

A photograph of a modern, multi-story building with a glass facade and multiple levels of green roofs. The building is surrounded by lush greenery, including palm trees and other tropical plants. In the foreground, there is a large, red, spherical sculpture made of vertical rods. The text is overlaid on the image in a bold, white, sans-serif font.

ÉS VIABLE TRANSFORMAR UN HABITATGE TRADICIONAL EN UN 100% ECOLÒGIC?

Xènia Serrano Caballero
Àmbit tecnològic
Enric Figueras Serrat
2020-2021
2n batxillerat B
Institut Carles Rahola i Llorens

ABSTRACT

En el siguiente trabajo de investigación con objeto de comprobar la viabilidad económica y sostenible de la reforma y mejora de las instalaciones, se hace un estudio de las diferentes técnicas existentes. Dichas técnicas se clasifican según su campo de aplicación: eficiencia energética, salud, entre muchos otros. Asimismo también se tratan temas relacionados con materiales y fuentes renovables de energía. Una vez explicados estos elementos se hace una selección de los más idóneos para implementarlos en una vivienda tradicional, que para este proyecto en particular he elegido la casa de mi abuela. Tras haber realizado múltiples cálculos de consumo energético, amortización, costes totales de la obra, producción de energía, etc. se ha llegado a la conclusión de que la vivienda resulta 100% ecológica incluso considerando los procesos de construcción de hace 40 años y el aislante inyectado como mejor opción. Por otra parte, respecto a su viabilidad económica podemos afirmar que gracias a los buenos resultados de la amortización es económicamente factible.

In the following research work in order to verify the economic and sustainable viability of the reform and the improvement of the facilities, a study about different existing techniques is done. These techniques are classified taking into account its field of application: energy efficiency, health, among others. What is more, issues related to materials and renewable energy sources are also addressed. Once these elements are explained, a selection of the most suitable ones are implemented in a traditional house: in this particular project it is my grandmother's house. Having made multiple calculations of energy consumption, depreciation, total work costs, energy production, etc. it has been concluded that the house is 100% eco-friendly, even if we take into account the construction processes made 40 years ago and the injected insulator even if it is the best option. Besides, with regard to its economic viability we can confirm that thanks to the good results of the depreciation it is economically feasible.

ÍNDIX

ABSTRACT.....	3
1. INTRODUCCIÓ.....	4
1.1 OBJECTIUS.....	5
1.2 HIPÒTESIS.....	5
1.3 METODOLOGIA.....	6
1.3.1 PART TEÒRICA.....	6
1.3.2 PART PRÀCTICA.....	6
2. PART TEÒRICA.....	6
2.1 HISTÒRIA.....	9
2.2 TÈCNiques.....	12
2.2.1 CONSTRUCCIÓ.....	13
2.2.2 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.....	14
2.2.2.1 PASSIUS.....	14
2.2.2.2 ACTIUS.....	16
2.2.3 ESTALVI D'AIGUA.....	19
2.2.4 SALUT.....	20
2.2.5 CONFORT.....	21
2.2.5.1 CONFORT LUMÍNIC.....	22
2.2.5.2 CONFORT TÈRMIC.....	22
2.2.5.3 CONFORT ACÚSTIC.....	22
2.3 MATERIALS.....	22
2.4 FONTS D'ENERGIA.....	24
2.4.1 PRODUCCIÓ DE CALOR I AIGUA CALENTA SANITÀRIA.....	25
2.4.2 PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA.....	26
3. PART PRÀCTICA.....	27
3.1 ANÀLISIS I CANVIS.....	27
3.1.1 ANÀLISI DEL TERRITORI.....	27
3.1.2 ANÀLISI DE L'HABITATGE.....	31
3.1.3 APLICACIÓ DE TÈCNiques.....	32
3.2 CÀLCULS.....	35
4. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	42
ANNEXOS.....	47

1. INTRODUCCIÓ

El futur del nostre planeta depèn de nosaltres i les noves tecnologies. Com hem pogut observar durant el confinament, la Terra es recupera ràpidament de les grans quantitats de gasos hivernacle que produïm però tot i així no n'hi ha prou: hem de reduir aquestes emissions. És cert que no són l'únic factor que perjudica l'estat del planeta però és un dels més importants i que a la vegada se li pot trobar una solució. Últimament es creu que la clau per aconseguir-ho són les energies renovables, per aquesta raó s'han aplicat des de la fabricació de vehicles fins a la construcció de cases. Tenint en compte que la majoria d'habitatges ja han estat construïts, i enderrocar-los per construir-ne de nous i sostenibles és inútil, la millor opció és fer els canvis necessaris sense haver de destruir-los.

1.1 OBJECTIUS

1. Buscar les tècniques més eficients per transformar una casa ja construïda en renovable i aplicar les més adients per a casa la meua àvia.
2. Calcular els costos totals de l'obra, la seva amortització i manteniment, l'impacte mediambiental de l'habitable i els costos energètics.
3. Fer una maqueta 3D digital de la casa amb els canvis adoptats per poder mostrar els resultats d'una manera més visual.
4. Realitzar diverses entrevistes per complementar la informació i comparar les diferents respostes.

1.2 HIPÒTESIS

- Cada habitatge tindrà un pla personalitzat ja que cadascun és diferent i per tant presentarà diverses dificultats i distribucions: les tècniques i materials dependran de cada edifici.
- Sí és possible la transformació d'un habitatge tradicional en un altre de cent per cent sostenible. Llavors tenint en compte els costos, el

manteniment, les tècniques utilitzades i l'edifici en sí: espai, distribució, antiguitat, entre d'altres, serà més viable econòmicament o menys.

- Centrant-nos en aquest projecte en particular la meua hipòtesi és que sí es podrà dur a terme.
- Econòmicament penso que és poc viable perquè és una casa molt antiga i té dues plantes.

1.3 METODOLOGIA

1.3.1 PART TEÒRICA

En la primera part del treball on el contingut és més teòric faré una àmplia recerca sobre el tema centrant-me sobretot en les tècniques i mètodes més utilitzats per a construir cases totalment ecològiques. Tot i això alhora buscaré com ha anat evolucionant aquest tipus de construcció, les seves característiques, els materials emprats i les fonts d'energia usades.

1.3.2 PART PRÀCTICA

En la segona part un cop hagi trobat les tècniques que s'adapten millor a la vivenda les combinaré per poder dur a terme la transformació i d'aquesta manera pugui ser un habitatge completament sostenible. A més a més calcularé el cost total que pot tenir aquest projecte, el seu manteniment i l'amortització per veure si és rendible econòmicament. Per altra banda analitzaré els costos energètics i mediambientals per saber si s'ha dut a terme l'objectiu principal: que la casa no contaminés en cap moment. Finalment per concloure el treball faré una maqueta amb un programa informàtic on es podran observar els canvis fets a la casa facilitant la visió final d'aquest projecte.

2. PART TEÒRICA

Ecologia. Recursos naturals. Sostenibilitat.

Aquestes paraules apareixen amb freqüència a les nostres converses, però quan apliquem aquests conceptes a l'arquitectura a què ens referim exactament? Doncs la veritat no és tan simple, de fet un habitatge totalment sostenible ha d'acomplir uns certs criteris:

1. Estalvi d'aigua

L'ús apropiat de l'aigua consisteix en utilitzar diferents sistemes per reduir el seu consum i també poder dur a terme la seva reutilització. Un exemple seria l'aigua de pluja per a l'ús del lavabo, la dutxa, la rentadora o per al reg de plantes.

2. Eficiència energètica

Obtenir un estalvi d'energia directe a través de diverses tècniques per poder produir energia i retenir-la a l'interior de l'habitatge aconseguix reduir el seu consum i per tant les emissions de CO₂.

3. Energies renovables

Relacionat amb l'eficiència energètica tenim les energies renovables les quals usen els avantatges del seu entorn, com podria ser el sol o el vent, per produir energia i d'aquesta manera millorar l'estalvi energètic, eliminar totalment les emissions de CO₂ i protegir el medi ambient.

4. Materials

Els materials són la base a l'hora de construir un habitatge sostenible, i depenent de la relació entre les seves característiques i les necessitats de l'habitatge escollirem uns o altres. Tot i així també hem de tenir en compte altres factors:

1. Han de tenir una extracció respectuosa amb el medi ambient del seu lloc de procedència i alhora han de ser materials renovables.
2. Per reduir la seva empremta en el medi ambient és millor que tinguin un procés reduït ja que s'han de valorar tant les emissions de CO₂ generades com l'energia requerida durant la fabricació i transformació del material.
3. La distància entre el lloc de procedència i la destinació final és directament proporcional al consum d'energia usat per al transport. A més a més per altra banda treballar amb materials propers promou l'economia local.
4. Un altre element crucial per a la salut dels inquilins és que es tractin de materials naturals que no continguin partícules ni components tòxics que puguin acabar dins el seu organisme.
5. Al finalitzar la seva vida útil, aquests materials esdevenen residus i poden ocasionar un gran impacte a l'entorn. Així doncs és convenient usar-ne de reciclables perquè puguin tenir un segon ús.
6. Alhora és molt concurrent utilitzar materials reciclats, i per tant reciclables, per així aprofitar els residus generats en altres processos. Tot i això, no significa que hagin perdut les seves propietats, de fet, un dels productes que més es comercialitzen són els panells aglomerats de fusta. Aquests són fabricats a partir de sobrants que s'enganxen a través de vapor i pressió. El resultat és un material que té molt bones propietats resistents i tèrmiques.
7. Una bona qualitat és essencial ja que proporciona major durabilitat, simplicitat en la mantenció, rapidesa en adaptar-se als canvis d'ús i facilitat al ser desmuntat o reutilitzat, sobretot, si el sistema de construcció és simple i no hi ha una gran varietat de materials.
8. Tot i no ser la part més coneguda del procés, un cop s'ha finalitzat el seu ús també s'han de gestionar de manera ecològica. Aquests productes provinents de demolicions o reestructuracions s'han de subdividir per categories depenent de si són plàstics, ceràmiques,

metalls, entre d'altres. D'aquesta manera es facilita la seva recuperació, reciclatge i reutilització.

5. Salut

No només es procura per la salut dels inquilins sinó que també es té cura dels treballadors que construeixen la vivenda. Aquests obrers depenen de la pròpia seguretat de l'obra i dels materials usats ja que grans quantitats de solvents, pols i fibres són nocives. Fins i tot després de la construcció i durant un llarg temps poden seguir contaminant l'interior de l'edifici provocant dificultats i malalties als residents.

6. Confort

L'arquitectura ecològica a part de procurar protegir el medi ambient, també té com a obligació vetllar per la salut dels ocupants i sobretot pel seu confort.

1. Lumínic

La il·luminació natural és un dels factors que condicionen el disseny de l'habitatge. Aquesta llum natural és molt apreciada pels usuaris.

2. Tèrmic

El confort tèrmic és probablement un dels factors més valorats pels residents i que està molt relacionat amb l'eficiència energètica. Segons un article escrit al *Conserve Energy Future*¹, el 50% de l'energia consumida en un habitatge és degut a la seva refrigeració i escalfament.

3. Acústic

El soroll és un agent ambiental nociu causat per la industrialització i la societat que acaba perjudicant la salut física i psíquica de les persones, per aquesta raó és necessari reduir-lo el màxim possible.

1. Top 15+ Green Home Building Ideas and Techiques

2.1 HISTÒRIA

A primera vista no sembla transcendent però actualment, segons la revista Cabal², els edificis representen mundialment, un 17% de l'ús d'aigua fresca, un 25% de l'ús de fusta, un 33% de les emissions de CO₂ i un 40% de l'ús de les energies i materials.

El fet que va iniciar tot aquest procés va ser el descobriment de l'efecte hivernacle el 1837 gràcies a Louis Agassiz. A partir d'aquell moment el van seguir altres investigacions com la del químic suís Svante Arrhenius que va afirmar que duplicant el contingut de CO₂ de l'atmosfera s'acabaria provocant un augment de temperatura global de 5°C. Tot i així, no va ser fins el 1960 quan Charles David Keeling va demostrar a partir de dades reals aquesta hipòtesi fent que finalment comencés a ser un tema d'interès per a la comunitat científica.

Durant la dècada dels trenta les noves tecnologies van començar a transformar el paisatge urbà: l'aparició de la climatització, la il·luminació fluorescent, l'acer estructural i el vidre reflectant. Tots aquests elements, però sobretot la disponibilitat de combustibles fòssils barats, van fer possible estructures tancades que es podien escalfar i refredar amb sistemes massius de climatització. Malauradament aquests avenços van iniciar un moviment regressiu on els arquitectes lentament van començar a ignorar els problemes climàtics i els efectes que podien causar als ocupants i el medi ambient.

Després de la Segona Guerra Mundial la necessitat de construir amb rapidesa era encara major ja que s'havien de reconstruir ciutats senceres i com a conseqüència va haver-hi una sobreexplotació de materials artificials degut a la seva gran eficiència constructiva i fàcil transport.

Entre els anys 60 i 70 com a reacció de la primera crisi de les energies fòssils a Europa i Estats Units, van néixer grans moviments arquitectònics de construcció sostenible. Aquestes primeres comunitats tenien com a base la idea d'una vida millor i més ecològica, un exemple seria Arcosanti a Arizona dirigida per l'arquitecte Paolo Soleri.

2. Arquitectura sustentable: volver al origen

A finals dels vuitanta la indústria constructora d'edificacions verdes va anar sorgint a mesura que els preus del petroli van anar augmentant. Molts arquitectes van començar a analitzar les respostes que aquest tipus de vivendes donaven a les especificitats del lloc i el clima. Aquests estudis van permetre identificar diverses tècniques per reduir les necessitats energètiques de l'habitatge i assegurar un bon confort amb mètodes passius a l'hora d'escollir la forma, l'orientació, els materials i la vegetació correcta.

A principis dels noranta, les advertències dels científics i les Nacions Unides sobre l'escalfament global van rebre una gran atenció per part de la societat. Com a resultat, va néixer un moviment híbrid: sostenibilitat, ecologia i diversos moviments verds. A més a més van aparèixer les primeres taules per avaluar objectivament les característiques ambientals dels edificis. Aquestes taules d'anàlisi realitzades amb diversos criteris i inspirades en la ISO 14001³ són generalment associades als mètodes de gestió mediambiental.

A partir del segle XXI l'arquitectura verda va proliferar a nivell mundial amb programes més complexos i va evolucionar cap a majors nivells d'integració i sofisticació. A països europeus industrialitzats amb clima continental, com per exemple Alemanya, i nòrdics, com Finlàndia, es va relacionar l'optimització de les instal·lacions tècniques amb el reforç de les mesures sobre l'aïllament dels tancaments. Estats Units i els països europeus amb climes més suaus com Espanya o França van emfatitzar el confort de l'estiu i de la climatització natural. Com a conseqüència d'algunes decisions polítiques i industrials va augmentar aquesta importància en la reducció del consum energètic i el desenvolupament de les tècniques relacionades amb les energies renovables.

Per altra banda cal destacar que al llarg del temps hi han hagut tres grans tendències:

- El low-tech es basava en la utilització de materials naturals com el bambú o la fusta, l'aprofitament de residus i la combinació de tècniques

³ Estàndard internacionalment acceptat que indica com posar el sistema de gestió mediambiental efectiu al seu lloc.

ancestrals amb el disseny bioclimàtic. El seu projecte era vist com un procés a llarg termini planejat lentament per a les futures generacions. Aquesta tendència volia recuperar els valors regionals adaptant-los a l'actualitat amb l'ús de sistemes passius per aconseguir el confort i benestar.

- El high-tech es va desenvolupar al llarg dels anys 70 i tenia la seva base en la tecnologia i la innovació: va voler rebel·lar-se contra els cànons establerts i crear una nova estètica. Acostumava a usar materials prefabricats i una distribució de l'espai molt ordenada, els elements més comuns eren les parets de vidre i les estructures d'acer.
- L'eco-tech és l'última evolució de l'arquitectura sostenible ja que s'apliquen temes relacionats amb l'entorn físic i climàtic, l'ús eficient d'energia i la consciència social, ecològica i econòmica. Aquest no depèn directament de l'ús de la tecnologia però tot i així l'implementa un cop s'ha fet l'estudi de les condicions mediambientals i les característiques del terreny fent molt més eficient el resultat.

2.2 TÈCNIQUES

Per poder dur a terme aquests grans projectes s'usen diverses tècniques les quals ajuden a reduir el seu impacte des del procés de construcció fins al final de la seva vida útil i alhora fan que l'habitatge sigui més eficient.

2.2.1 CONSTRUCCIÓ

Centrant-nos primerament en les tècniques de construcció hi trobem dues primeres variants: es pot construir l'habitatge *in situ*, directament al lloc, o es pot fer a través del procés de preindustrialització que consisteix en construir-lo en diverses parts i llavors ajuntar-les al lloc on s'establirà. A part d'això també cal tenir en compte altres factors:

1. Abans de començar tot el procés de disseny i construcció s'ha de fer un estudi del clima i de les necessitats energètiques de la vivenda. Després s'ha de fer una avaluació dels recursos disponibles del seu entorn per al seu màxim aprofitament: radiació solar, vent, existència de vegetació o altres elements que projectin ombra, proximitat al mar, etc. Llavors s'apliquen les estratègies pròpies de l'arquitectura passiva relacionades amb l'orientació de l'edifici, la distribució de les estàncies, el disseny i posicionament de les finestres, l'ús d'elements que projecten ombra i protegeixen de la radiació solar o bé que permeten aprofitar-la quan sigui necessari, la inèrcia i l'aïllament tèrmic dels tancaments, la ventilació natural, entre d'altres. Per altra banda per poder aconseguir respectar les zones verdes s'estableixen uns límits de separació que permeten la protecció d'aquests llocs.
2. El mètode Lean Manufactory ajuda a organitzar la feina i optimitzar el sistema de producció mitjançant la reducció de residus i l'eliminació d'activitats innecessàries. Aquesta minimització de les pèrdues ajuda a augmentar la qualitat, a reduir el temps de fabricació i com a consegüent els costos.
3. Quan s'aplica la construcció en sec es fa un control previ dins la fàbrica millorant la qualitat de l'obra i reduint els temps de fabricació i

construcció ja que s'eliminen els temps d'assecat dels materials. Alguns materials utilitzats en aquesta tècnica són els panells metàl·lics, el vidre, la fusta, les plaques de guix i els panells de cartró guix. Dos dels seus sistemes més coneguts són el Steel Framing el qual s'usa per a suportar càrregues estructurals i el Drywall que utilitza perfils d'acer de molt baixa espessor pel muntatge de les particions interiors que no reben càrregues estructurals. Algunes de les seves característiques més comunes són una gran flexibilitat arquitectònica, aïllament acústic i tèrmic, resistència al foc i protecció a la corrosió.

4. La construcció modular és un procés on l'habitatge es construeix fora del lloc d'emplaçament, sota unes estrictes condicions de planta, en forma de mòduls que finalment seran transportats al lloc on hi haurà l'edifici, s'uniran i es segellaran. Alguns dels avantatges són una millora del control de qualitat, una resistència superior que permet construir de manera més sostenible perquè genera menys residus, és més econòmica i, si el tipus de construcció es desmuntable i recuperable, llavors també es redueix la generació de residus en la fase final.
5. També es pot optar per una construcció tradicional tot i que no és tant sostenible i triga més temps en realitzar-se si es compara amb les tècniques anteriors.

2.2.2 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Els factors més importants per obtenir un bon estalvi energètic són la relació entre la superfície externa, el volum i l'aïllament tèrmic. Per reduir les pèrdues de calor la incorporació d'una bona capa d'aïllant i ocupar poca superfície externa són els dos elements bàsics per dur a terme aquesta tasca. Tot i així hi ha molts mètodes que poden ajudar a fer baixar encara més la factura. Aquests es classifiquen en passius o actius.

2.2.2.1 PASSIUS

Els mètodes passius s'apliquen en el moment del disseny de l'habitatge tenint en compte tècniques d'arquitectura bioclimàtica⁴, entre d'altres.

1. Dissenyar l'habitatge perquè els espais d'ocupació primària tinguin il·luminació natural i així poder reduir el consum de llum artificial gràcies a la instal·lació de grans finestrals i lluernes.
2. L'orientació del domicili pot afectar fins a un 30% el consum energètic, així doncs projectar l'obra tenint en compte la posició i el clima és de gran ajuda. Un parell d'exemples serien la distribució de les estances i plantar arbres als costats sud i oest de l'habitacle per mantenir-lo fresc a l'estiu, però que a l'hivern, degut a l'absència de fulles, sí permetin que el sol pugui aportar llum i escalfor.
3. Els ponts tèrmics són zones que es troben en l'envolupant tèrmica de l'edifici i tenen un impacte negatiu en l'eficiència energètica. La seva eliminació crea una envolupant tèrmica sense filtracions d'aire no desitjades i garanteix una reducció d'aquest malbaratament i un millor confort tèrmic interior. Aquest tipus de construcció sense filtracions es sol combinar amb ventilació mecànica perquè l'aire de l'interior es renovi i es redueixin els contaminants que s'hagin pogut quedar atrapats a dins la vivenda.
4. També es pot aplicar un revestiment tèrmic solar el qual és dissenyat específicament per acumular escalfor del sol en zones on el clima sigui molt fred. Aquesta escalfor queda retinguda pel material, traspasa les parets i queda atrapada a l'interior de l'habitatge.

Per exemple, el mur Trombe té unes obertures per la part inferior i superior per facilitar la circulació de l'aire i davant té un vidre que provoca l'efecte hivernacle. Durant el dia els rajos solars creen aquest efecte hivernacle escalfant l'aire que ve de la part inferior del mur i

4 Arquitectura que adapta el seu disseny i construcció a les condicions climàtiques de la zona i aprofita els recursos naturals.

acumulant calor. Per la nit gràcies a la inèrcia tèrmica la calor es cedida a l'interior de l'habitatge.

5. Garantir estratègies de ventilació natural, tant creuada com vertical, a través de diversos mètodes com l'obertura de finestres col·locades expressament per crear corrents d'aire. Si en la zona on està situada la vivenda no hi ha vents llavors també s'ha de valorar el refredament evaporatori, la massa tèrmica⁵ i les xemeneies solars⁶. Malauradament si les condicions exteriors no són favorables tant per la humitat, el nivell de puresa o la temperatura aquestes no sempre es poden dur a terme.
6. Per renovar l'aire de la casa sense perdre escalfor o frescor interior es pot instal·lar un recuperador de calor. Aquest gràcies a un intercanviador pot aprofitar la temperatura i la humitat de l'aire interior, que s'extreu, i intercanviar-les amb l'aire de l'exterior que s'incorpora dins la vivenda. Tot això succeeix sense que els dos aires es toquin o barregin. Hi ha tres tipus principals d'intercanviadors segons com es creuin els dos tipus d'aire: els rotatius, els de fluxos paral·lels i els de fluxos creuats.
7. Els taulats verds consisteixen en instal·lar plantes, herbes i flors, entre d'altres elements, en el material de la teulada. Primerament l'aigua de la pluja s'absorbeix i es gestiona correctament, millorant la qualitat de l'aire i regulant l'escalfor i el fred. Sobretot és un aïllant tèrmic molt bo que té un especial interès en zones urbanes com a zona verda.
8. Una altra opció pel terrat seria aplicar-ne un de blanc o negre, depenent de la zona, el qual reflecteix o absorbeix més o menys els rajos solars i d'aquesta manera la seva escalfor.

2.2.2.2 ACTIUS

Els mètodes actius s'incorporen un cop la casa ja ha estat dissenyada.

1. Amb persianes, cortines i segellant les fuites obtenim un escalfament i una refrigeració eficients que permeten reduir l'ús de l'aire condicionat i fins i tot prescindir-ne.

5 Massa que li toca el Sol, s'escalfa i allibera calor a mesura que les temperatures baixen.

6 Sortida d'aire calent per una xemeneia, es pot combinar amb el refredament evaporatori.

2. Si per altra banda s'ha d'instal·lar un sistema d'aire condicionat per no excedir-se en el seu ús aquest hauria d'estar ben dimensionat i ubicat, correctament mantingut i també aïllat tèrmicament. Per fer més eficient la seva tasca els conductes han de ser curts, rectes i han d'estendre bé l'aire; a part de ser aconsellable instal·lar ventiladors que ajudin a remoure l'aire.

El mateix passaria si només s'ha de contemplar una instal·lació d'un sistema de calefacció més o menys tradicional.

3. Instal·lar un sistema de climatització amb bombes de calor. Aquestes màquines reversibles poden proporcionar tant refrigeració com calefacció. El seu funcionament consisteix en obtenir calor o fred de la temperatura exterior per aplicar-los a la zona a refredar o escalfar usant un sistema invers semblant al d'un frigorífic. El sistema és compost per un circuit hidràulic tancat i un líquid refrigerant en el seu interior el qual passa d'estat gasós a líquid i viceversa segons si fa funció de refrigerant o calefactor. Hi ha diversos tipus de bombes de calor segons el que utilitzi: aire-aire, aire-aigua o calor geotèrmica.
4. Per tal d'incrementar l'eficiència es poden afegir més programadors, sondes de temperatura i/o termòstats que ajustin el funcionament a les necessitats dels inquilins. Per una altra banda, segons la web CLARA, si es baixa la temperatura estàndard un grau a l'hivern i es puja un a l'estiu es pot arribar a estalviar 7-11% en la factura d'energia. A més segons un estudi de l'Oficina Verda de la Universitat de Saragossa baixar la temperatura a 16°C per la nit suposa un estalvi del 13%.
5. Relacionat amb els receptors elèctrics és recomanable que siguin d'alt rendiment i baix consum energètic tant per a la ventilació, il·luminació artificial com per a la resta d'electrodomèstics. Per tant, és important substituir lluminàries tradicionals per unes que siguin com les tipus LED o CFL ja que tot i que siguin més costoses consumeixen menys energia i amb el temps s'acaben amortitzant. Si els equips, aparells i electrodomèstics són molt antics es convenient canviar-los per uns de

- més nous, encara que al principi suposi una gran despesa el consum baixarà en picat i es traduirà en un bon estalvi.
6. Aplicar llums de detecció fa que quan no hi hagi ningú en una estança si el llum s'ha quedat encès s'apagui automàticament i d'aquesta manera s'eviti el malbaratament.
 7. La utilització d'energies renovables pot arribar a anul·lar la factura energètica si se'n produeix prou com per abastir totes les necessitats. Es pot fer a través de diverses maneres com podria ser aprofitar l'energia solar instal·lant panells solars, el vent gràcies a molins eòlics o la biomassa que prové de la neteja de turons. A més a més aquestes fonts d'energia no produeixen CO₂ i per tant protegeixen el medi ambient.
 8. Per a la producció d'Aigua Calenta Sanitària, ACS, es podrien considerar diverses opcions passives com ho seria un panell termosolar.
 9. En determinats casos es pot adoptar l'ús d'escalfadors d'aigua d'alta eficiència anomenats escalfadors sense dipòsit o sota demanda que només comencen a funcionar quan aquesta aigua calenta és sol·licitada evitant les pèrdues energètiques que es produeixen en l'acumulació d'aigua calenta. A més a més aquests aparells només escalfen l'aigua necessària a mesura que passa per una resistència elèctrica i per tant no només s'estalvia energia sinó que també és redueix l'espai ja que no es necessari un dipòsit d'aigua calenta. Tot i així només s'aconsella fer-lo servir en casos que es necessiti poca aigua calenta i molt puntualment.
 10. Aplicar un sistema de cogeneració és de molta utilitat ja que la calor que produeix durant la generació d'electricitat és aprofitada.
 11. Aplicar portes que retinguin l'energia a través de multi-vidre, un bastidor més ajustat o que siguin fabricades amb materials millorats.
 12. Instal·lar vidres de doble capa i triple, on els de doble no sigui suficient, permet aïllar la casa mantenint-la calenta a l'hivern i fresca a l'estiu. Si aquest mètode fos massa car es podrien aplicar cortines de suport tèrmic.

13. Per altra banda també existeixen les finestres intel·ligents les quals poden canviar de clares a opaques depenent d'un estímul extern com podria ser una corrent elèctrica o rajos UV. Aquest tipus de vidre permet bloquejar la majoria dels rajos ultraviolats i a més no requereix l'ús de persianes.
14. Usar cinta d'escuma per tapar esquerdes i fissures per on l'escalfor s'escapi.

2.2.3 ESTALVI D'AIGUA

Quan ens fixem en la reducció i reutilització d'aigua per poder dur a terme el seu estalvi existeixen diversos mètodes tenint també en compte de quin tipus es tracten: potables o grises.

1. Escollir instal·lacions sanitàries que optimitzin i regulin el consum d'aigua potable i fins i tot que siguin de baix flux com podrien ser les aixetes o els lavabos. De fet, els lavabos de poca capacitat poden ajudar a reduir molt aquest malbaratament ja que utilitzen aproximadament 4,5 litres, o fins i tot menys, per cisterna a diferència dels tradicionals que usen uns 6 litres.
2. Instal·lar un sistema de recollida d'aigua de pluja per recollir aquesta aigua des del terrat i emmagatzemar-la en un dipòsit per així poder donar-li un servei com seria regar el jardí, per les cisternes dels lavabos i fins i tot la rentadora.
3. Els sistemes d'aigües grises redueixen l'ús d'aigua dolça i fresca ja que tota és reutilitzable menys la dels corrents sanitaris. Aquestes aigües de segon ús estan formades per l'aigua ja usada de rentamans, dutxes i rentadores, però que en cap moment han entrat en contacte amb deposicions.
4. Tractar de manera natural les aigües grises mitjançant llacunatge en jardins gràcies a espècies específiques com les canyes, ja que si aquests residus fossin avocats als rius o el mar podrien resultar

perjudicial però si es vessen al nostre jardí pot fins i tot resultar beneficiós per les plantes.

5. Implementar un descalcificador d'aigua ajudar a eliminar les impureses fent que sigui més fàcil escalfar l'aigua i alhora l'ús de la rentadora o el rentaplats.
6. Tenir aixetes automàtiques ajuda a reduir el mal ús d'aigua ja que quan no s'estan fent servir es tanquen soles. N'hi ha dos tipus principalment: amb sensors o amb temporitzador.
7. Els sistemes de reg per goteig utilitzen canonades les quals subministren l'aigua gota a gota enfocant-la directament a les arrels i d'aquesta manera no només s'estalvia electricitat eliminant les bombes sinó que es minimitza l'evaporació.
8. Tenir plantes afegeix un valor estètic i si aquestes a més són tolerants a les sequeres llavors es requereix menys aigua per mantenir-les.

2.2.4 SALUT

Un habitatge ecològic no només vol ser un lloc segur per viure-hi sinó que a més a més ha d'ajudar a millorar la salut dels seus ocupants.

1. El disseny biofílic té com a finalitat restablir el vincle entre la naturalesa i els humans ja que aquests elements tenen molt de pes en les nostres vides. Al crear aquests espais naturals dins els edificis millorem el benestar, la salut i la qualitat de vida de les persones que hi habiten, ja que no només ens transmeten serenitat sinó que a més purifiquen l'aire de l'interior de la vivenda. Un exemple podrien ser les plantes aranya les quals són conegudes per la seva funció purificadora dins les estances destacant el seu ús als lavabos.
2. Afegir un filtre a la rentadora assegura que no s'introdueixin microplàstics a l'entorn provinents de la roba. Per altra banda també es pot implementar un filtre perquè l'aigua potable de l'aixeta tampoc contingui aquestes partícules.

3. Com hem esmentat anteriorment amb la instal·lació dels descalcificadors d'aigua ens assegurem que tampoc hi hagin altres partícules com els microplàstics.
4. És comú que els habitatges sostenibles tinguin panells solars capaços de captar les radiacions electromagnètiques del sol per generar energia neta. També existeixen vidres tractats per a que puguin absorbir els rajos ultraviolats protegint així als residents.
5. Com ja hem dit anteriorment, utilitzar materials naturals els quals no continguin partícules ni substàncies tòxiques ajuda a protegir la salut dels ocupants.
6. La ventilació també és un factor crucial ja que al renovar l'aire de l'interior és crea un ambient interior adequat sense un aire sobrecarregat ni amb partícules nocives com podria ser l'olor a cremat d'algun aliment que conté substàncies cancerígenes.
7. Mantenir un jardí saludable i verd no només manté la casa fresca i serveix de paravent sinó que a més manté l'aire net. S'aconsella que siguin plantes natives.
8. El radó és un gas que afecta a la salut de les persones. Com es pot trobar des del terra on es vol edificar fins a l'aigua o els propis materials de construcció hi ha un parell de tècniques per evitar la seva entrada a l'interior: instal·lar una barrera entre el subsol i l'envolupant tèrmica i segellar les fissures. A més la ventilació natural o mecànica i els sistemes de detecció d'ús domèstic també ajuden a evacuar el radó.

2.2.5 CONFORT

Per una banda l'habitatge hauria de poder adaptar-se als canvis necessaris sense generar molts costos si es volgués renovar o expandir l'edifici. Per l'altra, englobant les tres variants del confort trobem la domòtica la qual és la interconnexió dels objectes i electrodomèstics a través d'internet. D'aquesta manera s'aconsegueix reduir el consum energètic gràcies a una millor gestió i

s'aprofita al màxim els recursos naturals. A més a més hi ha un increment del confort de l'habitatge degut a la regulació de la temperatura interior, la intensitat de la il·luminació, la ventilació i el volum de la música a través dels dispositius mòbils de manera manual o automàtica.

2.2.5.1 CONFORT LUMÍNIC

1. La instal·lació de grans finestres situades al lloc adequat a més de reduir el consum d'energia aportar molt bona il·luminació natural la qual és molt valorada per l'usuari.
2. Una altra mesura és instal·lar claraboies per a augmentar la lluminositat dins l'edifici en cas que les finestres no siguin suficient.
3. La il·luminació artificial també és imprescindible per a aquells dies on no en puguem obtenir-ne de natural. Per això és necessari instal·lar llums adequades que no malmetin ni ens cansin la vista tenint present factors com el seu color (K).

2.2.5.2 CONFORT TÈRMIC

1. S'ha d'estudiar la incidència de la radiació solar a l'estiu per saber on s'han d'instal·lar proteccions solars per evitar el sobreescalfament de l'estança i d'aquesta manera millorar el benestar.
2. Un disseny passiu permet escalfar i refredar l'habitatge de manera natural fent que els ocupants es sentin més còmodes degut a l'excel·lent orientació, climatització i ventilació. Un últim factor molt valorat pels usuaris és l'accessibilitat a l'escalfor provinent del Sol a l'hivern i una refrigeració adequada durant l'estiu.

2.2.5.3 CONFORT ACÚSTIC

1. L'aplicació d'aïllaments tèrmics també redueix parcialment el soroll de l'exterior fent funció d'insonoritzador.
2. Alhora l'ús de finestres de doble i/o triple vidre atenuen els sons provinents de l'exterior fins a valors superiors de 50dBa com ho serien les certificades pel Passivhaus Institute⁷.

⁷ Centre de recerca que ha contribuït en el desenvolupament del concepte Passive House.

2.3 MATERIALS

Aquests materials es classifiquen segons la seva funció:

- L'estructura i els tancaments d'una vivenda són els elements més permanents i per aquesta raó han de ser resistents, naturals i saludables.
- Els aïllaments tèrmics són crucials tant en la regulació de la temperatura com de la humitat a l'interior de l'habitatge. Aquest hi haurà de ser per sota la façana, la coberta i els terres. El més important a part de la relació entre grossor i coeficient de transmissibilitat, el que demostra l'efectivitat del material, és que sigui transpirable. Si la humitat es troba amb aïllants plàstics s'acabarà condensant i creant humitats a l'interior del mur, on es formaran fongs perjudicant l'estructura de l'habitatge i posant en perill la salut dels inquilins.
- Els revestiments són aquelles parts de la casa que tenen com a funció recobrir el mur o terra, simplement per motius estètics o per així millorar les propietats tèrmiques de l'habitatge. Hi ha dos tipus: els revestiments durs que acostumen a ser usats per a l'exterior i els amorfs que es poden aplicar a qualsevol lloc ja que s'adapten a la forma de l'element en el qual els apliquem.
- Tot i que pugui semblar un tema de menor importància dins els materials, cal se conscient que la canalització d'aigua és per on arriba l'aigua amb la que ens dutxem, cuinem o fins i tot l'aigua que bevem. En el mercat podem trobar materials que es poden anar desprenent i finalment acabar a l'aigua. Un exemple seria el PVC que emana clorur de vinil el qual és una substància cancerígena i alhora no biodegradable. La millor recomanació és fer una bona selecció dels productes, revisar l'ús que farem d'aigua corrent i també valorar la instal·lació de filtres. Segons el tipus d'aigua que porten es diferencien tres variants: conducció d'aigua potable, les baixants pluvials que no tenen uns

requeriments tant exigents i per tant es poden usar més tipus de materials, i finalment els desaiçües.

- Proporcionar un bon paviment és una tècnica per poder millorar l'eficiència energètica ja que manté l'aire calent a l'hivern i fred a l'estiu, redueix els soroll i alhora proporciona més confort.
- Les pintures, protectors i additius són l'últim apartat dels materials que podem utilitzar per donar l'acabat final a la vivenda i que aquesta pugui seguir sent completament ecològica. En aquest hi ha des de pintures, olis i vernissos, fins a additius que ajuden a millorar les característiques dels materials.

L'ús de pintures amb base de plantes o d'aigua comptes d'utilitzar les tradicionals, les quals estan plenes de compostos orgànics volàtils, forma part de la construcció d'una casa sostenible. Les pintures químiques afecten a la salut de l'ocupant i provoquen contaminació de l'aire.

Per poder veure un anàlisi més complex dels materials seleccionats de cada apartat cal veure els annexos on es destaquen les propietats bàsiques per dur a terme la seva funció correctament i s'esmenten alguns dels seus inconvenients i avantatges més remarcables.

2.4 FONTS D'ENERGIA

Les energies utilitzades en la vivenda han de provenir de fonts renovables i no contaminants. Generalment s'afegeixen instal·lacions *in situ* que poden produir energia neta però si no és possible llavors es pot contractar una companyia elèctrica que subministri energia provinent de recursos completament renovables. Si ens centrem en les instal·lacions que podem incorporar a l'habitatge els podem dividir en dos grans grups segons la seva funció:

2.4.1 PRODUCCIÓ DE CALOR I AIGUA CALENTA SANITÀRIA

1. BIOMASSA

Es tracta de la matèria orgànica originada en un procés biològic que pot utilitzar-se com a font d'energia. Els més comuns són els pellets que són elaborats amb serradures i es consideren renovables ja que el CO₂ creat en la seva combustió és el mateix que prèviament han absorbit els arbres. Si volem instal·lar una estufa de pellets o volem incorporar el sistema per produir aigua calenta sanitària i calor dins la casa hem de reservar un espai per: l'emmagatzematge del combustible i la caldera, els quals depenent del número d'inquilins seran més grans o més petits, i una sortida per als fums generats.

2. ENERGIA GEOTÈRMICA

L'energia geotèrmica és aquella que queda continguda dins l'escorça terrestre en forma de temperatura. Per poder aprofitar-la es col·loquen unes instal·lacions sota terra entre els 10 i 20 metres de profunditat ja que en aquest punt el subsol manté la mateixa temperatura durant tot l'any i per tant és útil per calefacció i refrigeració. A més a més si es combina amb una bomba de calor es pot generar energia elèctrica.

3. ENERGIA TERMOSOLAR

L'energia termosolar aprofita la radiació solar pel seu funcionament i per tant les instal·lacions formades per plaques planes per on circula un líquid, o fins i tot a vegades l'aigua de consum, i solen estar situats en els teulats.

Al estar exposat al sol el líquid s'escalfa i llavors l'energia adquirida s'usa per fer un intercanvi d'energia tèrmica al dipòsit acumulador que acaba proporcionant aigua calenta sanitària i calefacció.

2.4.2 PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA

1. ENERGIA EÒLICA

Podem aprofitar aquest tipus d'energia fent servir petits aerogeneradors, de fet, a Espanya 12 milions d'habitatges són abastits per energia eòlica el qual representa un 18% de les necessitats del país. Existeixen dos tipus d'aerogeneradors, uns amb els eixos verticals menys eficients però més silenciosos i tolerants als canvis de direcció dels vents, i uns altres amb eixos horitzontals que són més eficients però més sensibles als canvis de direcció.

2. ENERGIA SOLAR

L'energia solar s'obté a partir de la radiació electromagnètica del Sol. La tècnica més comuna per poder generar aquesta energia és mitjançant panells fotovoltaics. Aquests poden ser monocristal·lins: tenen un major rendiment i cost, policristal·lins: són els més utilitzats ja que són més barats i no difereix tant el seu rendiment comparats amb els monocristal·lins, i panells de capa fina: tenen menor rendiment però són flexibles permetent la seva instal·lació a qualsevol superfície.

3. ENERGIA HIDRÀULICA

Si es disposa d'un curs d'aigua a la propietat és important considerar la instal·lació d'un petit sistema hidroelèctric ja que pot ser suficient per abastir l'energia consumida per una casa. Aquests sistemes estan formats per un canal que transporta l'aigua, una turbina o sínia que transforma l'energia del corrent en energia de rotació i que llavors l'alternador la converteix en electricitat. Finalment un regulador controla el generador i el cablejat subministra l'electricitat produïda.

3. PART PRÀCTICA

Aquesta segona part del treball està dividida en quatre subapartats: primerament es farà un estudi del territori i l'habitatge, llavors es realitzarà una selecció dels mètodes, ja vists anteriorment, que s'adiuen millor a les condicions i necessitats de la vivenda. Seguidament es calcularan els costos de la suposada reforma, el manteniment d'aquesta, la seva amortització i el seu impacte ambiental i econòmic. Finalment tots aquests canvis realitzats seran mostrats en una maqueta virtual feta amb un programa informàtic per mostrar el resultat final del projecte.

3.1 ANÀLISIS I CANVIS

El primer pas, abans de poder escollir les tècniques més adients per a la casa, és fer un anàlisi del territori i de l'habitatge.

3.1.1 ANÀLISI DEL TERRITORI

Tot i que últimament el temps està canviant molt a causa del canvi climàtic, es pot obtenir un anàlisi general del clima d'una zona concreta: en aquest cas es tracta de la mitjana de les dades obtingudes a cada estació entre el 1980 i el 2016 a Sarrià de Ter. En aquest estudi hi ha els anàlisis de la temperatura ambiental, la nuvolositat, la precipitació, el sol i l'energia que emet, la humitat i el vent.

TEMPERATURA AMBIENTAL

En quan a la temperatura ambiental cal destacar que hi ha dues temporades principals que marquen el clima: la temporada calorosa i la temporada fresca.

La temporada calorosa sol durar des del 16 de juny fins al

9 de setembre i la temperatura mitjana més elevada és de més de 27°C, tot i que com tots hem pogut observar últimament aquests valors van augmentant. Per exemplificar-ho cal esmentar que l'any 2019 durant l'última setmana de juny van haver-hi alguns dies que la temperatura va arribar als 40°C; fet molt sorprenent ja que Girona no sol tenir un clima tant extrem. Per altra banda, la temporada fresca sol ser des del 15 de novembre fins al 14 de març i la temperatura mitjana més alta és menor de 17°C.⁸

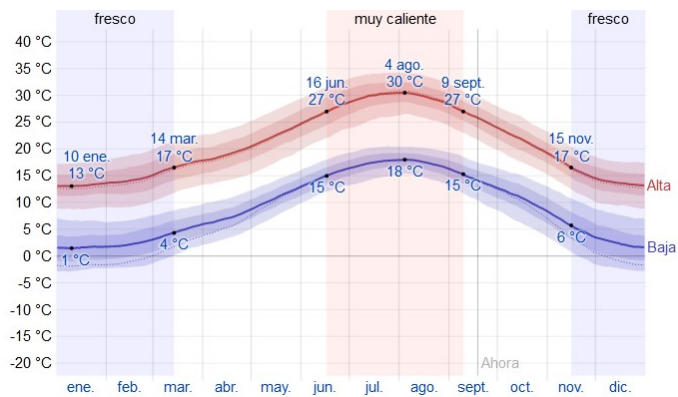


FIG 1: Temperatura màxima i mínima mitjana

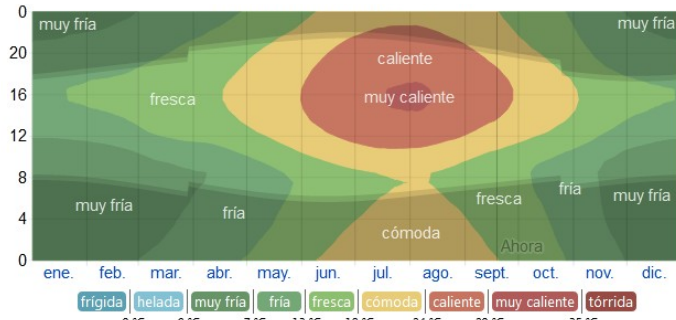


FIG 2: Temperatura mitjana per hora

NUVOLOSITAT

A Sarrià de Ter el percentatge de cel cobert amb núvols varia bastant al llarg de l'any. Els mesos on hi ha un percentatge de cel seré més alt és aproximadament des del 18 de juny fins el 4 de setembre. En canvi, la part de l'any on hi ha més nuvolositat és la resta dels altres nou mesos i mig que queden.

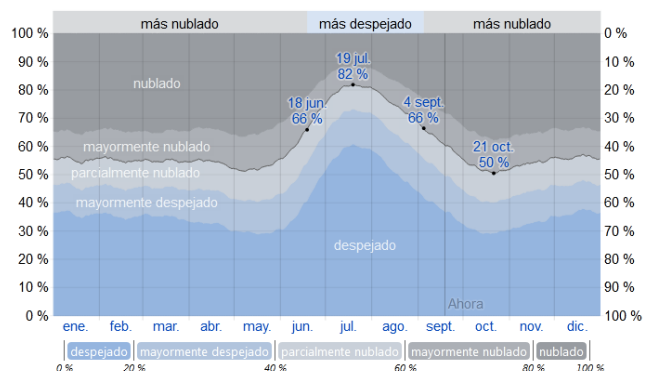


FIG 3: Categoriés de nuvolositat

8 Les dades i gràfiques següents s'han extret de la web El clima promedio en Sarrià de Ter

PRECIPITACIÓ

La temporada on més plou és del 20 d'agost al 12 de juny amb una probabilitat inicial de més del 16%. Tot i així la temporada seca que dura els altres 3 mesos d'estiu té un percentatge del 10%. La gran majoria de

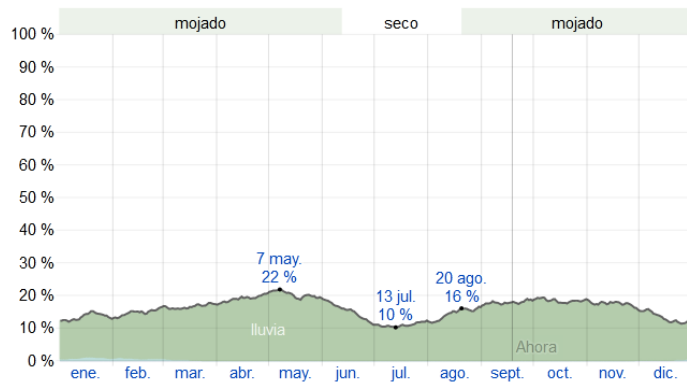


FIG 4: Probabilitat diària de precipitació

pluja cau durant els mesos anteriors i sobretot posteriors del 17 d'octubre amb una mitja de 67 mil·límetres. Per altra banda, la data que acumula menor quantitat de pluja és el 13 de juliol amb només 23 mil·límetres.

SOL

Al contrari que la pluja la duració del dia, i per tant d'hores solars, varia considerablement ja que el dia més curt de l'any de mitjana només dura 9 hores i 7 minuts i en canvi el més llarg unes 15 hores i 15 minuts. A més a més a la banda oest del poble hi ha una muntanya que fa que hores abans que es pongui el Sol ja no hi arribin els rajos directament.

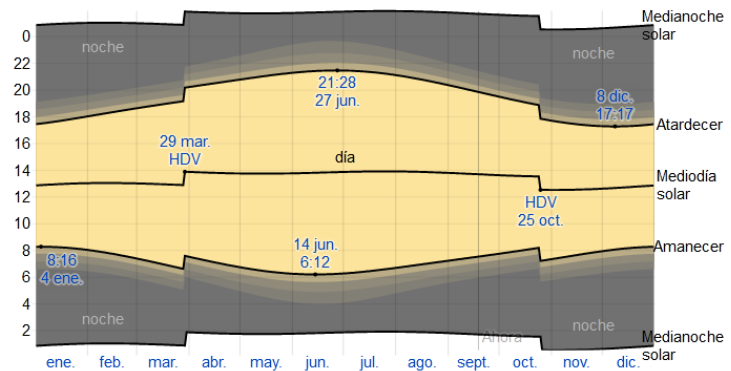


FIG 5: Sortida del sol y posta de sol amb crepuscle i horari d'estiu

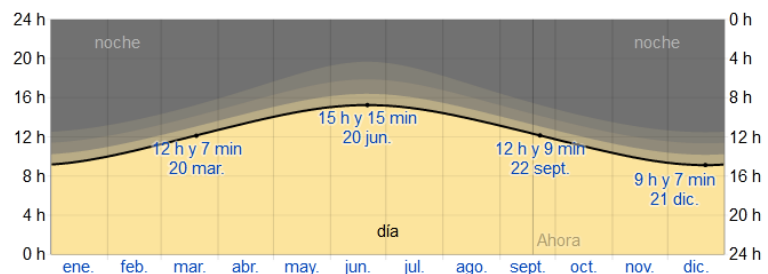


FIG 6: Hores de llum natural i crepuscle

ENERGIA SOLAR

Aquest apartat tracta sobre l'energia solar d'ona curta que arriba a la superfície de la Terra tenint en compte les variacions estacionals, la duració del dia, l'elevació del Sol sobre l'horitzó i l'absorció dels núvols i altres elements atmosfèrics.

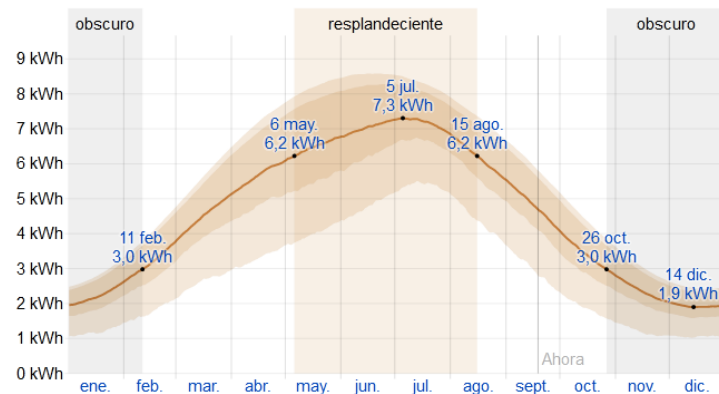


FIG 7: Mitjana d'energia solar d'ona curta incident diàriament

Aquesta radiació inclou la llum visible però alhora també la radiació ultraviolada. El període amb més resplendor comença a partir del 6 de maig i acaba el 15 d'agost amb una mitjana diària d'energia d'ona curta per metre quadrat superior a 6,2kWh. En canvi, l'etapa de l'any més fosca dura del 26 d'octubre a l'11 de febrer amb una mitjana de 3 kWh.

HUMITAT

La humitat en major intensitat es percep des de finals de juny fins a finals de setembre on pot arribar a ser des de còmode, amb un percentatge del 90%, fins a opressiva, amb un percentatge menor del 10%.

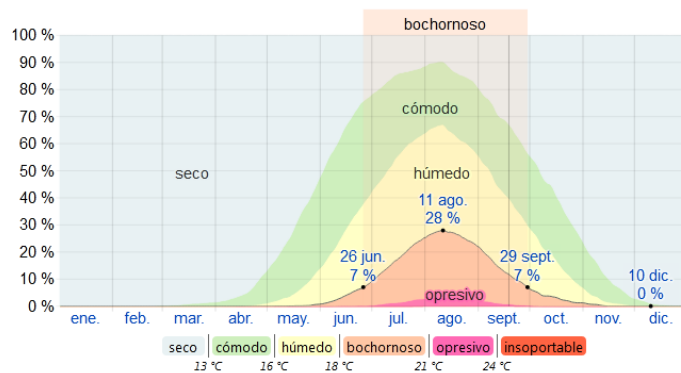


FIG 8: Nivells de comoditat de la humitat

VENT

En primer lloc, quan es parla de la seva intensitat cal destacar que la temporada alta de vents és del 17 d'octubre al 2 de maig amb una velocitat mitjana de 12km/h i a la temporada baixa, la

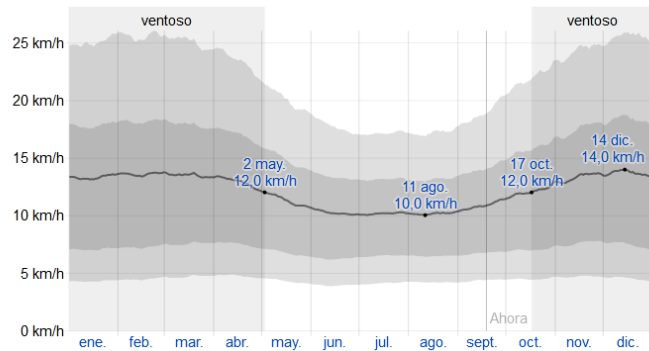


FIG 9: Velocitat mitjana del vent

resta de mesos, té una velocitat aproximadament de 10km/h. En segon lloc, tenim la direcció, que com es pot observar en el gràfic, els vents que bufen amb més freqüència durant l'any provenen del nord, sobretot durant els mesos més freds, i del sud, en els mesos més càlids.

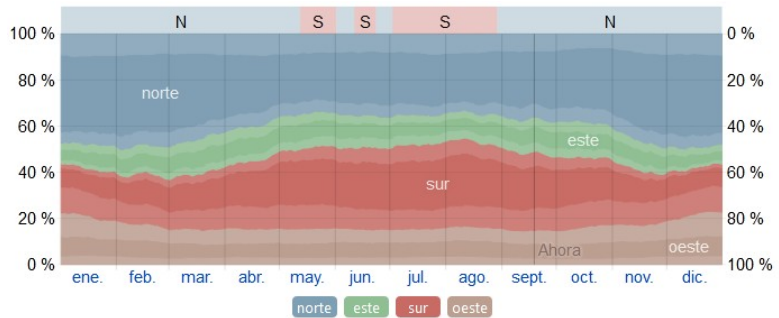
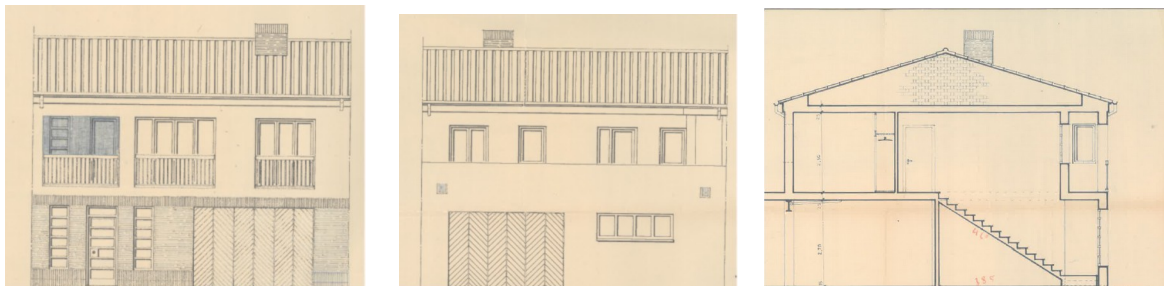


FIG 10: Direcció del vent

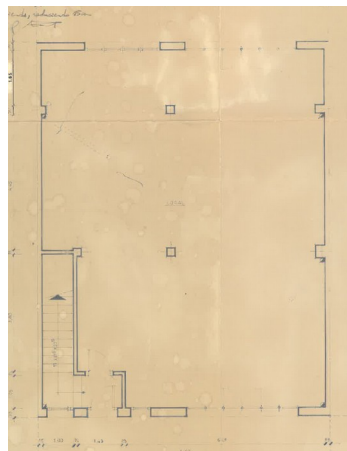
3.1.2 ANÀLISI DE L'HABITATGE

L'habitatge està situat a Sarrià de Dalt, codi postal 17840, al Carrer de Salvador Espriu número 9 amb coordenades 42.017233, 2.817164. La vivenda és adossada fent que les façanes nord i sud estiguin protegides pels habitatges veïns i per tant no estan exposades a les condicions ambientals exteriors. La banda est dona al pati delimitat pels altres jardins de les vivendes del voltant. Per acabar la façana principal, l'accés a la vivenda, està orientada a l'oest.



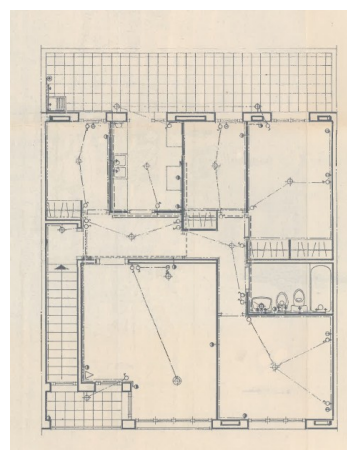
PLANTA BAIXA

A la planta baixa està situat el replà per pujar al primer pis i el garatge on hi ha un petit lavabo. Si ens fixem en la façana oest tenim la porta del garatge i la porta d'entrada entre dues finestres estretes. A l'altre costat, l'est, podem veure una altra porta que dona accés al pati i una finestra. Les bandes nord i sud no estan exposades al clima exterior ja que estan protegides per les cases veïnes.



PRIMERA PLANTA

En aquest pis a la banda oest trobem tres grans finestres que ofereixen llum natural a tres diferents estances; un gran menjador, la terrassa i un dormitori. En canvi, a l'est hi ha una petita estança per cosir la cuina, un dormitori per a convidats i una sala d'estar. Entre el menjador i el dormitori hi ha el lavabo principal. De la mateixa manera que a la planta baixa, les bandes nord i sud estan protegides per les cases adossades.



3.1.3 APLICACIÓ DE TÈCNIQUES

Començant amb l'eficiència energètica primerament hem fet una instal·lació de plaques solars al terrat per obtenir energia a través d'una font sostenible. Per dur-ho a terme s'ha contactat amb l'empresa elèctrica Factorenergia per fer l'estudi i el projecte d'instal·lació d'un sistema solar fotovoltaic per autoconsum. Les dades lliurades han estat la ubicació de l'habitatge, orientació, tipologia, inclinació, plànols de la teulada i el consum anual energètic estimat. Com a resultat s'han obtingut les especificacions tècniques següents:

- Nombre de panells: 13 unitats
- Tipus: Exlom 405Wp monocristal·lí
- Potència pic total: 5,27 kWp
- Energia anual produïda: 4.016 kWh

Si aquesta energia no fos suficient l'alternativa seria utilitzar el corrent d'una companyia que uses energia verda ja que d'aquesta manera tot i no poder-la produir nosaltres també estaríem utilitzant energies renovables. Per aconseguir calor i aigua calenta hem reemplaçat la caldera de gasoli per un sistema d'aerotèrmia i aigua calenta sanitària. Per poder dur-ho a terme hem passat una nova línia d'alimentació per a l'equip d'aerotèrmia, hem desmuntat la instal·lació de gasoil: la caldera i cremador, la xemeneia i el dipòsit, i alhora hem tapat els forats que s'han deixat amb la seva extracció. S'ha de tenir en compte que la instal·lació escollida permet, mitjançant *fancoils*, produir aire condicionat però en el nostre projecte s'ha descartat aquesta opció per reduir costos i perquè ja teníem un petit aire a la sala d'estar. Juntament amb la instal·lació de climatització hem afegit un termòstat programable que ordena parar l'aparell un cop arriba a la temperatura desitjada. A la terrassa hem instal·lat dos tendals per evitar que el Sol hi incideixi amb tanta força provocant grans pèrdues de refrigeració a l'estiu.

Seguidament hem afegit l'aïllant. A l'espai entre el teulat i la primera planta hem disposat grans quantitats d'aïllant en forma de rotllos, entre la planta baixa i el primer pis hem posat panells de suro. Finalment a les parets laterals hem fet unes injeccions de poliuretà expandit a través de diversos petits forats ja que, tot i no ser un recurs totalment ecològic un cop la casa s'enderroqui, és l'opció més sostenible.

També s'han canviat els electrodomèstics més antics per uns de nous que tinguin una eficiència d'A+. En aquesta vivenda en particular hem canviat el forn, els fogons que encara eren de gas per una vitroceràmica i les bombetes actuals per unes LED. A més com el pressupost és reduït no hem instal·lat més

aires condicionats ja que a la sala d'estar, que és on es fa més vida, ja n'hi ha un.

També hem dut a terme l'estalvi d'aigua mitjançant la seva reducció o reutilització. En primer lloc, hem instal·lat un sistema de recollida i emmagatzematge d'aigua que a través de baixants pluvials es recollida i s'emmagatzema en bidons per al seu posterior ús en la neteja i el reg. En segon lloc, hem afegit mecanismes de doble descàrrega als lavabos i a la dutxa només hem afegit un sistema de gestió que avisi quan s'ha de parar ja que actualment ja té una aixeta de cabal ecològic. A més s'ha valorat la possibilitat de reutilitzar l'aigua provinent de la dutxa i el lavabo per omplir les cisternes del vàter però hem arribat a la conclusió que només seria viable si la instal·lació fos nova.

Respecte l'apartat de salut hem fet servir el disseny biofílic, hem posat algunes plantes a l'interior de l'habitatge com per exemple plantes aranya al bany. A més a més hem incorporat un descalcificador d'aigua per evitar que hi hagi impureses com microplàstics. Per altra banda totes les habitacions menys el bany de la planta de dalt tenen obertures per on poder assegurar una ventilació natural directa. Fins i tot, les obertures de les estances de la façana est donen a un espai verd: el pati. En aquest jardí hem plantat uns quants arbres perquè així facin funció de paravent, ajudin a mantenir la casa fresca i també purifiquin l'aire.

Respecte les tècniques de confort no les hem pogut aplicar. Per una banda la domòtica suposaria una inversió massa gran com per poder amortitzar-la i per altra banda els mètodes que sí podem integrar ja els hem afegit durant el procés d'eficiència energètica. Un exemple serien les finestres de doble vidre o l'aïllant tèrmic que alhora fa funció d'aïllant acústic.

Amb un pressupost més elevat es podrien fer altres canvis:

1. L'execució d'un pou.
2. Fer un buidat o reforma total modificant la distribució per adaptar-la a les tendències actuals o utilitzar tècniques com el *Feng Shui*.
3. Si es creïés necessari es podrien afegir altres aires condicionats o la instal·lació de *fancoils*.
4. Incorporar l'ús d'energia termosolar per escalfar l'aigua amb el Sol.

Veure les entrevistes dels annexos realitzades a diferents empreses del món de l'arquitectura i la reforma sostenible per, d'aquesta manera, ampliar i completar la informació explicada anteriorment. En aquestes es tracten altres temes com els permisos necessaris, el procés de construcció i reforma, els passos que cal seguir abans d'executar el projecte, alguns referents, materials, entre d'altres.

Per veure la maqueta digital 3D de la casa, un cop introduïts els canvis, podeu escanejar el següent Codi QR i en entrar a la web del projecte clicar sobre IMÁGENES.



3.2 CÀLCULS

CÀLCUL DE LES PÈRDUES TÈRMIQUES DE L'HABITATGE

ANÀLISI DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓ INSTAL·LAT

Condicions de disseny originaries:

Combustible:	gasoil amb dipòsit vertical 1000 litres
Instal·lació:	impulsió i retorn independents (bi-tub)
Radiadors:	alumini o fosa (alumini)
ACS:	100 litres (No instal·lat)
Espai a calefactar:	Planta pis
Superfície:	115,43 m ²
Elements constructius:	Teulada i parets amb cambra d'aire sense aïllant
Orientació:	Dos vents (est i oest)

Sistema instal·lat:

Caldera :

Marca FER / GGN 40	
Data fabricació: 10/ 1991	
Potència tèrmica útil (kw):	46,5
Potència tèrmica consumida (kw):	51,6
Rendiment (calculat):	90,12%

Radiadors:

Núm.	Espai	Elements
1	Habitació de cosir	6
2	Habitació individual	6
3	Sala d'estar	9
4	WC	3
5 (2 u)	Habitació matrimoni	14
6	Rebedor	4
7	Passadís	3
8 (2 u)	Menjador	<u>17</u>
	Total elements:	62

Càlcul energètic

Potència útil total = nº elements x energia dissipada (0,152 kw/element)

$$P_u = 62 \times 0,152 = 9,424 \text{ kw}$$

Coeficient de servei (aturada/marxa caldera): 4,93

CÀLCUL DE CALEFACCIÓ AMB BOMBA DE CALOR AIRE AIGUA

Necessitats P Tèrmica:	10 kw
Triem:	Daikin Altherma MWF011CV 11 kw
	Unitat exterior: EBLQ011C3V3
	Acumulador: EKHWP300B 300 litres
	Classe energètica A++
	COP 3,55
	Monofàsica
Consum elèctric:	3,10 kw

E S T U D I E N E R G È T I C I E S T A L V I D ' A I G U A

E S T A T A C T U A L

E S T A T F I N A L

Electricitat 0,139406 €/kwh (Tarifa Fixa Factor Energia)

Electricitat

ZONA	ELEMENT	h/ DIA	Potència kw	Kwh / Dia	Kwh / Any	PREU
Cuina	Nevera	Etiqueta energètica:		0,600	219,0	30,53 €
	Cuina i forn de Butà			4,00	15,0	60,00 €
	Escalfador de Butà			2,00	15,0	30,00 €
	Campana extractora	1,50	0,100	0,150	54,8	7,63 €
	Fluorescents (18w)	1	0,030	0,030	11,0	1,53 €
Bany	Bombetes (2x25w)	2	0,050	0,100	36,5	5,09 €
Sala estar	Televisor	3	0,130	0,390	142,4	19,84 €
	Aire condicionat	2	0,750	1,500	547,5	76,32 €
	Bombetes (2x40w)	2	0,080	0,160	58,4	8,14 €
Habitació M	Bombetes (2x40w)	1	0,100	0,100	36,5	5,09 €
Habitació C	Bombetes (2x40w)	1	0,060	0,060	21,9	3,05 €
Sala cosir	Bombetes (2x40w)	2	0,068	0,136	49,6	6,92 €
Passadis	Bombetes (2x25w)	1	0,050	0,050	18,3	2,54 €
Rebedor	Bombetes (2x25w)	0,5	0,050	0,025	9,1	1,27 €
Escala	Bombetes (2x40w)	0,5	0,080	0,040	14,6	2,04 €
Garatge	Bombetes (6x40w)	0,5	0,080	0,040	14,6	2,04 €
Wc PB	Bombetes (2x40w)	0,5	0,080	0,040	14,6	2,04 €

Total: 1278,665kwh 264,07 €

Calefacció (6 mesos/any)

ELEMENT	h/ DIA	Potència kw	Kwh / Dia	Kwh / Any	PREU
Caldera	12,50	10,000	125,00	22812,50	
Gasoil	poder calorífic 10,1 kwh/litre		12,376238	2258,66	1.694,00 €
	preu 0,75 €/litre				

Balanç total: **Cost funcionament: 1.958,07 €**

Estalvi Electricitat i Calefacció: 939,01 €

Aigua

ZONA	ELEMENT	min/ DIA	Cabal (l/ min)	litres / Dia	litres/ Any
Cuina	Rentamans	10	4	40	14600
Bany	Dutxa	14	9	126	45990
	lavabo (desc)	12	6	72	26280
	rentamans	8	4	32	11680
Jardi/hort	rec	10	6	60	21900
Total:				120450 litres	

Diferència: Consum 30,66 m3
 Cànon 30,66 m3
 Clavegueram 34,15% aigua
 IVA 10% aigua

Estalvi aigua, canon i clavegueram: 39,24 €

Estalvi total:

ZONA	ELEMENT	h/ DIA	Potència kw	Kwh / Dia	Kwh / Any	PREU
Cuina	nevera	Etiqueta energètica:		0,600	219,0	30,53 €
	vitroceràmica	1,00	1,500	1,500	547,5	76,32 €
	forn	0,25	2,500	0,625	228,1	31,80 €
	Campana extractora	1,50	0,100	0,150	54,8	7,63 €
	Bombetes (2x11w)	1	0,022	0,022	8,0	1,12 €
Bany	Bombetes (2x7w)	2	0,014	0,028	10,2	1,42 €
menjador	televisor	3	0,130	0,390	142,4	19,84 €
	aire condicionat	0	0,750	0,000	0,0	0,00 €
	Bombetes (2x7w)	2	0,014	0,028	10,2	1,42 €
Habitació M	Bombetes (2x7w)	1	0,014	0,014	5,1	0,71 €
Habitació C	Bombetes (2x7w)	1	0,014	0,014	5,1	0,71 €
Sala cosir	Bombetes (2x11w)	2	0,022	0,044	16,1	2,24 €
Passadis	Bombetes (2x7w)	1	0,014	0,014	5,1	0,71 €
Rebedor	Bombetes (2x7w)	0,5	0,014	0,007	2,6	0,36 €
Escala	Bombetes (2x11w)	0,5	0,022	0,011	4,0	0,56 €
Garatge	Bombetes (6x11w)	0,5	0,022	0,011	4,0	0,56 €
Wc PB	Bombetes (2x7w)	0,5	0,014	0,007	2,6	0,36 €

Total: 1264,725kwh 176,31 €

Calefacció (6 mesos/any)

ELEMENT	h/ DIA	Potència kw	Kwh / Dia	Kwh / Any	PREU
Bomba calor	12,50	2,650	33,13	6045	842,75 €
(Amb el nou aïllament, la programació i la regulació inverter de la màquina considerem es pot reduir la potència mitjana consumida entre un 15 i un 20% passant de 3,1 a 2,5 kw)					

Cost energètic i econòmic: 7307,4825kwh 1.019,06 €

Aigua

ZONA	ELEMENT	min/ DIA	Cabal (l/ min)	litres / Dia	litres/ Any
Cuina	Rentamans	10	4	40	14600
Bany	Dutxa	14	9	126	45990
	lavabo (desc)	12	3	36	13140
	rentamans	8	4	32	11680
Jardi/hort	Rec 20%	2	6	12	4380
Total:				89790 litres	

0,550502 €/m3 16,88 €
 0,486300 m3 14,91 €
 5,76 €
 1,69 €

39,24 €

978,25 €

P R E S U P O S T E X E C U T I U

Obra i paletteria

Aïllament coberta

<u>Concepte</u>	<u>Superfície (m2)</u>	<u>Preu unitari</u>	<u>Preu total</u>
Llana de roca de 30 mm	115,43	9,75 €	1.125,44 €
Hores oficial	8	29,00 €	232,00 €
Hores peó	8	21,00 €	168,00 €

Aïllament parets

<u>Concepte</u>	<u>Superfície (m2)</u>	<u>Preu unitari</u>	<u>Preu total</u>
Injecció de poliuretà dins envà de 50 mm	23,75	8,52 €	202,35 €

Aïllament sota forjat

<u>Concepte</u>	<u>Superfície (m2)</u>	<u>Preu unitari</u>	<u>Preu total</u>
Aglomerat de suro (25 mm amb fixació mecànica)	102	12,69 €	1.294,38 €

Treballs s/ instal·lacions:

<u>Concepte</u>	<u>Hores feina (h)</u>	<u>Preu unitari</u>	<u>Preu total</u>
Caldera -desmuntatge i adequació-	8	21,00 €	168,00 €

Total paletteria i aïllaments: 3.190,17 €

Instal·lacions

Calefacció i ACS:

<u>Concepte</u>	<u>Unitats</u>	<u>Preu unitari (€)</u>	<u>Preu total</u>
Daikin MWF011CV	1	7.772,00 €	7.772,00 €
Unitat exterior	EBLQ011C3V3		
Acumulador	EKHWS200D3V3		
Control box	EKCB07CV3		
Comandament	EKRUCBL3		
Tub drenatge	EKDK04		
Capçals termostàtics	10	15,75 €	157,50 €
Sonda exterior	1	20,95 €	20,95 €

Receptors elèctrics:

<u>Concepte</u>	<u>Unitats</u>	<u>Preu unitari (€)</u>	<u>Preu total</u>
Vitroceràmica	1	323,00 €	323,00 €
Forn	1	394,37 €	394,37 €
Bombetes (7w)	21	2,95 €	61,95 €
Bombetes (11w)	12	2,95 €	35,40 €

Plaques solars fotovoltaïques:

<u>Concepte</u>	<u>Unitats</u>	<u>Preu unitari (€)</u>	<u>Preu total</u>
Instal·lació * (claus en mà)	1	6.324,93 €	6.324,93 €

Aigua:

<u>Concepte</u>	<u>Unitats</u>	<u>Preu unitari (€)</u>	<u>Preu total</u>
Descàrrega doble WC	2	25,29 €	50,58 €
Carxofa cabal ECO	1	8,90 €	8,90 €
Dipòsits regadiu 200l	2	75,00 €	150,00 €
Descalcificador (amb osmòsi)	1	579,00 €	579,00 €
Temporitzador dutxa	1	5,00 €	5,00 €

Mà d'obra instal·lacions:

<u>Concepte</u>	<u>Unitats</u>	<u>Preu unitari (€)</u>	<u>Preu total</u>
Hores oficial 1 ^a	24	33,00 €	792,00 €
Hores ajudant	24	21,00 €	504,00 €

Total instal·lacions: 17.179,58 €

Complements

<u>Concepte</u>	<u>Unitats</u>	<u>Preu unitari (€)</u>	<u>Preu total</u>
Tendals	2	495,00 €	990,00 €
Planta aranya wc	1	8,90 €	8,90 €
Arbres fulla caduca	3	15,00 €	30,00 €
Petit material	1	200,00 €	200,00 €

Total complements: 1.228,90 €

Total base imposable: 21.598,65 €
IVA (21%) 4.535,72 €

Pressupost total executiu: 26.134,37 €

C À L C U L A M O R T I T Z A C I Ó

DESPESES	ESTALVI ANUAL
Cost total projecte:	Energètic 939,01 €
	Aigua 39,24 €
	Generació *: 970,03 €
	IBI (15%) 66,85 €
Total: 26.134,37 €	Total: 2.015,13 €

* Veure estudi de Factor Energia a l'annex

Amortització: (despeses/estalvi)	12,97 anys
--	-------------------

CONCLUSIÓ

Un cop realitzada la part pràctica podem afirmar que s'han acomplert els objectius proposats a l'inici gràcies als quals hem obtingut les següents conclusions:

- Cada vivenda presenta una reforma diferent ja que, com hem pogut veure amb l'entrevista de Bioclimateam i la part teòrica prèvia, per poder fer la casa el màxim d'eficient cal fer un estudi sobre el terreny per saber quins canvis són els més adients per implementar en cada cas.
- A les tres entrevistes s'ha posat de manifest que no sempre és possible fer la reforma més adient perquè la normativa presenta unes limitacions que no permet dur a terme determinades accions que millorin la sostenibilitat. Per exemple posar plaques solars en habitatges dels nuclis històrics de les ciutats degut a l'impacte estètic que poden causar.
- Sense tenir en compte els costos energètics i mediambientals generats a la construcció de l'habitatge amb els mètodes de construcció de fa 40 anys, podem considerar que la transformació duta a terme és ecològica 100%. Això és gràcies a les plaques solars que generen més del 50% de l'energia total consumida i la resta que s'adquirirà d'una companyia que abasteixi els habitatges amb energia verda certificada (provinent de fonts renovables). Degut a les plaques solars hem pogut generar 4.016 kWh a l'any que representa un estalvi de CO₂ pel medi ambient de 2.128,48 kg equivalent al que poden absorbir 55 arbres. També és equiparable al que emetria un automòbil convencional en un recorregut de 8.566,96 km⁹. En el nostre cas totes les tècniques emprades són sostenibles tret de la injecció de poliuretà expandit que tot i així és l'opció més viable i la que genera menys residus per aïllar els tancaments. A més a més també hem posat mesures per reduir el consum d'aigua i per millorar el confort i la salut dels ocupants, és a dir, hem passat de contaminar molt a fer-ho menys i a més hem incrementat la qualitat de vida. Un exemple serien

9 Paràmetres extrets de l'aplicació web de Fronius fabricant d'inversors d'instal·lacions fotovoltaïques.

els arbres de fulla caduca al pati i plantes aranya als banys o la disponibilitat d'ús d'una vitroceràmica.

- Finalment el projecte ha resultat ser viable econòmicament amb una amortització de 13 anys, essent inferior a la vida útil dels elements incorporats. D'aquesta manera s'obté un estalvi afegit que facilita les futures reparacions o substitucions. En els càlculs d'aquesta amortització s'ha valorat l'estalvi energètic i d'aigua de l'habitatge, la generació d'energia fotovoltaica i la corresponent bonificació de l'impost de bens immobles que atorga l'ajuntament. Pel que fa al manteniment de les instal·lacions no es considera rellevant atès que en els dos casos són equiparables i per tant no s'inclouen en el càlcul de l'amortització. Alhora l'aire condicionat existent el podem engegar moltes més hores al dia sense cap cost econòmic gràcies a l'energia generada per les plaques. Per altra banda l'estalvi degut a les plaques és molt considerable per la compensació d'excedents. En aquest càlcul anterior s'ha descartat incloure quantitats en concepte de subvencions per *Fomento de la mejora energética y sostenibilidad* segons la resolució TES/1395/2020 del 15 de juny de 2020, inclòs en l'annex.

4. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. 25 casas ecológicas. Barcelona: Gustavo Gili, 2006. ISBN: 84-252-2091-2

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. Arquitectura ecológica. Barcelona: Gustavo Gili, 2006. ISBN: 84-252-1918-3

STRONGMAN, Cathy. La casa sostenible. Barcelona: Océano, 2009. ISBN: 978-84-7556-584-2

VIÑOLAS MARLET, Joaquim. Diseño ecológico. Barcelona: Blume, 2005. ISBN: 84-95939-2005

10 claves de la arquitectura sostenible [en línia]. «<https://www.vanesaezquerra.com/10-claves-de-la-arquitectura-sostenible/>» [Consulta: 21 juny 2020].

Arquitectura ecológica [en línia]. «https://www.ecured.cu/Arquitectura_Ecológica» [Consulta: 22 juny 2020].

35+ Innovative Ways to Build a Sustainable Living House [en línia]. «<https://www.conserve-energy-future.com/innovative-ways-to-build-sustainable-house.php>» [Consulta 14 juliol 2020].

7 materiales para una arquitectura sostenible [en línia]. «<https://www.arrevol.com/blog/7-materiales-para-una-arquitectura-sostenible>» [Consulta: 28 juny 2020].

8 Ways to Power Your Home With Renewable Energy [en línia]. «<https://www.popularmechanics.com/science/energy/g2825/7-ways-to-power-your-home-with-renewable-energy/>» [Consulta: 8 agost 2020].

¿Qué es la construcción en seco? [en línia]. «<https://www.adbarbieri.com/blog/que-es-la-construccion-en-seco>» [Consulta: 21 juliol 2020].

About Greywater Reuse [en línia]. «<https://greywateraction.org/greywater-reuse/>» [Consulta: 29 juliol 2020].

Aïllaments ecològics: un altre pas cap a una arquitectura més sostenible i responsable [en línia]. «http://www.bioarkiteco.com/uploads/1/1/3/2/11328176/text_comparatiu_a%C3%AFillaments.pdf» [Consulta 10 setembre 2020].

Aislamiento natural: las ventajas y desventajas del aislamiento de lino [en línia]. «<https://es.decorexpro.com/uteplenie/materialy/lnyanaya-teploizolyaciya/>» [Consulta 9 juliol 2020].

Arquitectura ecológica sostenible: fundamentos, beneficios, materiales, arquitectos y proyectos famosos [en línia]. «<https://www.cinconoticias.com/arquitectura-ecologica-sostenible/>» [Consulta: 25 juny 2020].

Arquitectura ecológica y bioclimática [en línia]. «<https://maison-plus.es/arquitectura-ecologica-bioclimatica/>» [Consulta: 22 juny 2020].

Arquitectura sostenible [en línia]. «<http://www.energiehaus.es/servicios/arquitectura-sostenible/>» [Consulta: 21 juny 2020].

Arquitectura sostenible [en línia]. «<https://www.hisour.com/es/sustainable-architecture-28948/>» [Consulta: 30 juny 2020].

Arquitectura sustentable: origen, principios, aplicaciones, materiales [en línia]. «<https://www.lifeder.com/arquitectura-sustentable/>» [Consulta: 6 juliol 2020].

Arquitectura sustentable: volver al origen [en línia]. «<https://www.revistacabal.coop/actualidad/arquitectura-sustentable-volver-al-origen>» [Consulta 2 juliol 2020].

Bomba de calor Daikin Altherma MWF011CV [en línia]. «<https://www.ecoclimagroup.com/bombas-de-calor-por-marcas/bombas-de-calor-daikin/5759-bomba-de-calor-daikin-altherma-mwf011cv.html>» [Consulta: 29 de novembre 2020].

Bombes de calor [en línia]. «<https://www.soliclimate.cat/bombes-de-calor>» [Consulta: 9 agost 2020].

BOSCH - HBA5740S0 – Horno [en línia]. «<https://www.bosch-home.es/>

catalogo-electrodomesticos/cocina/hornos/hornos/HBA5740S0» [Consulta: 29 novembre 2020].

Construir una casa ecológica [en línia]. «<https://construirunacasaecologica.com/casas-ecologicas/materiales-para-construir-una-casa-ecologica-2>» [Consulta: 28 juny 2020].

Desarrollo de un nuevo bloque de tierra mejorada con la incorporación de aditivos de compuestos orgánicos [en línia]. «https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/121597/Memòria_LopezAmiel.pdf?sequence=1&isAllowed=y» [Consulta: 3 agost 2020].

Ecological Architecture: A Critical History [en línia]. «https://www.researchgate.net/publication/264738895_Ecological_Architecture_A_Critical_History__Edited_by_James_Steele» [Consulta: 7 juliol 2020].

El clima promedio en Sarriá de Ter [en línia]. «<https://es.weatherspark.com/y/47420/Clima-promedio-en-Sarriá-de-Ter-España-durante-todo-el-año>» [Consulta: 5 setembre 2020].

El Hormigón [en línia]. «https://wiki.ead.pucv.cl/images/5/5a/Clase_2_construcción_1_náutica_2015_Hormigón.pdf» [Consulta: 30 juliol].

El suro com a material [en línia]. «https://issuu.com/institutcataladelsuro/docs/catal__g_d_ecodisseny_pen_maria» [Consulta: 26 juliol 2020].

Energía eólica. Qué es, cómo funciona, ventajas y desventajas. [en línia] «<https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/energia-eolica/>» [Consulta 7 desembre 2020].

Fronius [en línia]. «<https://www.fronius.com/es-es/spain>» [Consulta: 30 novembre 2020].

Green Architecture: Past, Present and Future [en línia]. «<https://recyclenation.com/2015/06/green-architecture-past-present-and-future/>» [Consulta: 8 juliol].

Kit descalcificador 25L AQUA + Equipo de osmosis OPTIMA · LEROY MERLIN [en línia]. «<https://www.leroymerlin.es/fp/82153550/kit-descalcificador-25l-aqua-equipo-de-osmosis-optima>» [Consulta: 29 novembre 2020].

La construcción modular [en línia]. «<https://abcm modular.com/construccion-modular>» [Consulta: 22 juliol 2020].

Las pinturas aislantes, un dilema de conciencia sostenible [en línia]. «<https://arquitectura-sostenible.es/pinturas-aislantes-dilema-de-conciencia-sostenible/>» [Consulta: 30 juny 2020].

Lean Manufacturing: definición, origen y evolución [en línia]. «<https://www.sistemasoe.com/lean-manufacturing/>» [Consulta 22 juliol 2020].

Los aislamientos térmicos ecológicos de origen vegetal [en línia]. «<https://madridarquitectura.com/38-los-aislantes-ecologicos-ii-de-origen-vegetal/>» [Consulta: 17 novembre 2020].

Low-tech, high-tech y eco-tech [en línia]. «http://debarroarquitectura.com/wp-content/uploads/2018/03/LOW-TECH_HIGH-TECH_Y_ECO-TECH_Aresta.pdf» [Consulta: 12 novembre 2020].

Make it right [en línia]. «<https://ovacen.com/wp-content/uploads/2019/01/Billes-Design.pdf>» [Consulta: 26 juny 2020].

Materials de construcció [en línia]. «<https://sites.google.com/site/patriciaortegagranados/disseny-i-construccio-d-habitatges/4-materials-de-construccio>» [Consulta: 14 juliol 2020].

New Orleans Prototype [en línia]. «<https://ovacen.com/wpcontent/uploads/2019/01/Scarpa-Design-Double.pdf>» [Consulta: 26 juny 2020].

Passive House Institute [en línia]. «<https://passivehouse.com/>» [Consulta: 4 octubre 2020].

R470 | Giacomini S.p.A. [en línia]. «<https://es.giacomini.com/productos/r470>» [Consulta: 29 novembre 2020].

Recuperadores de calor [en línia]. «<https://instalacionesyeficienciaenergetica.com/recuperadores-de-calor/>» [Consulta: 24 juliol 2020].

Roca mecanismo de doble descarga [en línia]. «<https://www.amazon.es/Roca-A822502100-Mecanismo-descarga-pulsadores/dp/B00L2IE7L2>» [Consulta: 30 novembre 2020].

Sistemas constructivos sostenibles y eco-amigables [en línia]. «<https://cmyk-arq.es/sistemas-constructivos-sostenibles-y-eco-amigables/>» [Consulta: 21 juny 2020].

Sistemas de reg [en línia]. «<https://www.albertsoler.com/sistemas-de-reg/>» [Consulta: 31 juliol].

Sonda QAC22 SIEMENS temperatura exterior par centralitas [en línia]. «<https://climarepuestos.es/tienda/sondas/sonda-pasiva/sonda-qac22-siemens-temperatura-exterior-par-centralitas/>» [Consulta: 30 novembre 2020].

Top 10 Sustainable Building Methods [en línia]. «<https://blog.senseware.co/2017/05/30/top-10-sustainable-building-methods>» [Consulta: 20 juliol 2020].

Top 15+ Green Home Building Ideas and Techiques [en línia]. «<https://www.conserve-energy-future.com/top-15-green-home-building-techniques-and-ideas.php>» [Consulta: 16 juliol 2020].

Tracing History of the Green [en línia]. «https://www.academia.edu/25524916/Tracing_History_of_the_Green_Architecture_and_Sustainability_Movements» [Consulta: 8 juliol 2020].

Trucos para ahorrar en la calefacción [en línia]. «https://www.clara.es/hogar/trucos-para-ahorrar-calefaccion_140» [Consulta: 30 setembre 2020].

Ventilación natural [en línia]. «<https://www.seiscubos.com/conocimiento/ventilacion-natural>» [Consulta: 27 juliol 2020].

Ways to make your home sustainable [en línia]. «<https://wellington.govt.nz/services/environment-and-waste/sustainability/homes/make-your-home-more-sustainable>» [Consulta: 17 juliol 2020].

ANNEXOS

GUIA

1. Materials
 1. Estructura i tancaments
 2. Aïllaments
 3. Revestiments
 4. Canalització d'aigua
 5. Paviments
 6. Pintures, protectors i additius
2. Entrevistes
 1. Bioclimateam
 2. Genial Houses
 3. AD-HOC Arquitectes
3. Catàleg màquina d'aerotèrmia
4. Fitxa tècnica dels radiadors
5. Fitxa tècnica capçal termostàtic
6. Estudi plaques solars fotovoltaïques
7. Resolució d'ajudes per eficiència energètica i sostenibilitat juny 2020

MATERIALS

A continuació hi ha diverses taules classificades segons la funció del material on es poden observar les propietats bàsiques que ha de tenir per dur a terme la seva funció. A més a més també es destaquen alguns dels seus avantatges i inconvenients.

ESTRUCTURA I TANCAMENTS			
TIPUS	PROPIETATS BÀSIQUES		ALTRES AVANTATGES I INCONVENIENTS DEL MATERIAL
	Higroscòpic ¹⁰	Renovable	
Blocs de maons de terra cuita	Sí	No	- Gran resistència mecànica ¹¹ . - Producció de l'efecte d'inèrcia tèrmica ¹² .
	Aïllant tèrmic	Components	
	Sí	Argila	- Hi ha molta disponibilitat. - Bon preu i facilitat per construir. - Genera molt de CO ₂ al fabricar-se.
Blocs de terra comprimida	Sí	No	- No necessita cocció. - No inflamables i transpirables. - Bon aïllant acústic i resistent a l'aigua.
	Sí	Terra amb adicions de calç, argila o ciment.	- Produeix l'efecte d'inèrcia tèrmica. - Estables i compactes. - Prové de llocs molt llunyans elevant els costos.
Tova	Sí	No	- No necessita cocció. - Bon aïllant acústic, respectuós amb el medi ambient i transpirable.
	Sí	Fang al qual	- Procés de construcció lent.

10 Propietat d'un material per poder regular la humitat de forma natural.

11 Resistència del material per resistir l'aplicació de forces sense trencar-se.

12 Capacitat d'un material per poder emmagatzemar i absorbir escalfor.

		se li afegeix palla.	<ul style="list-style-type: none"> - Pèrdua d'espai útil interior degut a la gran grossor del mur. - Sensible a agents externs. - Poca resistència als terratrèmols.
Blocs de formigó	Sí	No	<ul style="list-style-type: none"> - Gran disponibilitat i bon preu. - Aplicable en diverses situacions. - Compacte, dur, permeable i porós. - Resistent a les càrregues l'aigua.
	Sí	Formigó i morter per compactar-lo.	<ul style="list-style-type: none"> - Incompleix alguns criteris de sostenibilitat. - Acurtament de vida i disminució de la seva duresa degut a l'evaporació de l'aigua que conté.
Fusta	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> - Versàtil, sostenible i lleuger. - Varietat d'opcions constructives. - Redueix la cimentació. - Pot prefabricar-se fent el procés de construcció ràpid, precís i barat.
	Sí	Només està compost per fusta.	<ul style="list-style-type: none"> - El tipus GL24h té millors propietats que l'acer i el formigó: té major vida útil, és més sana, resistent al foc i absorbeix CO₂. - No es pot globalitzar degut a la superpoblació.
Pedra	Sí	No	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitat per suportar càrregues. - Resistent i bona aïllant acústic. - Requereix poc manteniment.
	Sí	Natural o artificial	<ul style="list-style-type: none"> - Molt car i no té gaire tracció. - Cal mà d'obra especialitzada.

AÏLLAMENTS			
TIPUS	PROPIETATS BÀSIQUES		ALTRES AVANTATGES I INCONVENIENTS DEL MATERIAL
	Higroscòpic	Renovable	
Suro	Sí	Sí	- Reté més CO ₂ del que emet i un cop extret aquesta augmenta 3-5 vegades.
	Aïllant acústic		- Flexible, durador, amortidor, pot mullar-se i té poca densitat.
	Sí		- Resistent a l'aigua. - Car ja que es recull cada 10 anys.
Cotó	Sí	Sí	- Producció de peces amb diferents densitats i grossors.
	Sí		- Té una gran resistència. - La llum, les altes temperatures i la podridura redueixen la seva resistència.
Cel·lulosa	Sí	Sí	- Usa poca energia per a la producció.
	Sí		- Ignífug i reciclable. - Té resistència mecànica. - Pot ser en forma de granel o panells. - Produeix l'efecte d'inèrcia tèrmica. - Requereix tractaments químics per protegir-la de la humitat, els insectes i els fongs. - Pot resultar irritant.
Lli	Sí	Sí	- Cultiu fàcil i sense pesticides.
	Sí		- Té bona resistència mecànica i una llarga vida útil. - Transpirable i ignífug ¹³ . - Té un preu molt alt.

13 Resistent al foc.

Cànem	Sí	Sí	- De fàcil cultiu i sense ús de pesticides.
	Sí		- Absorbent, resistent, reciclable, transpirable i no irritant. - No necessita additius. - La seva tala és difícil i cara.
Palla	Sí	Sí	- empremta ecològica mínima. - Usa molt poca energia per la seva producció.
	Sí		- Necessita molt protecció i un bon segellat per evitar nius de rosegadors i podridura.
Coco	Sí	Sí	- Procediment mínim sense addició de substàncies.
	Sí		- Altament resistent a la putrefacció. - Té una gran petjada ecològica degut a la seva exportació de països llunyans.
Argila expandida	Sí	No	- Lleuger, resistent, porós i ignífug. - Té una vida útil llarga.
	Sí		- Produeix grans quantitats de CO ₂ per la seva fabricació.
Panells de fibres de fusta	Sí	Sí	- Lleuger i manipulable. - Gran inèrcia tèrmica i resistència mecànica.
	Sí		- Només si se li afegeixen additius pot ser resistent al foc, als insectes i la humitat. - No són aptes per aïllar exteriors perquè absorbeixen molta humitat i s'inflen.

REVESTIMENTS			
REVESTIMENTS DURS			
TIPUS	AVANTATGES I INCONVENIENTS		
Fusta	- És un producte natural. - Les fustes d'alerç es tornen grises i llavors no necessiten tractament.		
	- En general són sensible davant el sol i certes condicions climàtiques si no se li apliquen additius. - Requereix un manteniment anual o estacional.		
Pedra	Les propietats d'aquest material ja han estat esmentades anteriorment, només es volia destacar la seva funció com a revestiment dur.		
Ceràmica	- És natural, ignífuga i un bon aïllant tèrmic. - Té resistència a l'aigua, les altes temperatures i a gairebé tots els agent químics.		
	- Es tracta d'un producte no renovable. - No té gaire resistència mecànica.		
REVESTIMENTS AMORFS			
TIPUS	PROPIETATS BÀSIQUES		ALTRES AVANTATGES I INCONVENIENTS DEL MATERIAL
	Higroscòpic	Renovable	
Mortor d'argila	Sí	No	- Transpirable i sense additius. - Produeix l'efecte d'inèrcia tèrmica.
	Aïllant tèrmic	Aïllant acústic	- Un excés d'humitat i una exposició directa amb l'aigua redueix la seva estabilitat i durabilitat.
	Sí	Sí	
Mortor de guix	Sí	No	- Resistent al foc i a les altes temperatures.
	Sí	Sí	- Facilitat per enganxar-se a les parets adquirint diverses formes i acabats.
			- Rovella els metalls. - Al mullar-se perd consistència.

Morter de calç	Sí	No	- Sostenible i no necessita additius. - Utilitza menys energia que el ciment per a la producció.
	Sí	Sí	- El CO ₂ que produeix l'absorbeix més tard durant la carbonatació. - Flexible, no produeix esquerdes.
			- Procés d'enduriment bastant lent.
Calç hidràulica	Sí	No	- Gran capacitat d'adherència. - Pot treballar-se en ambients humits i freds.
	Sí	Sí	- Evita la proliferació de bacteris.
			- Resistència mecànica limitada.
Calç grassa	Sí	No	- Transpirable, no acumula humitat. - Gran durabilitat i resistència al foc.
	Sí	Sí	- De fàcil manipulació.
			- Reacciona negativament amb substàncies silícies.

CANALITZACIÓ D'AIGUA

CONDUCCIÓ D'AIGUA POTABLE

TIPUS	AVANTATGES I INCONVENIENTS
Coure	- Té molta durabilitat i és segurs. - No perd les seves propietats amb el temps. - Té bona resistència a la corrosió i al foc. - Resulten cares.
Tub multicapa	El tub multicapa està format per diferents materials: <ul style="list-style-type: none"> • PE (polietilè de baixa densitat): dona cohesió al conjunt. • Alumini: garanteix la mateixa secció i dona resistència. • PE-X (polietilè reticular): suporta temperatures de fins a 95°C i 10 bar de pressió. - Pot resultar molt costós.

Polietilè d'alta densitat	<ul style="list-style-type: none"> - És lleuger, flexible i reciclable. - Té una alta resistència química i tèrmica. - Alhora és inodor, incolor i no desprèn tòxics. - Té poca resistència als esforços físics.
Polibutè	<ul style="list-style-type: none"> - Té molta flexibilitat i resistència química. - Gràcies a que és llis es redueix la pèrdua de càrregues d'aigües i s'eviten les calcificacions i incrustacions - Té poca resistència física.
PER A BAIXANTS PLUVIALS	
TIPUS	AVANTATGES I INCONVENIENTS
Ceràmica	<ul style="list-style-type: none"> - Té baixa rugositat, elimina incrustacions i no disminueix el cabal. - També és resistent a les altes temperatures i als cops o esforços físics. - Com s'ha comentat amb anterioritat, genera grans quantitats de CO₂.
Polietilè i polipropilè	Aquests materials ja esmentats i analitzats també poden fer-se servir per baixants pluvials.
Ferro fos	<ul style="list-style-type: none"> - Tenen major resistència al foc que els polímers. - Queda afectat per la corrosió tot i que amb un bon manteniment pot tenir una vida útil de més de 50 anys.
Acer galvanitzat	<ul style="list-style-type: none"> - Resistent a la corrosió, l'oxidació, la humitat ambiental i als esforços físics. - Té un preu alt si es compara amb els materials anteriors.
Alumini	<ul style="list-style-type: none"> - Són resistents a la corrosió, lleugers i més fàcils d'instal·lar. - No és gaire car. - De difícil reparació degut a la seva poca resistència mecànica. - No renovable.
PER A DESAIGÜES	
Tot i que el mercat té una àmplia selecció d'opcions el més apte per a un	

habitatge ecològic és el polipropilè. Aquest té molt bona resistència tèrmica, aïlla els sorolls del seu interior i la calor.

PAVIMENTS		
TIPUS	PROPIETATS BÀSIQUES	ALTRES AVANTATGES I INCONVENIENTS DEL MATERIAL
	Higroscòpic	
Fang cuit	Sí	- Baix cost energètic i ecològic. - Antiestàtic i evita l'aparició de fongs.
	Components	- Natural, neutre a les al·lèrgies i neutralitza les males olors.
	Argila	- Necessita juntes de comportament.
Terres continus de morter	Sí	- Bona resistència mecànica als cops, pes i desgast. - Usa un sistema senzill i barat.
	Barreja de conglomerants amb sorra i aigua	- Si és autoanivellant utilitza additius. - Les qualitats varien segons la seva funció.
Terres continus de formigó	Sí	- És molt econòmic. - Hi ha molta diversitat.
	Formigó	- Necessita juntes de comportament. - Conté alguns components tòxics.
Fusta	Com les propietats de la fusta ja han estat comentades amb anterioritat, en aquest apartat es comentaran uns altres aspectes propis dels paviments de fusta. El primer és que al col·locar-lo es pot fer mitjançant fusta encolada, paviment flotant o un entarimat. Per altra banda hi ha tres tipus de fusta: la massissa, la multicapa i la sintètica.	
Bambú	Sí	- És antiestàtic, antial·lèrgic i té una duresa i densitat semblants a la de les fustes tropicals.

	Només es tracta de bambú i d'una capa de protecció.	<ul style="list-style-type: none"> - Té una gran disponibilitat, és renovable i estable: té molta menys dilatació que les fustes. - Les característiques depenen del disseny del terra, del color i de la protecció que se li doni.
Sòls petris	Sí	<ul style="list-style-type: none"> - Gran resistència a l'aigua. - Té rugositat i capacitat mecànica. - Molta varietat de formes, colors i col·locacions.
	Roques naturals o artificials	<ul style="list-style-type: none"> - No és renovable. - És més complicat construir amb pedres naturals degut a la seva massa.
Sòls ceràmics	Sí	<ul style="list-style-type: none"> - Assequibles, resistents al desgast i als canvis de temperatura. - Tenen molta durabilitat i són fàcils de mantenir.
	Argila	<ul style="list-style-type: none"> - Hi ha moltes diferents possibilitats d'acabats. - Si se li aplica una lletada es pot impermeabilitzar.
		<ul style="list-style-type: none"> - Necessita molta energia per ser cuit. - Els rajols poden contenir esmalts.

PINTURES, PROTECTORS I ADDITIUS	
TIPUS	AVANTATGES I INCONVENIENTS DEL MATERIAL
Pintures al silicat i la cal	<ul style="list-style-type: none"> - Donen cos i durabilitat a la pintura. - Són permeables i transpirables evitant l'aparició de microorganismes. - No adquireixen càrregues electrostàtiques. - Embruten menys, no es tornen enganxifoses i respecten el medi ambient. - Són lliures de substàncies nocives, tenen bases de components naturals i es poden barrejar amb pigments.
	<ul style="list-style-type: none"> - Si no es segueixen bé les instruccions pot donar mals resultats.
Vernissos naturals amb base de llinosa	<ul style="list-style-type: none"> - Molt bons protectors i protegeixen contra els rajos ultraviolats. - Permet respirar a la fusta i és impermeable als agents externs. - Actua com a insecticida natural i prevé l'atac de bacteris i fongs. - Es pot aplicar sobre ferro ja que no l'oxida i és fàcil de netejar.
	<ul style="list-style-type: none"> - S'ha de fer un manteniment constant el qual implica un poliment del material perquè la capa pugui adherir-se correctament.
Olis	<ul style="list-style-type: none"> - Protegeixen la fusta contra el sol, els fongs i els insectes. - Corregixen la tendència al ressecament i al sorgiment d'esquerdes. - Afavoreixen la recuperació dels olis naturals propis del material. - Proporcionen impermeabilització, protecció solar addicional i una bona higroscòpia.
	<ul style="list-style-type: none"> - S'ha de fer un bon manteniment amb freqüència el qual es encara més rigorós que el dels olis, i si no es fa correctament acumula molta brutícia.

Ceres	<ul style="list-style-type: none"> - Són els més resistents per la fusta i poden aplicar-se tant en parets com al terra ja que és una zona que es desgasta molt. - Nodreixen la fusta, no creen una capa impermeable, són econòmiques, fàcils d'aplicar i naturals.
	<ul style="list-style-type: none"> - Requereix un gran manteniment i té una resistència limitada.
Microesferes ceràmiques buides ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> - Són elàstiques, transpirables, impermeables, antifissures, autonetejables i resistents a les temperatures extremes. - Milloren la resistència mecànica, la durabilitat, disminueix els problemes de condensació, proporciona propietats fungicides i antibacterianes, un bon aïllament tèrmic i acústic.
	<ul style="list-style-type: none"> - La seva efectivitat depèn de la capacitat d'aglutinació i el color de la pintura, la mida i granulometria de les microesferes i el seu coeficient de supervivència.

¹⁴ Materials reciclats que al aplicar-se a les pintures per poder proporcionar propietats molt útils.

ENTREVISTES

Per poder completar i comparar mètodes, tècniques, opinions, entre d'altres, s'han realitzat tres entrevistes. La primera a una empresa de reformes de Barcelona anomenada Bioclimateam i les altres dues a unes empreses constructores de la província de Girona: Genial Houses y AD-HOC Arquitectes.

ENTREVISTA A BIOCLIMATEAM

COM A EMPRESA

- En què us inspireu per als vostres dissenys?
 - Nosaltres ens dediquem a fer obres sostenibles per tant ens inspirem en temes d'ecologia en general. Aquests principalment es divideixen en dues branques: per una banda estaria el tema d'eficiència energètica i per l'altra la salut.
- Què és el que resulta més complicat durant tot el procés de restauració? I el més senzill?
 - A vegades el que resulta més complicat és trobar solucions que respectin aquestes dues branques que he esmentat anteriorment, és a dir, que siguin eficients i sanes alhora.
 - Per altra banda el més senzill és quan hi ha clients que tenen els mateixos objectius finals que nosaltres, que d'alguna forma estan parlant el mateix llenguatge que tu, llavors tot és més fàcil.
- Quins són els materials i les tècniques que utilitzeu amb més freqüència? I les fonts d'energia?
 - Respecte als materials, fent una visió general, usem els que són lliure de tòxics com per exemple la marca de pintures Keim que estan fetes amb bases naturals i són realment molt ecològiques i orgàniques. Unes de les instal·lacions elèctriques que utilitzem són les bioelèctriques, que a diferència de les que s'utilitzen habitualment, són lliures de camps elèctrics i d'aquesta manera més saludables per als ocupants.

Nosaltres ens dediquem a reformar cases i pisos llavors estem més limitats quan es tracta sobre fonts d'energia, però el que sí podem fer és que l'habitatge consumeixi el mínim possible i que aquesta energia vingui de fonts renovables.

- Quin és el projecte més sostenible que heu dut a terme? I el més complex?

– Tots els projectes que hem dut a terme estan basats en aquests mètodes, llavors pràcticament tots estan més o menys al mateix nivell. Per posar un exemple podríem destacar la reforma que vam fer a un pis de Gràcia i que és completament sostenible.

Un projecte complex va ser el d'una reforma a una casa vella on prèviament ja hi havia dificultats degut a que tenia problemes d'humitats i d'estructura. Així doncs primerament s'havia de tractar-ho, també de manera sostenible, i llavors ja es podia començar amb la reforma.

- Quan es tracta de permisos quants heu de sol·licitar aproximadament per poder dur a terme la construcció? Heu trobat mai alguna cas en particular on hagi hagut dificultats o fins i tot denegació d'aquests? Heu hagut de fer grans canvis a algun disseny original per aconseguir-los?

– Els permisos en principi són independents de que les obres siguin sostenibles o no, sinó que tenen a veure amb el grau de l'actuació que es fa, és a dir, si es tiren parets mestres, si s'ha de treballar amb façanes o cobertes, si hi ha risc per als treballadors, entre d'altres. Aquests permisos s'adapten a les obres, no n'hi ha cap que hàgim hagut de demanar a totes les reformes. Tot i així en general hi ha tres tipus de permisos: un per actuacions senzilles com canviar una cuina, un bany, etc. on només cal informar a l'ajuntament. Un altre per obres en comunitat on s'ha de comunicar a l'ajuntament que es fa una obra però que ja requereix una argumentació més estricta perquè és més important, per exemple enderrocar una paret mestra. Per acabar hi haurien les obres majors: fer obres en una façana com per exemple

augmentar la mida d'unes finestres, actuar sobre l'estructura de la casa o fins i tot afegir una planta més.

Sí que ens ha succeït. En més d'una ocasió els ajuntaments són molt protectors, sobretot en zones més blindades com serien els cascs antics o zones properes a les vies del tren, i per tant són més estrictes a l'hora de donar permisos.

- Acostumeu a fer més projectes personalitzats al client o seguiu uns models concrets? Teniu alguns models o estils de disseny en particular que estiguin molt sol·licitats?
 - Cada projecte està adaptat a les necessitats del client i a la tipologia d'edifici. Els models són més lògics quan s'estan produint cases prefabricades però com nosaltres ens dediquem a rehabilitar llavors tot és personalitzat.
- Quin programa utilitzeu per a dissenyar els habitatges?
 - No tenim cap programa en particular, fem servir els programes de dibuix tècnic que pugui utilitzar qualsevol arquitecte.
- Si haguéssiu de dividir tot el procés abans de començar l'edificació quines serien les parts més destacables, és a dir, què és requereix abans de construir? El vostre procés de construcció per quines fases està format? Quant pot trigar de mitjana un projecte a desenvolupar-se i dur-se a terme?
 - Primer de tot es fa un estudi anomenat estudi de geobiologia, llavors es realitza un aixecament de plànols de l'estat actual d'aquella casa i òbviament es tenen diverses reunions amb els clients per saber exactament què és el que volen fer. A partir d'aquí preparem el projecte que poc a poc anem ajustant al que el client vol i que pot durar varies setmanes fins acabar tenint un projecte definitiu. Un cop està fet el disseny s'ha de fer un pressupost detallat d'aquest i finalment s'executa tota la reforma.

El temps empleat depèn de la complexitat de l'obra però aproximadament podria ser entre un i dos mesos, ja que també hi ha d'haver altres temes a tractar com per exemple l'elecció de materials.

- Quines són algunes de les preguntes més freqüents que us fan els vostres clients?
 - Una qüestió molt habitual és si és més car fer una obra ecològica, i la resposta és que no ja que dins unes gammes mitjanes de qualitat es poden trobar preus molt semblants als de la construcció tradicional.

PERSONAL

- Com creu que evolucionarà el món de l'arquitectura amb el temps?
 - Jo crec que en el món de l'arquitectura, igual que en molts altres camps, cada vegada s'integra més l'ecologia, tot i que això de fet ja està passant i anirà en augment. Opino que aquest canvi és una de les evolucions naturals que l'ésser humà ha de fer i dins l'àmbit on treballa és la que amb més claredat puc observar.
- En quin projecte li hagués agradat o li agradaria participar? Per què?
 - Ara per exemple estem treballant en un projecte on un grup de persones es posa d'acord per crear un edifici. És un mètode que avui dia s'està incorporant aquí també i em sembla molt interessant ja que també afegeixen aquestes pràctiques d'ecologia en la construcció.
 - No tinc cap projecte en concret però imaginem-nos que el camp del Barça s'ha de reformar degut a que va ser construït fa més de 50 anys. Dur a terme aquest procés incorporant criteris d'ecologia em semblaria molt interessant ja que al fer una comparació amb el camp de l'Espanyol, per exemple, veiem que aquest últim tot i ser més senzill és molt més nou i hi ha un salt impressionant.
- Per què i com va decidir acabar treballant en el món de la bioconstrucció?

- Doncs perquè en un moment donat em va semblar que seria una forma útil d'aplicar temes d'ecologia en el món real.
- Té algun referent o algú que admiri dins el món de les reformes? Quina seria la seva millor obra segons la seva opinió?
 - No tinc cap referent en concret però en general crec que hi ha diversos grups que fan les reformes molt bé.
- Quant de temps porta treballant d'arquitecte? Hi ha hagut algun dels seus projectes en particular que destacaria?
 - Aproximadament uns 12 o 13 anys els quals es consideren bastants en aquest petit món ja que encara tot és molt recent i molt jove.

L'any passat vaig fer projectes que estaven bastant bé i aquest any també fins i tot amb el Covid-19 han anat arribant alguns. Tot i que no hi ha un en particular, és cert que de tots els que hem anat fent, en general, hem pogut aplicar allò que ens semblava més adequat. A més a més últimament també n'hem portat uns que han estat molt interessants.
- Si hagués de definir l'arquitectura amb una sola paraula quina seria?
 - Per mi l'arquitectura si no incorpora el món de l'ecologia no té sentit.

ENTREVISTA A GENIAL HOUSES

COM A EMPRESA

- En què us inspireu per als vostres dissenys?
 - La inspiració comença amb la optimització de l'espai, és a dir, fer el volum de l'habitatge el màxim compacte possible però dins unes dimensions que permetin a l'usuari disposar de l'espai suficient per realitzar les seves activitats i alhora usar un disseny més minimalista.
- Què és el que resulta més complicat durant tot el procés de construcció?
I el més senzill?

- En general no acostuma a haver-hi una part més complicada ni una més senzilla. Tot i que depenent del tipus de projecte i de si es presenten dificultats pot resultar més complex.
- Quins són els materials i les tècniques que utilitzeu amb més freqüència? I les fonts d'energia?
 - El que més usem és l'entramat lleuger de fusta. La diferència entre aquest i l'entramat lleuger normal és que en lloc de clavetejar el que fem és encolar. A més utilitzem SuperPan comptes d'OSB. El SuperPan és un tipus d'OSB que té més resistència i millor tolerància a la humitat evitant d'aquesta manera la deformació de les parets. Aquests panells els portem fets des del taller i llavors es col·loquen amb una grua com si s'estigués muntant una maqueta.

Com a font d'energia principal usem l'elèctrica i com a sistema concret de climatització fem servir aerotèrmia degut a que la casa queda molt ben aïllada i amb poca aportació de calor o fred s'aconsegueix climatitzar l'interior. A més a més per cada Kw consumit en genera 3 o 4. També recomanem el sistema de geotèrmia el qual és molt semblant a l'aerotèrmia però té un rendiment de fins a 10 o 11 Kw per cada Kw consumit, quasi triplica el de l'aerotèrmia.
- Quin és el projecte més sostenible que heu dut a terme? I el més complex?
 - Crec que tots els projectes que hem fet són igual de sostenibles ja que la sostenibilitat prové dels materials que s'usen al moment de construir i el consum energètic que tindrà l'habitatge al llarg del temps. Actualment degut a l'estàndard Passivhaus intentem que les despeses de la casa encara siguin menors però al cap i a la fi es tracta d'afinar uns números que ja eren molt afinats. Les construccions que realitzem, de fet, compleixen la normativa del CTE, el Codi Tècnic d'Edificació, sense cap dificultat mentre que d'altres han de fer filigranes per poder aconseguir-ho, és a dir, que en aquest aspecte de sostenibles totes ho són. En quan

als materials utilitzats intentem que siguin el màxim de sostenibles, per exemple: si es un arrebossat el fem de calç. Totes aquestes tècniques les intentem implantar en cadascun dels projectes tot i que al final el client és el que decideix fins on vol arribar.

Qualsevol remunta que fem és complexa perquè l'habitatge existent està pensat per funcionar d'una manera i llavors de cop i volta es vol canviar aquest funcionament com per exemple, afegint una planta més. Ja no només és difícil arquitectònicament, sinó que també s'ha de tenir en compte els conductes d'aigües, transmetre totes les càrregues de la part superior a la inferior i fer-ho tot sense que apareixin fissures. En quan a superfície ho seria més un centre cívic encara que és el mateix amb més o menys metres quadrats, mentre que una remunta és un món totalment diferent i amb unes variables que no tenen res a veure amb les convencionals.

- Quan es tracta de permisos quants heu de sol·licitar aproximadament per poder dur a terme la construcció? Heu trobat mai alguna cas en particular on hagi hagut dificultats o fins i tot denegació d'aquests? Heu hagut de fer grans canvis a algun disseny original per aconseguir-los?
 - Per exemple ara mateix tenim un projecte d'una casa que estem tramitant i té 343 pàgines de documentació i fins i tot hi ha altres documents que s'han de fer de forma telemàtica. No sabria dir el número exacte de permisos però en general per dur a terme tasques administratives ens estem més del 50% o fins i tot el 70% del temps del projecte. Aquestes tasques administratives no només són fer complir la normativa a l'habitatge sinó que també s'ha d'argumentar de cada punt com la compleix, com ara la normativa contra incendis que preocupa sobretot quan s'usa fusta. Per fer complir-la hi ha dues maneres: si es vol deixar la fusta a vista s'ha de tenir en compte la seva velocitat de carbonització el que acaba sobredimensionant els perfils. En el cas que no es vulgui deixar a vista s'ha de mirar que les plaques de cartró guix

que es posin davant tinguin unes propietats específiques de reacció al foc.

Per permisos mai hem tingut cap problema ja que nosaltres ja dissenyem la casa pensant en el sistema estructural que s'acabarà construint i sempre hem acabat trobant la manera per fer-la complir. El que sí que ens hem trobat és que intentar deixar la fusta a vista en un espai públic és pràcticament impossible de pagar ja que s'ha de fer l'estructura de fusta, aïllar-la del foc i llavors afegir una mena de sostre fals també de fusta. Així doncs es preferible deixar-ho amb un típic enguixat blanc que provoca una mica la pèrdua de l'essència del projecte al no veure's la fusta.

- Acostumeu a fer més projectes personalitzats al client o seguiu uns models concrets? Teniu alguns models o estils de disseny en particular que estiguin molt sol·licitats?
 - Hi ha uns certs models però llavors aquests els hem d'adaptar al 100% a cada client. Es podria comparar com quan es fa una camisa a mida, a vegades hi ha camises que poden servir per molta altra gent, però pràcticament sempre s'han d'ajustar. Molts cops els models neixen de les necessitats d'un client o d'una tipologia d'aquests, de fet, quan començàvem a fer-los ens imaginàvem els diferents tipus de clients possibles que hi podrien haver i miràvem que podia encaixar millor a cadascun.
- Quin programa utilitzeu per a dissenyar els habitatges?
 - Des del mateix llapis fins a programes com l'AutoCAD, el Revit i el 3ds Max. Per dibuixar els plànols casi sempre usem l'AutoCAD i per presentar una visualització 3D de com acabarà sent l'habitatge utilitzem la resta de programes esmentats. Finalment per calcular els costos usem sobretot el Presto i el PCQ.

- Si haguéssiu de dividir tot el procés abans de començar l'edificació quines serien les parts més destacables, és a dir, què és requereix abans de construir? El vostre procés de construcció per quines fases està format? Quant pot trigar de mitjana un projecte a desenvolupar-se i dur-se a terme?

– Abans de fer el procés de construcció sobretot s'ha d'estudiar la parcel·la, llavors s'ha d'acordar la casa amb el client i també cal fer un bon replanteig de com anirà l'obra per preveure totes aquelles coses que han de tenir-se en compte des del primer moment. Un cas molt particular va ser quan l'escala que es volia fer no entrava un cop la casa estava tota tancada i per tant es va fer entrar abans.

Quan s'està construint primer es realitza la part de fonamentació, llavors tota l'estructura que serien els panells i finalment els interiors que són les instal·lacions. Un punt molt important és la impermeabilització de la façana, la coberta i els tancaments per evitar que els objectes de l'interior es facin malbé. L'últim punt serien els acabats: portes, armaris, etc. Aquesta última part al cap i a la fi és la que té més pes ja que tota l'altra part del procés no es veu de forma tan directe.

El temps que es triga planificant dura molt però s'acaba traduint en una execució molt més ràpida, degut a la bona coordinació s'agilitza la part de la construcció. Si per exemple posem que en un mes es triga a construir, el qual seria un temps rècord, llavors es trigaria el doble en planificar-ho.

- Quines són algunes de les preguntes més freqüents que us fan els vostres clients?
 - Al principi la gent tenia molt dubtes de que fos amb fusta però ara de fet volen que sigui així. També pregunten sobre altres factors com quantes habitacions es poden fer, com es fa cada cosa... Com també els clients coneixen molt més el sistema ja no hi ha tants dubtes, encara que dos temes molt desconeguts segueixen sent el foc i els tèrmits.

PERSONAL

- Com creu que evolucionarà el món de l'arquitectura amb el temps?
 - L'arquitectura en general evolucionarà cap a la fusta i encara més a la optimització dels espais.
- En quin projecte li hagués agradat o li agradaria participar? Per què?
 - Qualsevol projecte que vingui el trobo molt interessant. Tot i que a priori no ho sembli sempre se li pot donar la volta, fer que alguna cosa que suposi un problema es torni una virtut.
- Per què i com va decidir acabar treballant en el món de l'arquitectura?
 - Amb 5 anys vaig fer el meu primer plànol amb els records que tenia de casa meva ja que em vaig mudar de Barcelona a Girona i l'enyorava. Temps més tard quan ja era una mica més gran vaig agafar les mides reals de la casa i vaig veure que tampoc hi havia tanta diferència amb el que havia dibuixat de petit. Aquesta va ser la meva primera aproximació cap a aquest món. Respecte a treballar amb fusta va ser quan vaig veure que, posant d'exemple el conte dels tres porquets, no cal donar per suposat que s'han de descartar certs materials: la fusta té unes qualitats molt bones i pel fet de que sigui lleugera no vol dir que sigui insignificant.
- Té algun referent o algú que admiri dins el món de l'arquitectura? Quina seria la seva millor obra segons la seva opinió?
 - Moltíssima gent la veritat, des d'en Ricard Turon que és el meu company de despatx fins a l'altra punta del món com l'arquitectura xinesa que construeix amb fusta, és molt minimalista i té tècniques de construcció molt desconegudes però que poden aportar molts avantatges. Alguns noms destacables podrien ser Toyō Itō o Shigeru Ban.
- Quant de temps porta treballant d'arquitecte? Hi ha hagut algun dels seus projectes en particular que destacaria?

- Des de 2014, aproximadament 6 o 7 anys tot i que al principi feia menys hores i llavors ja les vaig anar incrementant. Sincerament estic molt satisfet amb tots els projectes que he pogut dur a terme fins ara.
- Si hagués de definir l'arquitectura amb una sola paraula quina seria?
 - Habitat és una paraula que a mi m'agrada molt. Crec que l'arquitectura és el fet d'humanitzar un espai ja que una nau industrial no la considerariem arquitectura, però si li posem unes habitacions i la decorem llavors ja és molt diferent i començaríem a parlar d'arquitectura.

ENTREVISTA A AD-HOC ARQUITECTES

COM A EMPRESA

- En què us inspireu per als vostres dissenys?
 - Normalment ens basem en la integració del projecte en l'entorn, la forma de la parcel·la, l'estat actual de l'edifici, les idees i/o necessitats dels clients i en referències trobades per internet o en llibres d'arquitectura que s'adaptin al projecte en el que estem treballant.
- Què és el que resulta més complicat durant tot el procés de construcció? I el més senzill?
 - El més complicat, sovint, és el tracte amb els ajuntaments. Cada ajuntament té la seva pròpia normativa urbanística i cada tècnic municipal interpreta la normativa de forma poc objectiva. Molts tècnics municipals tenen por de prendre decisions arriscades i actuen de forma molt conservadora. Actualment, per aconseguir una llicència cal fer molta burocràcia. Els arquitectes ens passem molt temps elaborant documentació i tramitant-la.
 - Hi ha poques coses senzilles en aquesta professió, però potser el més senzill és el disseny del projecte, també és el més agradable de fer.
- Quins són els materials i les tècniques que utilitzeu amb més freqüència? I les fonts d'energia?

– En general construcció tradicional, intentem introduir noves maneres de construir (fusta, obra seca) però cal convèncer al client dels seus avantatges.

En quan a les fonts d'energia, la normativa cada vegada ens obliga més a utilitzar les renovables i per tant cada cop més habitatges tenen com a única font d'energia l'electricitat. De la mateixa manera que en l'ús dels nous materials, cal convèncer al client dels avantatges d'emprar energies renovables.

- Quin és el projecte més sostenible que heu dut a terme? I el més complex?

– Actualment estem treballant en una rehabilitació on el client vol instal·lar panells solars i un sistema de climatització de baix consum controlat amb domòtica per tal de fer l'habitatge el més sostenible possible. Aquest projecte també és el més complex en el que hem treballat fins ara.

- Quan es tracta de permisos quants heu de sol·licitar aproximadament per poder dur a terme la construcció? Heu trobat mai alguna cas en particular on hagi hagut dificultats o fins i tot denegació d'aquests? Heu hagut de fer grans canvis a algun disseny original per aconseguir-los?

– Com he comentat anteriorment, actualment aquest aspecte és el més complicat. Per dur a terme la construcció cal demanar la llicència d'obres a l'ajuntament. A vegades, depenent de l'emplaçament del projecte o de la intervenció també cal l'aprovació d'algun departament de la Generalitat.

Hem tingut bastants casos amb dificultats i dos projectes que no hem pogut fer degut a la negació per part de l'ajuntament a atorgar la llicència d'obres. En alguns altres hem hagut de realitzar canvis importants per obtenir-la.

- Acostumeu a fer més projectes personalitzats al client o seguiu uns models concrets? Teniu alguns models o estils de disseny en particular que estiguin molt sol·licitats?
 - Tots els nostres projectes són personalitzats. Ens adaptem a l'entorn, al client i a la normativa de cada municipi. No tenim un model o estil de disseny en particular, normalment comencem cada projecte de zero.
- Quin programa utilitzeu per a dissenyar els habitatges?
 - Utilitzem un conjunt de programes per dissenyar. El més emprat és el CAD per al disseny en dues dimensions i el SketchUp pel disseny en tres dimensions. A part per elaborar perspectives utilitzem programes de renderitzat i de retoc d'imatge.
- Si haguéssiu de dividir tot el procés abans de començar l'edificació quines serien les parts més destacables, és a dir, què és requereix abans de construir? El vostre procés de construcció per quines fases està format? Quant pot trigar de mitjana un projecte a desenvolupar-se i dur-se a terme?
 - El procés abans de construir normalment es divideix en aquestes fases:
 - I. Avantprojecte: Es fan diverses propostes fins que el client està satisfet amb una.
 - II. Projecte: Es redacta tota la documentació per enviar a l'ajuntament en base a la proposta escollida pel client.
 - III. Tramitació de la llicència: S'envia tota la documentació a l'ajuntament i es resolen les deficiències que demanin els tècnics municipals.
 - IV. Preparació de l'obra: Un cop obtinguda la llicència d'obres, a vegades assessorem al client a escollir el constructor i comparar pressupostos.
 - El procés constructiu normalment està format per una fase, és a dir, s'executa tot el projecte sense interrupcions.

La durada mitjana es relativa a l'envergadura del projecte. Les obres dels projectes petits solen durar de 3 a 6 mesos, les dels projectes mitjans de 6 a 18 mesos i les dels projectes grans més de 18 mesos.


- Quines són algunes de les preguntes més freqüents que us fan els vostres clients?
 - La pregunta més freqüent és quan costaran les obres. També pregunten pels tipus de materials.

PERSONAL

- Com creu que evolucionarà el món de l'arquitectura amb el temps?
 - És difícil de dir, però sembla que l'evolució va cap a tipus d'edificis de construcció ràpida i amb sistemes de prefabricats.
- En quin projecte li hagués agradat o li agradaria participar? Per què?
 - Estic bastant content amb els projectes en els quals estic participant actualment. Els projectes que més m'agraden són els de cases unifamiliars aïllades.
- Per què i com va decidir acabar treballant en el món de l'arquitectura?
 - Per tres motius. El primer, sempre m'ha agradat veure com es construïen les coses, com del no-res es creava quelcom. El segon, sempre he volgut realitzar una feina creativa. El tercer, quan vaig haver de triar que estudiar, pensava que era una feina amb la que et podies guanyar bé la vida.
- Té algun referent o algú que admiri dins el món de l'arquitectura? Quina seria la seva millor obra segons la seva opinió?
 - Hi ha molts arquitectes que fan les coses bé, no cal que siguin coneguts. Hi ha diferents despatxos de la zona de Girona que fan molts bons projectes, per exemple, Nordest Arquitectura.

- Quant de temps porta treballant d'arquitecte? Hi ha hagut algun dels seus projectes en particular que destacaria?
 - Treballant al món de l'arquitectura porto 8 anys, com arquitecte 7 anys. Hi ha diversos projectes que destacaria però cap en concret.
- Si hagués de definir l'arquitectura amb una sola paraula quina seria?
 - Creativitat.

R-410A

 Calefacción Baja temperatura

 Aire acondicionado

 Agua Caliente Sanitaria (ACS)



Todo el ahorro sin renunciar al diseño

1 UNIDAD EXTERIOR, un uso eficaz de la energía del aire

La unidad exterior extrae calor del aire ambiental exterior. A continuación, este calor se transfiere a la unidad interior mediante una tubería de refrigerante R-410A.




2 UNIDAD INTERIOR, el corazón del sistema Daikin Altherma

La unidad interior recibe el calor de la unidad exterior y aumenta su temperatura, alcanzando temperaturas del agua de hasta 55°C que le permiten calentar el hogar a través de radiadores, fancoil o suelo radiante, y preparar agua caliente sanitaria.

3 DEPÓSITO ACUMULADOR ACS, para consumir todavía menos energía

El depósito acumulador integrado de 180 o 260 litros es más que suficiente para proporcionar agua caliente sanitaria a una familia media /grande con el mínimo gasto de energía.



UNIDADES EXTERIORES	UNIDADES INTERIORES	POTENCIA Kw	COMBINACIONES		
			Exterior estándar		
		11	ERHQ011BV3	EHBX011CB3V	Acumulador EKHWS150B3V3 (150 litros) EKHWS200B3V3 (200 litros) EKHWS300B3V3 (300 litros)
		14	ERHQ014BV3	EHBX016CB3V	
		16	ERHQ016BV3		
			Exterior sobrepotenciada		
		11	ERLQ011CV3	EHBX011CB3V	Acumulador EKHWS150B3V3 (150 litros) EKHWS200B3V3 (200 litros) EKHWS300B3V3 (300 litros)
14	ERLQ014CV3	EHBX016CB3V			
16	ERLQ016CV3				
DAIKIN ALTHERMA R W					
			Exterior estándar		
		11	ERHQ011BV3	EHBX011CB3V	Acumulador EKHWP500B Drain Back (500 litros) EKHWP500PB Presurizado (500 litros)
		14	ERHQ014BV3	EHBX016CB3V	
		16	ERHQ016BV3		
			Exterior sobrepotenciada		
		11	ERLQ011CV3	EHBX011CB3V	Acumulador EKHWP500B (500 litros)
14	ERLQ014CV3	EHBX016CB3V			
16	ERLQ016CV3				
DAIKIN ALTHERMA R W					
			Exterior estándar		
		11	ERHQ011BV3	EHVX11S18CB3V (180 litros) EHVX11S26CB9W (260 litros)	
		14	ERHQ014BV3	EHVX16S18CB3V (180 litros)	
		16	ERHQ016BV3	EHVX16S26CB9W (260 litros)	
			Exterior sobrepotenciada		
		11	ERLQ011CV3	EHVX11S18CB3V (180 litros) EHVX11S26CB9W (260 litros)	
14	ERLQ014CV3	EHVX16S18CB3V (180 litros)			
16	ERLQ016CV3	EHVX16S26CB9W (260 litros)			
DAIKIN ALTHERMA R F					
			Exterior sobrepotenciada		
		4	ERLQ004CV3	EHBX04CB3V	Acumulador EKHWS150B3V3 (150 litros) EKHWS200B3V3 (200 litros) EKHWS300B3V3 (300 litros)
		6	ERLQ006CV3	EHBX08CB3V	
8	ERLQ008CV3				
DAIKIN ALTHERMA R W					
			Exterior sobrepotenciada		
		4	ERLQ004CV3	EHBX04CB3V	Acumulador EKHWP300B Drain Back (300 litros) EKHWP500B Drain Back (500 litros) EKHWP300PB Presurizado (300 litros) EKHWP500PB Presurizado (500 litros)
		6	ERLQ006CV3	EHBX08CB3V	
8	ERLQ008CV3				
DAIKIN ALTHERMA R W					
			Exterior sobrepotenciada		
		4	ERLQ004CV3	EHVX04S18CB3V (180 litros)	
		6	ERLQ006CV3	EHVX08S18CB3V (180 litros)	
8	ERLQ008CV3	EHVX08S26CB9W (260 litros)			
DAIKIN ALTHERMA R F					
			Exterior sobrepotenciada		
		5	EBLQ05CV3		Acumulador EKHWS150B3V3 (150 litros) EKHWS200B3V3 (200 litros) EKHWS300B3V3 (300 litros)
7	EBLQ07CV3				
DAIKIN ALTHERMA R M					
			Exterior estándar		
		11	EBLQ011C3V3		Acumulador EKHWS150B3V3 (150 litros) EKHWS200B3V3 (200 litros) EKHWS300B3V3 (300 litros)
		14	EBLQ014C3V3		
16	EBLQ016C3V3				
DAIKIN ALTHERMA R M					
			Exterior sobrepotenciada		
		5	EBLQ05CV3		Acumulador EKHWP300B Drain Back (300 litros) EKHWP500B Drain Back (500 litros) EKHWP300PB Presurizado (300 litros) EKHWP500PB Presurizado (500 litros)
7	EBLQ07CV3				
DAIKIN ALTHERMA R M					
			Exterior estándar		
		11	EBLQ011C3V3		Acumulador EKHWP500B Drain Back (500 litros) EKHWP500PB Presurizado (500 litros)
		14	EBLQ014C3V3		
16	EBLQ016C3V3				
DAIKIN ALTHERMA R M					

Nota: Para la combinación con otros modelos de depósitos de polipropileno, ver páginas 192-195.

DAIKIN ALTHERMA M (MONOBLOC)

Bomba de Calor aerotérmica para producción de aire acondicionado, calefacción y agua caliente sanitaria (Sistema compacto)

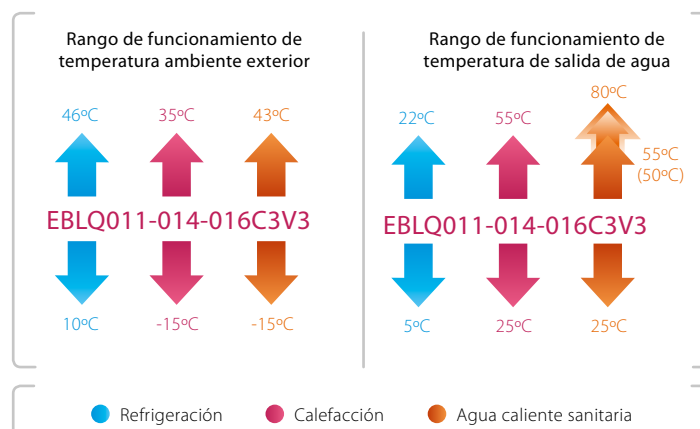
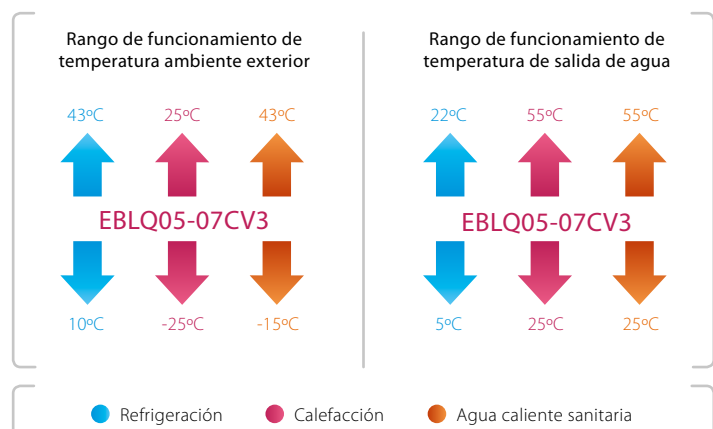


DAIKIN ALTHERMA MONOBLOC DE BAJA POTENCIA				EBLQ05CV3		EBLQ07CV3	
Temperatura ambiente	impulsión						
Calefacción	7	45	Capacidad Nom./Máx./Consumo kW	4,03 / 4,75 / 1,13		6,90 / 6,90 / 2,02	
			COP	3,58		3,42	
	7	35	Capacidad Nom./Máx./Consumo kW	4,40 / 5,00 / 0,88		7,00 / 7,00 / 1,55	
Refrigeración			COP	5		4,52	
	35	7	Capacidad Nominal/Consumo kW	4,20 / 1,80		5,40 / 2,34	
			EER	2,32		2,29	
Refrigeración	35	18	Capacidad Nominal/Consumo kW	3,90 / 0,95		5,20 / 1,37	
			EER	4,07		3,8	
Refrigerante R-410A			kg / TCO ₂ eq / PCA	1,3 / 2,7 / 2.087,5		1,45 / 3,0 / 2.087,5	
Dimensiones			Al.xAn.xF.	mm	735 x 1.085 x 350	735 x 1.085 x 350	
Peso				Kg	76	95	
Compresor					SWING	SWING	
Potencia sonora			Refrig. / Calef.	dBA	63 / 61	63 / 62	
Presión sonora			Refrig. / Calef.	dBA	48 / 48	50 / 49	
Alimentación					I / 220 V (monofásico)	I / 220 V (monofásico)	
Conexión agua					1"	1"	
Clase de eficiencia energética 55°C LOT1					A++	A++	
Clase de eficiencia energética 35°C LOT1					A++	A++	
Precio			€		2.980,00 €	3.580,00 €	

NUEVA GAMA DE BOMBAS DE CALOR DAIKIN ALTHERMA MONOBLOC: REDUCIDAS DIMENSIONES Y ALTA CAPACIDAD

DAIKIN ALTHERMA MONOBLOC ALTA CAPACIDAD				ALIMENTACIÓN MONOFÁSICA			ALIMENTACIÓN TRIFÁSICA		
				EBLQ011C3V3	EBLQ014C3V3	EBLQ016C3V3	EBLQ011C3W1	EBLQ014C3W1	EBLQ016C3W1
Temperatura ambiente	impulsión								
Calefacción	7	45	Capacidad Nominal/Consumo kW	11,00 / 3,10	13,60 / 4,10	15,20 / 4,66	11,00 / 3,10	13,60 / 4,10	15,20 / 4,66
			COP	3,55	3,32	3,26	3,55	3,32	3,26
	7	35	Capacidad Nominal/Consumo kW	11,20 / 2,43	14,5 / 3,37	16,0 / 3,76	11,20 / 2,43	14,5 / 3,37	16,0 / 3,76
Refrigeración			COP	4,61	4,30	4,26	4,61	4,30	4,26
	35	7	Capacidad Nominal/Consumo kW	11,60 / 5,09	12,60 / 5,14	13,6 / 5,96	11,60 / 5,09	12,60 / 5,14	13,6 / 5,96
			EER	2,28	2,45	2,28	2,28	2,45	2,28
Refrigeración	35	18	Capacidad Nominal/Consumo kW	12,40 / 3,18	12,80 / 3,16	16,9 / 3,56	12,40 / 3,18	12,80 / 3,16	16,9 / 3,56
			EER	3,9	4,05	3,9	3,9	4,05	3,9
Refrigerante R-410A			kg / TCO ₂ eq / PCA	3,40 / 7,10 / 2.087,5	3,40 / 7,10 / 2.087,5	3,40 / 7,10 / 2.087,5	3,40 / 7,10 / 2.087,5	3,40 / 7,10 / 2.087,5	3,40 / 7,10 / 2.087,5
Dimensiones			Al.xAn.xF.	mm	1340 x 1160 x 380	1340 x 1160 x 380	1340 x 1160 x 380	1340 x 1160 x 380	1340 x 1160 x 380
Peso				Kg	157	157	160	160	160
Compresor					SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
Potencia sonora			Refrig. / Calef.	dBA	64	64	66	64	66
Presión sonora			Refrig. / Calef.	dBA	45/42	45/42	46/43	45/42	45/42
Alimentación					I / 220 V (monofásico)	I / 220 V (monofásico)	I / 220 V (monofásico)	III / 380 V (trifásico)	III / 380 V (trifásico)
Conexión agua					1"	1"	1"	1"	1"
Clase de eficiencia energética 55°C LOT1					A+	A+	A+	A+	A++
Clase de eficiencia energética 35°C LOT1					A++	A++	A+	A++	A++
Precio			€		5.420,00 €	6.085,00 €	6.885,00 €	6.020,00 €	6.760,00 €

Las unidades Monobloc EBLQ-C3V3 vienen con resistencia eléctrica incluida



* Nota: Para determinados tratamientos se puede elevar la temperatura hasta 80°C.

* Nota: Para determinados tratamientos se puede elevar la temperatura hasta 80°C.



Unidad exterior:
EBLQ011-016C3V3



Unidad exterior de baja potencia: EBLQ05-07CV3



Acumulador:
EKHWS-D



Acumulador:
EKHWP300-500B/PB



> Sistema compacto y de fácil instalación

Daikin Altherma Monobloc es un sistema compacto de climatización y producción de agua caliente sanitaria.

Unidad exterior e hidrokít quedan unificados en un solo equipo.

Todas las unidades Monobloc necesitan el equipo Control Box para su funcionamiento con ACS

De fácil instalación, no necesita conexiones de refrigerante, lo que supone un considerable ahorro económico.

Compatible con suelo radiante y kit solar

Además, Daikin Altherma Monobloc, al ser un sistema compacto con una sola unidad instalada en el exterior de la vivienda, no merma el espacio interior disponible.

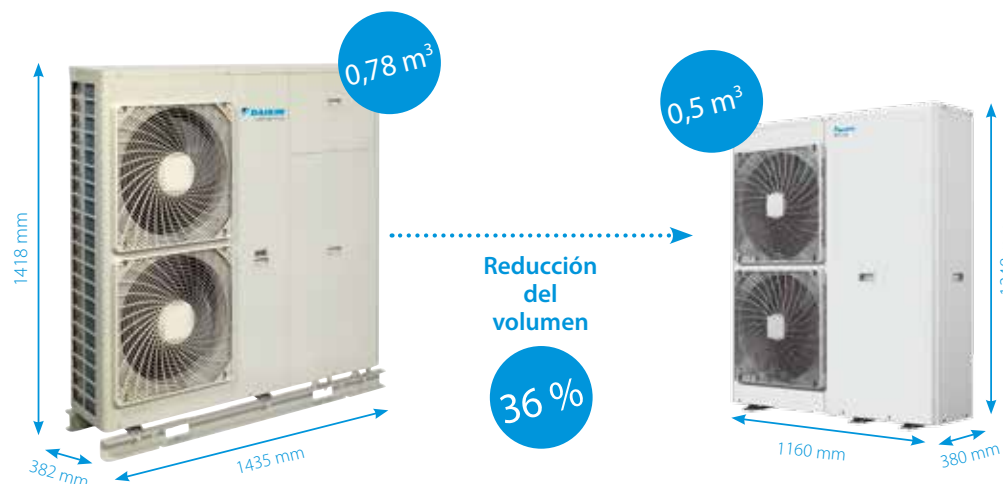
Protección antiheladas: la unidad, ubicada en el exterior de la vivienda, está diseñada para soportar la intemperie sin que ello repercuta en su eficaz funcionamiento.

> Control Box necesario para:

- > Producción de ACS
- > Funcionamiento con un control TH externo
- > Si se va a montar el Option Box
- > Limitación de demanda energética mediante señales externas

> Option Box necesario para:

- > Conectar sonda interior KRCS01-1
- > Si se va a instalar un medidor eléctrico de pulsos
- > Señal salida para encender una fuente de calor secundaria (bivalencia)
- > Señal salida alarma. Salida clima on/off. Servicio ac on/off.n



> Daikin Altherma Monobloc

- > Disponible en potencias 11-14-16 Kw
- > Sistema todo en uno con resistencia eléctrica incluida
- > Mejor etiquetado A++ (versión anterior A+)
- > Mayor capacidad a temperaturas bajas. Incremento del 33% a -7/35°C
- > Importante reducción de volumen, reducción del 36%
- > Mayor facilidad de conexión
- > Rango de trabajo hasta -25°C
- > Mejor rendimiento, incremento del 33% respecto a la versión anterior

MONOFÁSICAS / Recomendaciones para climatización + ACS

BRP069A62	LAN Controller (opcional)	167,00 €
BRP069A61	LAN Controller + Fotovoltaico (opcional)	231,00 €
MODELO	ACUMULADORES	
EKHWP300B	Polipropileno	1.980,00 €
EKHWP500B	Polipropileno	2.259,00 €
EKHWP300PB	Polipropileno	2.079,00 €
EKHWP500PB	Polipropileno	2.372,00 €

CONJUNTOS	UD.EXTERIOR	ACUMULADOR	CONTROL BOX	MANDO	TUBO DE DRENAJE	TOTAL
MWF05CV	EBLQ05CV3 2.980,00 €	EKHWS150D3V3 1.460,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	-	5.224,00 €
MWF07CV	EBLQ07CV3 3.580,00 €	EKHWS200D3V3 1.502,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	-	5.866,00 €
MWF011CV	EBLQ011C3V3 5.420,00 €	EKHWS200D3V3 1.502,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	EKDK04 66,00 €	7.772,00 €
MWF014CV	EBLQ014C3V3 6.085,00 €	EKHWS250D3V3 1.601,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	EKDK04 66,00 €	8.536,00 €
MWF016CV	EBLQ016C3V3 6.885,00 €	EKHWS300D3V3 1.701,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	EKDK04 66,00 €	9.436,00 €

TRIFÁSICAS / Recomendaciones para climatización + ACS

EKDVCPLT3HX	Kit de conexión EKHWP300B/PB	286,00 €
EKDVCPLT5X	Kit de conexión EKHWP500B/PB	671,00 €
EKBH3S	Resistencia de apoyo	396,00 €
EK2CB07CV3	Option Box opcional	531,00 €
EKMBUHC3V3	Resistencia eléctrica para EBLQ05-07CV3	773,00 €
AFVALVE1	Válvula anticongelación opcional	175,00 €

CONJUNTOS	UD.EXTERIOR	ACUMULADOR	CONTROL BOX	MANDO	TUBO DE DRENAJE	TOTAL
MWF011CW	EBLQ011C3W1 6.020,00 €	EKHWS200D3V3 1.502,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	EKDK04 66,00 €	8.372,00 €
MWF014CW	EBLQ014C3W1 6.760,00 €	EKHWS250D3V3 1.601,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	EKDK04 66,00 €	9.211,00 €
MWF016CW	EBLQ016C3W1 7.640,00 €	EKHWS300D3V3 1.701,00 €	EKCB07CV3 642,00 €	EKRUCBL3 142,00 €	EKDK04 66,00 €	10.191,00 €

Nota: Consultar información sobre opcionales en página 196.

Nota: Consultar precio Acumuladores de polipropileno en tabla adjunta.

EUROPA C

Radiador de Aluminio



***Diseño plano
y sin aberturas***

- ***Elevado poder de emisión térmica***
- ***Pintado especial individual de cada elemento***
- ***Máxima duración***

ferroli

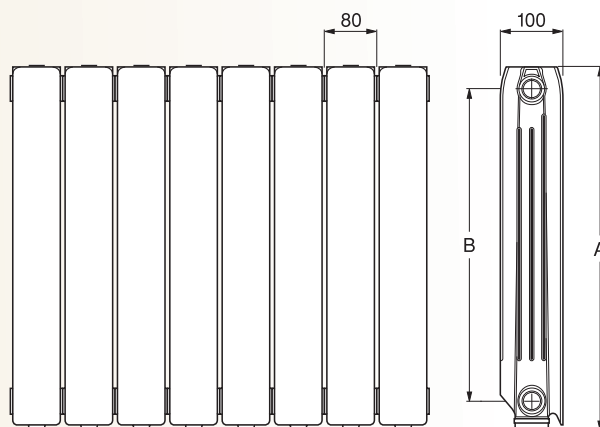
www.ferroli.es

EUROPA C

Radiador de Aluminio

PRESTACIONES

- Agradable estética**
 Su diseño plano y sin aberturas configura una estética moderna que hace innecesario el uso de cubreradiadores, que obligan a redimensionar la instalación.
- Máxima duración**
 La aleación especial utilizada en su fabricación resistente a la corrosión y una fabricación controlada, los hacen tan duraderos como su vivienda.
- Integración en instalaciones de baja temperatura**
 El gran poder de transmisión térmica del aluminio hace posible una elevada emisión térmica, que junto a la amplia gama de alturas disponibles permiten adaptarse de forma sumamente sencilla a instalaciones de baja temperatura, consiguiendo mejores sensaciones de confort térmico y mayores ahorros energéticos.
- Estanquidad total**
 Nuestro sistema exclusivo de junta elástica entre elementos asegura una estanquidad indefinida. Todos los elementos son probados, formando baterías, a una vez y media la presión de servicio, es decir, a 9 kg/cm².
- Perfecto acabado**
 Se suministran pintados individualmente con resinas epoxi polimerizadas, que le proporcionan un acabado de gran belleza y duración, montados en baterías de 2 a 12 elementos y protegidos por una gruesa funda de plástico retráctil y protectores laterales de cartón.



Especialmente indicado para trabajar en instalaciones de baja temperatura, con ΔT 30°C.
 Datos técnicos en tabla

No aislar el radiador completamente de la instalación, salvo que esté equipado con purga automática.
 No aislar la instalación completa en caso de instalaciones centralizadas si no existen elementos de seguridad.

DATOS TÉCNICOS EUROPA C

CARACTERÍSTICAS			EUROPA 450 C	EUROPA 600 C	EUROPA 700 C	EUROPA 800 C
Emisión térmica UNE EN 442	$\Delta T = 50^\circ C$	W	89,2	119,8	137,1	158,0
		kcal/h	76,7	103,0	117,9	135,8
	$\Delta T = 60^\circ C$	W	112,7	152,3	174,3	200,9
		kcal/h	96,9	131,0	149,8	172,8
Emisión baja temperatura $\Delta T = 30^\circ C$	W	46,5	61,07	70	80,5	
	kcal/h	39,96	52,52	60,20	69,23	
Exponente n			1,27784	1,31869	1,31598	1,32052
Km			0,601947	0,688627	0,796525	0,901564
Contenido agua		(litros)	0,31	0,39	0,45	0,50
Peso		(kg)	1,04	1,34	1,57	1,85
Dimensiones	A	(mm)	431	581	681	781
	B	(mm)	350	500	600	700
Conexiones		(Ø)	1"	1"	1"	1"

DISTRIBUIDO POR:



ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification



MÁS INFORMACIÓN : www.ferrolí.es - Tfno.: 91 661 23 04 - marketing@ferrolí.es



R470

Descripción

Para utilizar la energía de calefacción solo donde y cuando es útil realmente, la solución de termostatación independiente más simple, económica y fiable es equipar cada radiador del edificio con las válvulas termostatazables y los cabezales termostáticos.

Los cabezales termostáticos tienen la función de mantener constante, en el valor configurado, la temperatura ambiente de la habitación donde están presentes.

El cabezal termostático R470 cuenta con sensor de líquido y sistema de enganche rápido al cuerpo de la válvula de tipo Clip-Clap.

Versiones y códigos

Serie	Código	Conexión
R470	R470X001	Clip-Clap

Datos técnicos

- Puede instalarse en todas las válvulas termostatazables serie TG, D, F
- Rango de temperatura en combinación con los cuerpos de la válvula: 5÷110 °C
- Presión máxima de trabajo en combinación con los cuerpos de la válvula: 10 bar
- Presión máxima diferencial de la válvula: 1,4 bar (3/8", 1/2"); 0,7 bar (3/4")
- Calibración mínima del cabezal: 8 °C en posición *
- Calibración máxima del cabezal: 32 °C en posición *

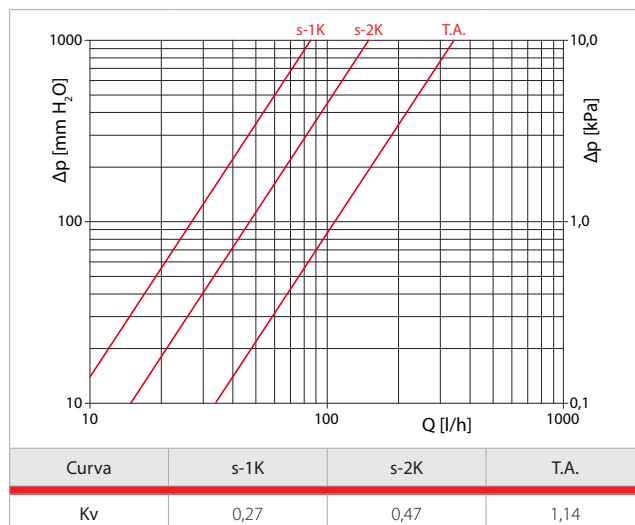
Medida de la válvula termostatazable	Caudal nominal q_{mNH} [kg/h]	Capacidad "a" del obturador
3/8" - 1/2" (R401TG, R402TG, R403TG, R415TG, R435TG, R421TG, R422TG, R401D, R402D)	150	0,83
3/4" (R401D, R402D, R401F, R402F, R421F, R422F)	240	0,79

i Los valores declarados se refieren a la condición de instalación del cabezal termostático en los cuerpos de válvula Giacomini de las series TG, D, F.

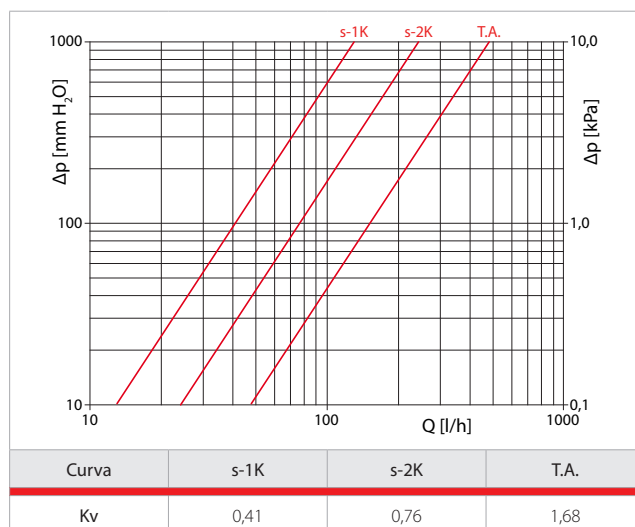
Características hidráulicas

Los datos citados se obtienen según las especificaciones de la norma EN215.

- R470 combinada con los cuerpos de válvula 3/8" - 1/2" (R401TG, R402TG, R403TG, R415TG, R435TG, R421TG, R422TG, R401D, R402D)



- R470 combinada con los cuerpos de válvula 3/4" (R401D, R402D, R401F, R402F, R421F, R422F)



Funcionamiento

La variación de temperatura del ambiente provoca una variación de volumen del líquido contenido en el sensor interno del cabezal.

Esta variación de volumen provoca el desplazamiento de un mecanismo interno con el consiguiente cierre o apertura de la válvula y, por tanto, con modulación del caudal de agua que entra en el radiador.

Cuando en la sala se está alcanzando la temperatura deseada, el cabezal hace que la válvula se cierre progresivamente, dejando pasar la cantidad de agua mínima indispensable para mantener constante la temperatura ambiente, provocando un ahorro de energía.

Certificación KEYMARK (EN215)

Código	Histéresis declarada "C _H "	Influencia de la temperatura del agua declarada "W _H "	Tiempo de respuesta declarado "Z _H "	Influencia de la presión diferencial declarada "D _H "
R470X001	0,40 K	1,20 K	26 min.	0,55 K

Instalación

• Los cabezales termostáticos deben instalarse en posición horizontal.



⚠ No se recomiendan estas posiciones de instalación debido a que la temperatura del radiador puede influir en el cabezal termostático.

• Para no alterar la medición de la temperatura, los cabezales termostáticos no deben instalarse en huecos, cajones, detrás de cortinas o estar expuestos directamente a los rayos solares. En estos casos, se aconseja utilizar los modelos con sensor a distancia (R462 / R463).

• Para montar los cabezales termostáticos en el cuerpo de la válvula, proceder como se indica a continuación:



1) Abrir completamente el cabezal colocando el mando en posición *.
Luego, tirar de la conexión Clip-Clap hacia el mando.



2) Enganchar el cabezal termostático a la válvula, verificando que los posicionadores de la válvula (A), la hendidura pequeña del cabezal termostático (B), y la línea indicadora (C), estén alineadas.

⚠ Advertencia.
La hendidura correcta para el montaje es la más pequeña.
No intentar instalar utilizando la hendidura más grande.



3) Apretar hasta hacer tope el cabezal girando el mando (colocar el mando en posición *).



4) En este momento, el cabezal está enganchado en la válvula y puede colocarse en la posición de regulación deseada, girando el mando.

• Para desmontar los cabezales termostáticos del cuerpo de la válvula, proceder como se indica a continuación



1) Abrir completamente el cabezal colocando el mando en posición *.



2) Luego, tirar de la conexión Clip-Clap hacia el mando.



3) En este punto, el cabezal se puede desenganchar de la válvula.

Regulación de la temperatura

La posición correcta de regulación de los cabezales termostáticos se obtiene remitiéndose a la tabla que asigna a la numeración presente en el mando, la temperatura ambiente correspondiente.

Posición	*	1	2	3	4	5	*
Temperatura regulada [°C]	8	10	15	20	25	30	32

Nota:
Los valores indicados en la tabla se refieren a las condiciones óptimas obtenidas en la cámara climática. En el ambiente, podrían sufrir variaciones relacionadas con el tipo de instalación, con las condiciones climáticas, con el grado de aislamiento del edificio y con las características del cuerpo de calentamiento.

Si el radiador está instalado en una posición en la que se producen estancamientos de aire o corrientes frías, la temperatura de calibración no corresponde a la media del ambiente, porque el sensor del cabezal está influenciado por la temperatura local y, por lo tanto, ordena antes de tiempo el cierre de la válvula o no la cierra en absoluto. En estos casos, se deben realizar reajustes sucesivos de la posición del mando, ayudándose con un termómetro de mercurio que debe colocarse en el centro de la estancia.

Por ejemplo: si el cabezal está en posición 3 y en el ambiente hay menos de los 20 °C previstos con la instalación en régimen, esto se debe a un cierre prematuro de la válvula por sobretemperatura local. En este caso, hay que girar levemente el mando, colocándolo en una posición intermedia entre el número 3 y el número 4. Por el contrario, si con el cabezal en la posición 3 hay más de los 20 °C previstos, el bulbo está siendo afectado por una corriente de aire frío y, en consecuencia, mantiene la válvula abierta. En este caso, hay que girar el mando colocándolo en una posición intermedia entre el número 2 y el número 3.

En caso de que el cabezal termostático se encuentre instalado en locales que no se utilicen, se obtiene el máximo ahorro energético, colocando el mando en posición *, que corresponde a la temperatura de protección antihielo igual a 8 °C.

⚠ Advertencia.
En el período estival, para evitar cargas excesivas en la junta de estanqueidad del mecanismo de montura termostático con el consiguiente riesgo de bloqueos, conviene colocar el mando en la posición de apertura máxima, marcada con el símbolo *.

factorenergia

Energía Positiva

PROPUESTA ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO



A la atención de	ANTONIO SERRANO
Dirección instalación	CARRER DE SALVADOR ESPRIU, 9 17840 SARRIÀ DE DALT
Fecha de la propuesta	27/10/2020
Asesor energético	factorenergia
DATOS CONTACTO CLIENTE	
Teléfono	
Correo	antoni.serrano@gmail.com

Esta oferta tiene una validez de 30 días a partir de la fecha de presentación.

BIENVENIDO A LA REVOLUCIÓN ENERGÉTICA



¿Qué es el autoconsumo?

El autoconsumo fotovoltaico consiste en aprovechar la energía de la luz del sol y convertirla en electricidad. Toda la electricidad obtenida por este sistema y consumida por los aparatos eléctricos de su hogar / empresa se deja de consumir de la red eléctrica.

Desde un punto de vista técnico, las placas solares funcionan con tecnología fotovoltaica, que transforma la luz del sol en electricidad gracias un efecto llamado fotovoltaico.

A día de hoy disponemos de una legislación que permite de una forma fácil y económica disponer de un sistema de autoconsumo. El RD 244/2019, concreta unos procedimientos claros para la ejecución de estas instalaciones y elimina para siempre el " impuesto al sol "!

En factorenergia, primera empresa independiente tras la liberalización del sector eléctrico en España, además de aportar valores como la transparencia y la economía en los suministros básicos de luz y gas, también estamos totalmente comprometidos con el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático. Queremos aprovechar todas aquellas fuentes de energía renovable, como el sol, para contribuir a hacer un mundo mejor y más limpio.

En factorenergia disponemos de soluciones para cualquier tipo de instalación. Nuestro compromiso es que tu instalación sea lo más eficiente posible, tanto para tu ahorro económico como para el respeto al medio ambiente.

GRACIAS POR CONFIAR EN FACTORENERGIA

PROPUESTA TÉCNICA

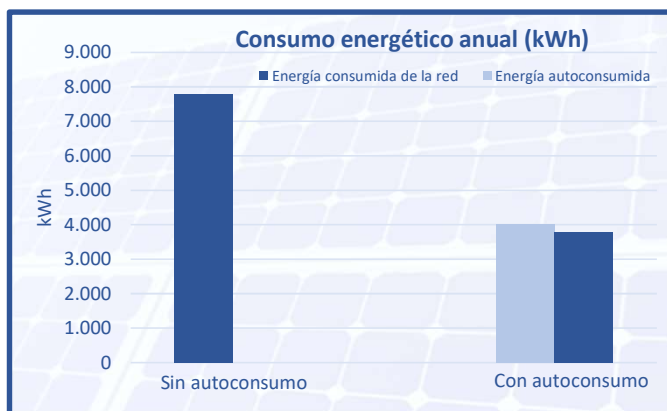
Especificaciones técnicas de la instalación

nº de placas	13
Potencia pico instalación (kWp)	5,27
Superficie necesaria (m2)	26
Tipo de batería	Sin batería
Capacidad de la batería (kWh)	-

Modelo de la placa FV	Exiom 405 Wp Monocristalino
Marca del inversor FV	Solax o similar

*El tipo de placa y de inversor, queda sujeto a la disponibilidad de material en el momento de la instalación.

Consumo energético anual



Consumo anual (kWh) **7.800**

Energía autoconsumida anual (kWh) **4.016**

% Energía autoconsumida **51%**

Energía consumida de la red (kWh) **3.784**

Curva horaria de consumo y producción fotovoltaica



ESTUDIO ECONÓMICO

Descripción de la solución

La instalación fotovoltaica de autoconsumo será de tu propiedad

La instalación fotovoltaica de autoconsumo será de tu propiedad. Tendrás que hacerte cargo del coste íntegro de la instalación pero, a cambio, la energía producida será exclusivamente tuya. Esto implica que toda la energía que autoconsumas te saldrá a coste cero.

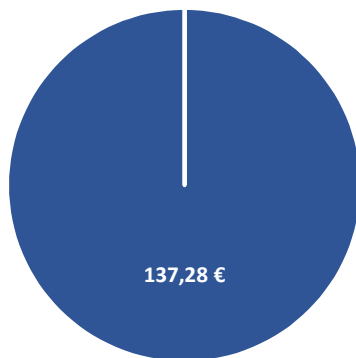
Estudio económico de la solución

Coste de la instalación (IVA no incl.)	6.324,93 €	— — — — — →	Financiamos tu instalación a 84 meses	
IVA (21%)	1.328,23 €		Cuota (€/mes)	113,65 €
Coste de la instalación (IVA incl.)	7.653,16 €			

Con tu instalación de autoconsumo ahorrarás desde el primer momento

LO QUE PAGAS CADA MES EN TU FACTURA ELÉCTRICA

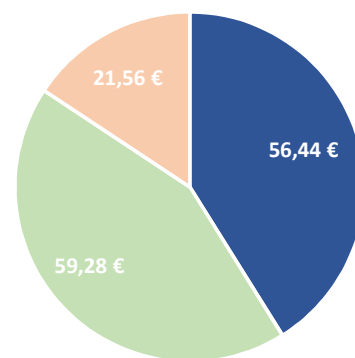
137,28 €



■ Importe factura eléctrica mensual (€)

LO QUE PAGARÁS CADA MES CON TU INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO

56,44 €



■ Ahorro por autoconsumo (€)

■ Ahorro por venta de excedentes (€)

Ahorro mensual 80,84 €

Ahorro anual 970,03 €

Ahorro durante toda la vida útil 33.069,72 €

Ventajas de la solución

- La instalación es propiedad tuya, así toda la energía autoconsumida es gratuita.
- La vida útil de estas instalaciones es superior a 25 años.

CONDICIONES GENERALES DE LA OFERTA

Selección de la modalidad deseada

Podrás pagar al contado o financiar tu instalación en cómodas cuotas hasta 84 meses.

Pago al contado

Pago al contado 7.653,16 € (21% IVA incl.)

Pago financiado a 84 meses

Cuota financiación (€)* 113,65 €/mes (21% IVA incl.)

* El coste y disponibilidad de estas cuotas queda sujeto a la aceptación por parte de la entidad financiera.

Aceptación del presupuesto

Nombre y apellidos

NIF

Firma

Este es un proyecto llave en mano por lo que este coste incluye:



Diseño



Materiales



Instalación



Legalización



Gestión

Condiciones generales de la oferta

Condiciones generales

- La oferta tiene una validez de 30 días. Una vez transcurrido este periodo, habrá que solicitar confirmación de su vigencia.
- Si se opta por la modalidad de pago con financiación, las cuotas serán cargadas en el recibo mensual del contrato de suministro, que tendrá que ser contratado obligatoriamente con **factorenergia**.
- Los valores mostrados en esta oferta son una estimación en base a los consumos. Sin ánimo de exhaustividad faltará hacer un estudio técnico / económico más detallado que ya representará las condiciones técnicas y económicas definitivas.
- La oferta incluye: diseño del proyecto, materiales, mano de obra y puesta en marcha , así como los costes de gestión derivados de la tramitación de la legalización.
- No se incluyen las tasas administrativas de la licencia de obras ni otras posibles tasas a satisfacer ante la Administración.
- Se excluyen todas aquellas modificaciones excepcionales que haya que realizar para adecuarse a las exigencias de la compañía distribuidora.

factorenergia

Energia Positiva

DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD

AGENCIA DE LA VIVIENDA DE CATALUÑA

RESOLUCIÓN TES/1395/2020, de 15 de junio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión, en régimen de concurrencia pública no competitiva, de subvenciones para el fomento de la rehabilitación de edificios de tipología residencial.

El artículo 29 de la Ley 18/2007, de 28 de diciembre, del derecho a la vivienda, establece que el fomento de la conservación, la rehabilitación y la gran rehabilitación del patrimonio inmobiliario residencial es objeto de la actuación prioritaria de la Generalidad de Cataluña y los entes locales para garantizar el derecho a una vivienda digna y adecuada.

El artículo 3 de la Ley 13/2009, de 22 de julio, de creación de la Agencia de la Vivienda de Cataluña, dispone que, entre otras funciones, le corresponde la de gestionar, ejecutar, coordinar y difundir las ayudas destinadas a la rehabilitación de viviendas y edificios de viviendas.

El artículo 27 apartado c) de la Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático insta al gobierno de la Generalidad a impulsar las políticas activas que fomenten la rehabilitación energética del parque de vivienda y la mejora del ahorro y eficiencia energética .

El artículo 3.6 del Decreto 1/2018, de 19 de mayo, de creación, denominación y determinación del ámbito de competencias de los departamentos de la Administración de la Generalidad de Cataluña, dispone que corresponde al Departamento de Territorio i Sostenibilidad el ejercicio de las atribuciones propias de la Administración de la Generalidad de Cataluña en el ámbito de la vivienda.

El Decreto 2/2020, de 8 de enero, de modificación de la estructura del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, en el artículo 1.2 letra i), dispone que la Agencia de la Vivienda de Cataluña, mediante la Secretaría de la Agenda Urbana y Territorio, queda adscrita a este Departamento.

El Real decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan estatal de la vivienda 2018-2021, regula el Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas, y el Programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de la utilización y de la accesibilidad en viviendas, y establece las personas beneficiarias, los requisitos que estas deben cumplir, las actuaciones subvencionables, las cuantías y el acceso a las subvenciones.

El Decreto 75/2014, de 27 de mayo, del Plan para el derecho a la vivienda, establece el Programa de fomento de la rehabilitación de viviendas y de edificios de viviendas y, concretamente, el capítulo III determina el objeto, las actuaciones protegibles, los criterios de legalidad y coherencia técnica, el presupuesto protegible de las actuaciones de rehabilitación, los aspectos relativos a la ejecución de las obras y los requisitos temporales que deben cumplirse.

El Decreto 67/2015, de 5 de mayo, para el fomento del deber de conservación, mantenimiento y rehabilitación de los edificios de viviendas, mediante las inspecciones técnicas y el libro del edificio, dispone que la inspección técnica de los edificios de viviendas tiene por objeto determinar el estado del edificio en el momento de la inspección y orientar a la propiedad en las actuaciones que se deben llevar a cabo para cumplir el deber de conservación, mantenimiento y rehabilitación.

Según el artículo 5.2.h) de la Ley 13/2009, de 22 de julio, corresponde al presidente o presidenta de la Agencia la aprobación de las bases reguladoras y de las convocatorias de subvenciones y prestaciones previstas en los planes para el derecho a la vivienda, sin perjuicio de que pueda delegar la función de conceder las subvenciones o prestaciones en otros órganos de la Agencia.

La Resolución GAH/380/2016, de 15 de febrero, de delegación de competencias de la persona titular de la Presidencia de la Agencia, dispone que la concesión de subvenciones o prestaciones en materia de rehabilitación de viviendas corresponde a la persona titular de la Dirección de Calidad de la Edificación y Rehabilitación de la Vivienda, o a la persona titular de la Dirección de la Agencia, en función de su importe.

El artículo 14 del anexo del Decreto 157/2010, de 2 de noviembre, de reestructuración de la Secretaría de

CVE-DOGC-B-20168047-2020

Vivienda, creación del Observatorio del Hábitat y la Segregación Urbana y aprobación de los Estatutos de la Agencia de la Vivienda de Cataluña, regula las funciones de la Dirección de Calidad de la Edificación y Rehabilitación de la Vivienda, entre las que destacan las siguientes: seguir y controlar la política de rehabilitación de viviendas; proponer las convocatorias de ayudas, subvenciones y prestaciones en general, en el ámbito de sus competencias, y gestionar los planes de rehabilitación de la Generalidad de Cataluña.

El carácter extraordinario y excepcional de la situación derivada de la crisis sanitaria generada como consecuencia de la COVID-19, y de la declaración del estado de alarma aconseja adoptar medidas para agilizar la actuación administrativa, y es por ello, que se ha considerado oportuno, establecer que el régimen de concesión de estas subvenciones sea únicamente el de concurrencia no competitiva.

Visto el Acuerdo GOV/85/2016, de 28 de junio, por el que se aprueba la modificación del modelo tipo de bases reguladoras aprobado por el Acuerdo GOV/110/2014, de 22 de julio, por el que se aprueba el modelo tipo de bases reguladoras de los procedimientos para la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia, tramitados por la Administración de la Generalidad y su sector público, y de acuerdo con las previsiones del capítulo IX del texto refundido de la Ley de finanzas públicas de Cataluña, aprobado por el Decreto legislativo 3/2002, de 24 de diciembre, y los preceptos de carácter básico de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, general de subvenciones; del Real decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba su Reglamento, y de la Ley 19/2014, de 29 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, y a propuesta de la Dirección de Calidad de la Edificación y Rehabilitación de la Vivienda,

Resuelvo:

—1 Aprobar las bases reguladoras que deben regir la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia pública no competitiva, para el fomento de la rehabilitación de edificios de tipología residencial que constan en el anexo 1.

En el anexo 2 se establecen las especificaciones técnicas en las intervenciones de rehabilitación de los edificios de tipología residencial.

—2 Esta Resolución produce efectos a partir del día siguiente al de la fecha de su publicación en el *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*.

Contra esta Resolución, que agota la vía administrativa, se puede interponer un recurso potestativo de reposición ante el mismo órgano que la ha dictado, en el plazo de un mes, de acuerdo con el artículo 77 de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña, y los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas, o un recurso contencioso administrativo, ante el órgano judicial que sea competente, según los criterios de distribución competencial previstos en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la jurisdicción contencioso-administrativa, en el plazo de dos meses, a contar desde el día siguiente al de su publicación.

Barcelona, 15 de junio de 2020

Agustí Serra Monté

Presidente de la Agencia de la Vivienda de Cataluña

Anexo 1

Bases reguladoras