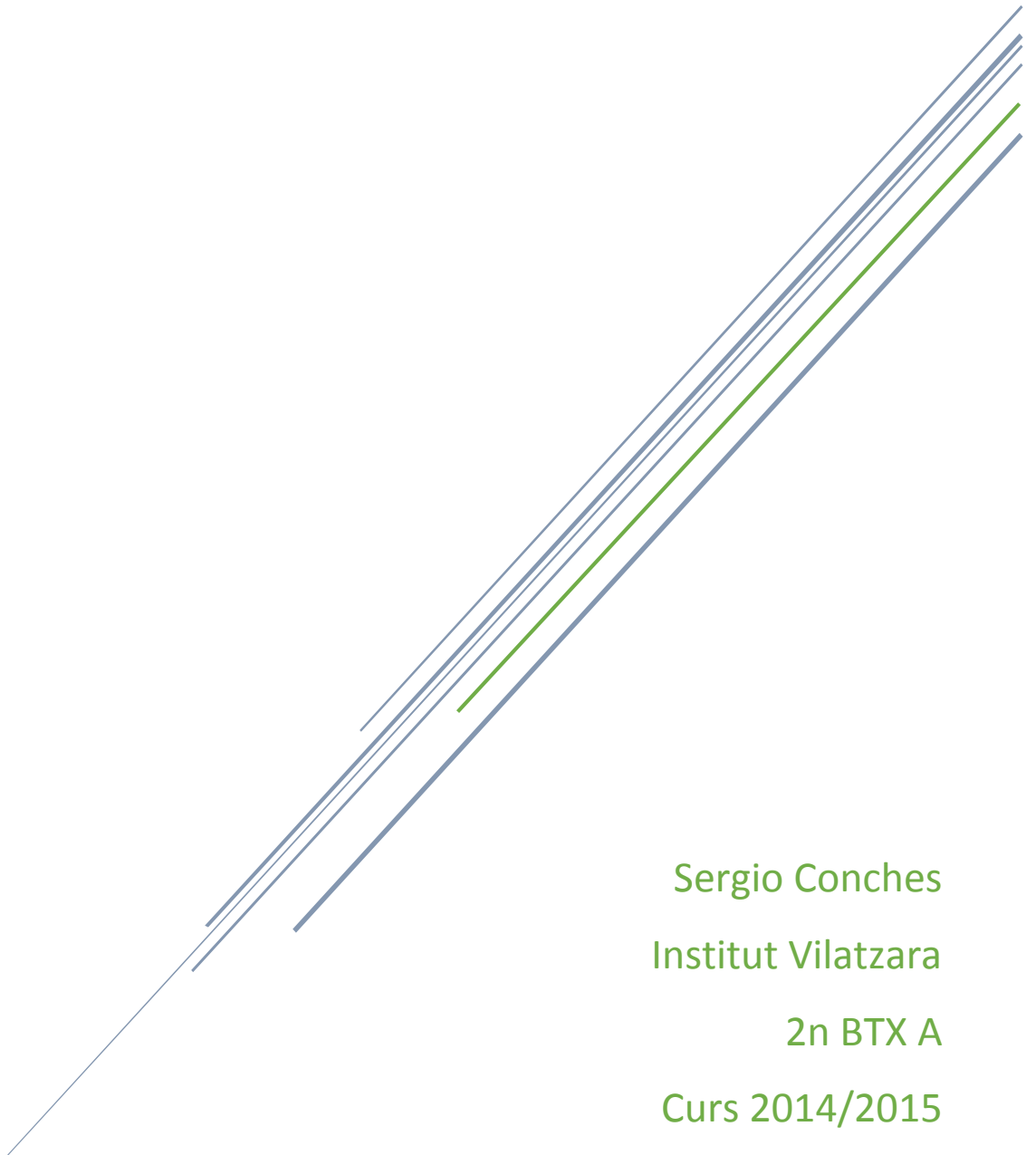


ESTUDI I DISSENY D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR BIOCLIMÀTIC

Treball de Recerca



Sergio Conches

Institut Vilatzara

2n BTX A

Curs 2014/2015

Tutor: Jesús Arbués

*“Produeix una immensa tristor pensar que la naturalesa parla mentre el gènere
humà no escolta.”*

-Victor Hugo-

Índex

1. Introducció.....	4
2. Objectius.....	8
3. Metodologia del treball.....	9
4. Arquitectures verdes.....	10
4.1. Arquitectura sostenible.....	10
4.1.1. Principis.....	10
4.2. Arquitectura eficient energèticament.....	10
4.3. Arquitectura d'energia zero.....	11
4.4. Arquitectura orgànica.....	12
4.5. Arquitectura bioclimàtica.....	12
5. Energies renovables.....	14
5.1. Energia eòlica.....	14
5.2. Energia hidràulica.....	14
5.3. Energia marina.....	15
5.4. Energia geotèrmica.....	15
5.5. Biomassa.....	15
5.6. Energia solar.....	16
5.6.1. Energia solar fotovoltaica.....	16
5.6.2. Energia solar tèrmica.....	16
6. Projecte casa bioclimàtica.....	18
6.1. Objectius del projecte.....	18
6.2. Zona.....	18
6.2.1. Zones climàtiques d'Espanya.....	18
6.2.2. Com trobem la localització exacta?.....	21
6.2.3. Las Galletas.....	22
6.2.4. Materials de la illa.....	24
6.2.5. Vegetació de la zona.....	24
6.3. Previ a dissenyar la casa.....	26
6.3.1. Energies aplicables a la nostra casa.....	26
6.3.1.1. Energia eòlica.....	26
6.3.1.2. Energia hidràulica.....	28
6.3.1.3. Energia marina.....	28
6.3.1.4. Climatització geotèrmica.....	28
6.3.1.5. Biomassa.....	29
6.3.1.6. Energia solar.....	30
6.3.1.7. Altres.....	30
6.3.2. Conceptes a tenir en compte.....	31
6.3.2.1. Disseny.....	31
6.3.2.2. Orientació.....	31
6.3.2.3. Distribució.....	32

6.3.2.4. Climatització.....	32
6.3.3. Domòtica.....	33
6.4. Casa bioclimàtica a Las Galletas.....	33
6.4.1. Descripció general.....	33
6.4.2. Característiques.....	33
6.4.2.1. Estructura.....	33
6.4.2.2. Energies.....	37
6.4.2.3. Materials.....	39
6.4.2.4. Distribució.....	40
6.4.2.5. Orientació.....	44
6.4.3. Geo-localització.....	45
7. Entrevista a Bernat Carrau.....	46
8. House Habitat.....	47
8.1. Visita a una casa bioclimàtica.....	47
9. Kuusamo Log Houses.....	50
10. ITER.....	51
10.1. Cases bioclimàtiques ITER.....	51
11. Altres habitatges bioclimàtics.....	53
1. Las Caléndulas.....	53
2. La Geria.....	53
3. El Cubo.....	54
12. Resultats.....	55
12.1. Solucions.....	55
13. Conclusions.....	57
14. Agraïments.....	58
15. Annexos.....	60
16. Bibliografia/Webgrafia.....	61

1. Introducció

En aquests últims anys, el nostre planeta ha patit un augment del 70% en les emissions nocives globals GEI (Gasos d'Efecte Hivernacle). El component que més ha crescut en quantitat, i que per conseqüència es un dels majors causants del canvi climàtic, és el diòxid de carboni -d'ara en endavant CO₂-.

A dia d'avui, com tots sabem, part de la societat es comença a conscienciar del perill que aquests canvis al clima comporten (tot i que potser uns anys massa tard), i aleshores bona part dels sectors comencen a treballar amb un nou propòsit: reduir l'emissió d'aquests gasos nocius.

Ja podem veure exemples, com la iniciativa d'algunes marques d'automòbils per fabricar vehicles elèctrics o híbrids, utilitzar fuels més respectuosos amb el medi ambient, fer pastilles d'encesa menys nocives pel medi, etc.



Vehicle híbrid. Font: noticias.coches.com

Com bé sabem, el CO₂, principalment s'obté del fet de cremar combustibles fòssils. Aquest procés no el duríem a terme si no fos per un "bon motiu", i aquest és el de que l'energia que produeix, la utilitzem per abastir els nostres edificis.

Ens trobem amb que el sector de l'edificació, és el sector que consumeix més energia, amb un 40% del total. Dins d'aquest percentatge, un 60% s'utilitza exclusivament per poder mantenir climatitzades les construccions. Alhora, aquest sector també és el que produeix més CO₂, amb un 36%.

Amb aquestes dades, si el que volem és reduir els nivells de CO₂ a l'atmosfera, és lògic pensar que per reduir el màxim possible, hem d'anar a centrar-nos en el sector que es veu més implicat amb aquestes emissions, intentant optimitzar al màxim la producció i les emissions de CO₂ d'aquest.

La EPBD (Directiva sobre el Rendiment Energètic en els Edificis), en vigor des de el 4 de Gener del 2006, se n'adona d'això i crea el CTE (Codi Tècnic de l'Edificació), en vigor des de el 29 de Març del 2006, on en un dels seus apartats estipula que els edificis que es construeixen a partir de l'any 2021, hauran de ser

“edificis d’energia ultra-baixa”, és a dir, que el seu consum sigui el més proper possible a zero (la actual normativa espanyola no permet que un edifici sigui independent de la xarxa elèctrica nacional, és a dir, no permet els edificis d’energia zero).

L’auge de la construcció en els últims anys i en les dècades anteriors no sempre ha arribat a complir uns paràmetres de qualitat adaptats a les noves demandes. Des de el Protocol de Kyoto (1997) i els compromisos més exigents que marca



Imatge publicitària del Protocol de Kyoto. Font: teringa.net

la Unió Europea pel que fa a les emissions de CO₂, marquen el desenvolupament d’un seguit de normatives que han sortit a la llum fa pocs anys, y que pretenen canviar els paràmetres bàsics de la construcció.

Per aconseguir tot això, l’única solució es reduir la quantitat de CO₂ produïda ja sigui per la construcció dels edificis, com pel mateix funcionament d’aquests, cosa que automàticament farà que els edificis siguin més eficients parlant des de un punt de vista energètic.

La forma més fàcil i alhora rentable per començar el procés d’estalvi energètic es l’aïllament tèrmic, no necessitar consumir energia és la millor forma de no produir residus. Però, això no treu del seu tro l’ús d’energies renovables, les quals són conegudes per tots per ser netes i inacabables, és a dir, que per aconseguir-les no necessitem cremar combustibles fòssils, i en conseqüència no produïm CO₂.

Per això a l’hora de fer una construcció s’ha de tenir en compte la zona on serà construïda, les dades climàtiques d’aquella zona, i jugar amb les condicions que et presenti aquell medi, per així girar-les cap el teu favor i no haver de dependre solament de les energies renovables, tot i ser netes, si podem prescindir d’elles utilitzant la natura com a suport, sempre serà un punt a favor.

Mirant tot això des de un altre punt de vista, l’estètic, volem que els nostres edificis siguin eficients, nets, però alhora atractius.

És aquest el motiu pel qual he decidit dur a terme aquest treball: hem de trobar la forma d'actualitzar-nos a l'hora de tenir cura del nostre planeta, sense la necessitat de deixar de banda la comoditat i estètica.

Sóc un estudiant del 2n de Batxillerat tecnològic del institut INS Vilatzara, de Vilassar de Mar, i tinc la intenció d'estudiar la carrera universitària d'arquitectura.

El meu treball consistirà en l'estudi i disseny d'un habitatge unifamiliar bioclimàtic, a una situació concreta, amb la màxima eficiència possible i aprofitant el màxim de recursos naturals, fent-la a ser possible, amb materials naturals i respectuosos amb el medi ambient. També buscaré de fer-la de forma que es pugui auto-abastir completament, energèticament parlant.

Com he esmentat prèviament, l'actual normativa a Espanya no permet que els edificis siguin d'energia zero. En el meu treball, si puc, ignoraré aquesta normativa, ja que l'objectiu és aconseguir una casa eficient basada en aspectes científics, i no en aspectes administratius.

Buscaré la zona d'Espanya que consideri més adequada per dur a terme el hipotètic habitatge, tenint en compte la accessibilitat, les dades climàtiques (radiació solar, vent, pluges, etc.) des de el punt de vista de l'aprofitament energètic, i a ser possible, també tindrè en compte l'atractiu de la zona.



Bombeta de baix consum. Font: xataka.com

Procuraré tenir en compte tant els materials originaris de la zona a l'hora de utilitzar-los a la casa, com la vegetació de la zona, per així reduir l'impacte mediambiental alhora que redueixo les despeses.

Hauré d'estudiar les formes per poder abastir energèticament l'habitatge de la forma més "verda" i lògica possible (no puc voler aprofitar exclusivament energia eòlica en un lloc on els índex de vent siguin baixíssims, igual que no puc centrar-me en l'energia solar en un lloc on hi hagi núvol onze dels dotze mesos que té l'any).

No m'hauré d'oblidar del punt de vista pràctic i arquitectònic, fent una casa que compleixi les regles bàsiques d'un habitatge, per a més, fer-lo còmode i lògic pels –hipotètics- residents.

Tot això, haurà d'anar de la mà d'un habitatge agradable estèticament, modern, i dissenyat única i exclusivament, per aquell lloc.

Darrerament posaré en pràctica tot l'explicat anteriorment, fent finalment el disseny virtual de l'habitatge (destinat a una família de 4 persones), on introduiré la utilització correcta de les energies renovables, l'eficiència energètica, i en definitiva, els coneixements adquirits al llarg del treball.

2. Objectius

Els objectius es dividiran en els objectius generals, els quals son els que esmentaré a continuació, i els objectius del projecte (els esmentaré al punt 6.1.), és a dir, centrant-nos en el tema tractat, sense els efectes col·laterals que el dur-ho a terme comportarà.

El principal objectiu està clar: aprendre. Aquest treball és el primer, i espero que no sigui l'últim, i el meu principal objectiu es aprendre tot el que pugui sobre el tema que tractaré, i tot el que pugui anar absorbint a mesura que el procés d'investigació avanci.

A més, vull descobrir com és el món de l'arquitectura i la bioclimatologia tot el que pugui, ja que és això el que m'agrada i és això al que em voldré dedicar algun dia. Pretenc també informar-me sobre els materials ecològics aptes per la construcció que s'utilitzen majoritàriament, i trobar si realment milloren el rendiment de les cases i els nombres de contaminació que aquestes i els seus processos de construcció generen.

Trobaré tècniques arquitectòniques per reduir el consum dels edificis, alhora que milloren la qualitat de vida dels residents i fan els habitatges un punt més nets.

Per últim (a més dels objectius que em vagi marcant al llarg del treball a mesura que vagin sorgint), vull entrar en el camp d'aquest sector, i poder tenir contacte amb com és l'arquitectura més enllà del paper, és a dir, a "la vida real".



Font: ciudadaniamenendez.blogspot.com

3. Metodologia del treball

Tot i haver tenir certa part de treball de camp pel fet d'haver anat a fer diverses visites a especialistes, com explicaré més endavant, ha sigut majorment un treball de buscar informació, contrastar-la, buscar-ne més, consultar, contrastar de nou...



Font: gopixpic.com

Primer he creat un índex de treball model (el qual posteriorment s'ha vist alterat). A partir d'aquí, he anat recopilant informació al llarg de tot el treball, guardant-la en diferents dispositius i anant-la passant a net amb matisacions i una organització més formal.

He anat variant les hores de treball escrit i treball pràctic (disseny virtual de l'habitatge), per que fos més amè, i el meu cansament no afectés al resultat final del treball.

Darrerament, he afegit tota la numeració dels temes correctament, amb la corresponent paginació, afegiment d'imatges i per últim, la comprovació i repàs de totes les dades trobades i expressades en el treball.

4. Arquitectures verdes

Totes les arquitectures verdes (ecològiques) tenen unes mateixes bases, però tot i així, existeixen unes subcategories les quals, tot i semblar-se entre elles, tenen petits trets característics que ens poden ajudar a diferenciar-les a l'hora d'esmentar-les. Hi ha principalment 5 tipus, i són els següents.

4.1. Arquitectura Sostenible

L'arquitectura sostenible, busca optimitzar els **recursos naturals** a disposició i els sistemes d'edificació, per així poder disminuir l'impacte ambiental que els edificis i els seus habitants causen al construir-se un nou edifici, casa, etc.

4.1.1. Principis

- La consideració de les condicions climàtiques de la zona i els ecosistemes del voltant on es pot edificar, per així poder obtenir el major rendiment amb el menor impacte possible.
- L'eficàcia i moderació a l'hora d'utilitzar materials de construcció, utilitzant prioritàriament els de baix contingut energètic, i no els d'alt contingut energètic.
- La reducció de consum d'energia destinat a calefacció, refrigeració, il·luminació, etc. I cobrint la resta de la demanda energètica amb energies renovables.
- El reduïment del balanç energètic global de l'edificació, el qual comprèn el procés del disseny, construcció, ús y final de la seva vida útil.
- Compliment dels requisits bàsics del confort higrotèrmic (temperatura), il·luminació, salubritat i habitabilitat de l'edificació en qüestió.

4.2. Arquitectura eficient energèticament

Un edifici considerat "energèticament eficient", és un edifici que minimitzar la utilització de les energies convencionals (no-renovables), per així estalviar fent un ús racional d'aquestes.

L'**eficiència energètica** (o rendiment energètic), sorgeix del coeficient entre la energia útil (la que necessitem realment) d'un sistema, i la energia total consumida (la que suma de la útil i la perduda):

$$\eta = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{total}}}$$

A mesura que l'energia útil s'apropa més al valor de l'energia total, el rendiment serà major, reduint així el valor d'energia perduda.

En altres paraules: quant més proper sigui η a 1, el sistema estarà sent més eficient, es a dir, augmentarà la seva eficiència energètica.

4.3. Arquitectura d'energia zero

Un **edifici d'energia zero** (EEC) és un terme que s'aplica a tots aquells edificis el qual el seu consum d'energia al llarg del any és absolutament 0, és a dir, l'energia consumida prové del propi edifici, el qual la obté mitjançant tècniques d'estalvi energètic i l'ús de les energies renovables.

$$Energia Demandada = Energia Generada$$

Això, però, a dia d'avui al nostre país és impossible, ja que la llei 24/2013 del Sector Elèctric amb la referència BOE-A-2013-13645, entrada en vigor el 27/12/2013, prohibeix explícitament l'auto-abastiment d'un edifici, és a dir, tots els edificis han d'estar connectats a la xarxa elèctrica nacional.

Aleshores topem amb un altre concepte, el dels edificis d'energia propera a zero o **edificis d'energia ultra-baixa**, els quals són els que tot i estar connectats a la xarxa elèctrica, també produeixen energia, el qual els permet tenir menys dependència de la xarxa.

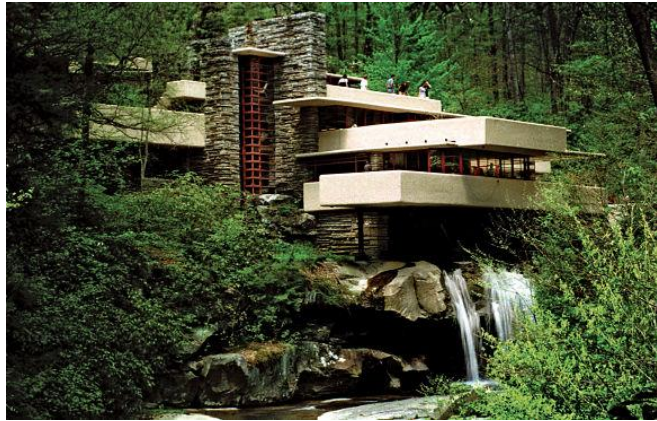
Els edificis que produeixen un excés d'energia se'ls coneix com **edificis d'energia plus**.

4.4. Arquitectura orgànica

L'arquitectura orgànica, més que un tipus d'arquitectura, és una filosofia que promou l'harmonia entre l'habitat humà (l'habitatge) i la naturalesa. Amb el disseny procura comprendre i integrar-se a la zona on es troba, per així esdevenir part d'una composició uniforme i correlacionada.

Imposa el predomini del que és útil sobre el que és merament ornamental, a més de la incorporació a l'arquitectura dels avanços industrials.

Les idees principals d'aquesta filosofia podrien resumir-se en dos punts:



"Casa de la Cascada", basada en l'arquitectura orgànica.

Font: viajerosblog.com

- Es centra més en la vida de l'home, al qual l'arquitectura ha de servir, que no pas per la pròpia arquitectura. L'arquitecte no ha de limitar-se a les estructures y distribució de l'habitatge, sinó que també ha d'abastar els **problemes psicològics i vitals de l'home**.
- Ha d'estudiar l'ambient, els recorreguts de la naturalesa i els moviments de l'home, per així crear espais els quals es consideren més indicats. Les solucions tècniques i estructurals **s'han d'ajustar a aquells espais, i no a l'inrevés**, fet el qual sol provocar formes més complicades, gens repetides, més cares econòmicament parlant i més difícils d'industrialitzar.

Les obres dels grans arquitectes orgànics són molt més personals y difícils d'imitar. És per això que és més propi parlar d'un plantejament que d'un estil d'arquitectura.

4.5. Arquitectura bioclimàtica

Consisteix en dissenyar l'edifici tenint en compte en tot moment les **condicions climàtiques**, aprofitant així els recursos naturals disponibles més aprofitables (sol, pluja, vent, vegetació, temperatura), i així disminuir

l'impacte ambiental de l'edifici, alhora que redueix els seus consums d'energia i aconseguix una situació de confort tèrmic al seu interior.

Això ho fa jugant exclusivament amb el disseny i els elements arquitectònics, sense haver d'utilitzar necessàriament complexos sistemes mecànics.

En resum, les principals característiques de l'arquitectura bioclimàtica són:

- 1- Estalvi energètic.
- 2- Estalvi econòmic.
- 3- Sostenibilitat
- 4- Respecte pel medi ambient.

5. Energies renovables

Les energies renovables son aquelles que s'obtenen de fonts naturals virtualment inacabables, ja sigui perquè contenen una immensa quantitat d'energia, o bé, perquè tenen la capacitat de regenerar-se per mitjans naturals.

L'aprofitament de les energies renovables per generar electricitat provoca un gran benefici ambiental que, principalment, ve donat pels nivells d'emissions de gasos evitades, en comparació a les produïdes per les centrals tèrmiques. Un correcte desenvolupament de la utilització de les energies renovables pot ser doncs, una de les mesures més eficients per frenar l'escalfament global, ja que el sector elèctric produeix el 29% de les emissions de CO2 al nostre planeta.

Dins aquest tipus d'energies s'hi troben:

5.1. Energia eòlica

L'energia eòlica és l'energia obtinguda de la força del vent, és a dir, l'energia que **es produeix al utilitzar l'energia cinètica** generada pels corrents d'aire.



Font: icaen.gencat.cat

Les diferents temperatures i pressions a l'atmosfera, provocades per l'absorció de les radiacions solars, són les que provoquen el moviment del vent. L'energia del vent està relacionada amb aquest moviment (el de les masses d'aire), que es desplaça des d'àrees d'alta pressió atmosfèrica cap a àrees de baixa pressió.

S'obté mitjançant unes turbines eòliques que transformen l'energia cinètica del vent en energia elèctrica. Aquestes turbines estan dotades d'unes aspes (o hèlixs), fan girar un eix central connectat a un generador elèctric a través d'una transmissió.

5.2. Energia hidràulica

L'energia hidràulica és l'energia que s'obté a partir de **l'energia potencial que s'acumula als salts d'aigua**.



Font: icaen.gencat.cat

És una font d'energia neta, però per la qual es necessiten construir certes infraestructures que permetin aprofitar aquesta energia amb un cos nul de combustible. Per

aquest motiu, és únicament aprofitable a nivell de central hidràulica, i no és apta per l'ús familiar. Aquestes centrals aprofiten la força dels rius per posar en funcionament unes turbines que fan moure un generador elèctric.

A Espanya, aquesta energia és utilitzada per produir aproximadament el 15% del total de l'electricitat.

Aquest tipus d'energia, però, també té un problema, i es la dependència que te de les condicions climàtiques.

5.3. Energia marina

L'energia marina és l'energia que es **produceix degut a les onades, les mareas, la salinitat i les diferències de temperatures del mar o oceà.** El constant moviment



de l'aigua en els oceans d'arreu del món crea un

Font: icaen.gencat.cat

magatzem d'energia cinètica en brut, la qual és la que s'utilitza per generar electricitat a les centrals.

Aquest tipus d'energia, al igual que la hidràulica, només es pot utilitzar a les centrals amb les instal·lacions pertinents.

5.4. Energia geotèrmica

L'energia geotèrmica és aquella la qual s'obté a partir de **l'aprofitament de l'escalfor intern de la Terra.**



De la temperatura de l'interior de la Terra, que és de 5.000 °C, arriba una petita part a l'escorça terrestre.

Font: icaen.gencat.cat

A certa profunditat es manté una **temperatura constant al llarg de l'any**, el qual permet un aprofitament d'aquesta escalfor si s'hi passen conductes a aquestes profunditats idònies.

5.5. Biomassa

A través de la fotosíntesis, les plantes transformen l'energia radiant del Sol en energia química, i part



Font: icaen.gencat.cat

d'aquesta energia queda emmagatzemada en forma de matèria orgànica. A això, se li diu **biomassa**.

L'energia química de la biomassa es pot recuperar cremant-la directament, o primer transformant-la en combustible. També és pot **produir energia elèctrica** a partir d'aquesta, fent el mateix procés que es duria a terme a una central tèrmica, però en comptes de fer-ho a partir de combustibles fòssils, fer-ho amb biomassa.

Si ho apliquem al punt de vista de l'habitatge familiar, simplement es du a terme la primera opció, és crema, i això ens proporciona calor pel nostre habitatge de forma neta pel medi ambient.

5.6. Energia solar

És l'energia que s'obté a partir de l'aprofitament de les **radiacions electromagnètiques** provinents del Sol que penetren l'atmosfera.



Font: icaen.gencat.cat

Hi ha dos tipus d'energies aprofitables provinents del Sol:

5.6.1. Energia solar fotovoltaica

L'energia solar fotovoltaica és una font d'energia que produeix electricitat a partir del aprofitament de les radiacions solars per mitjà d'un dispositiu semiconductor, el qual es denomina **cèl·lula fotovoltaica**.

Aquest sistema és el més comú pel que fa als habitatges, ja que la instal·lació no requereix infraestructures industrials i la radiació solar és una font la qual (a la majoria de zones del planeta) abunda. Actualment, tots els edificis que es construeixin estan obligats a dur un sistema per aprofitar l'energia solar.

5.6.2. Energia solar tèrmica

Aquesta energia aprofita l'energia del Sol per produir calor, el qual pot aprofitar-se per cuinar aliments o per la producció d'aigua calenta, ja sigui sanitària o per la calefacció.

A nivell industrial també s'utilitza per produir energia mecànica i a partir d'aquesta, energia elèctrica.

Aquest tipus d'energia també es pot utilitzar per abastir una màquina de refrigeració per absorció, la qual en comptes d'utilitzar electricitat per produir fred, utilitza calor. Aquest factor es anomenat **fred solar**.

6. Projecte casa bioclimàtica

6.1. Objectius del Projecte

L'objectiu d'aquest projecte és representar un cas real d'una casa totalment bioclimàtica i autosuficient, posant en pràctica els coneixements que he anat adquirint al llarg del procés de creació d'aquest treball.

L'habitatge, serà creat a unes coordenades específiques dins d'Espanya, serà unifamiliar, i estarà destinat a una família estàndard de 4 membres.

6.2. Zona

Una bona casa bioclimàtica, ha de ser dissenyada per un lloc concret, on les seves característiques ambientals són **úniques**. És per això que a l'hora de fer aquest treball, avaluem les possibles zones on fer-la, i escollir una localització exacta.

6.2.1. Zones climàtiques d'Espanya

Al nostre país, hi podem distingir diferents climes, depenent de la zona en la que ens centrem, i en total en podem trobar cinc de més clars:

- **Clima atlàntic**

El clima atlàntic (o "clima oceànic") va des de la meitat oriental dels Pirineus catalans, fins a Galícia. El tret més característic d'aquest clima son les abundants pluges que presenta, repartides regularment al llarg de l'any, el qual dona lloc a un paisatge amb molta verdor. Al ser una zona propera al mar, les temperatures son força suaus: al hivern ronden els 12-15 °C, mentre que a l'estiu oscil·len entre els 20-25 °C. Tot i així, degut a l'humitat de la zona, la sensació tèrmica s'intensifica tant en les temperatures mínimes com en les màximes, provocant per exemple, que al juliol de 2013, a Vigo s'arribés a una sensació tèrmica de 52 °C.



Zones del clima atlàntic. Font: elefantessinupitre.blogspot.com.es

- **Clima muntanya**

Aquest clima és el que es dona als grans sistemes muntanyosos com ara bé els Pirineus, el Sistema Central, el Sistema Ibèric, serralada Penibètica i la serralada Cantàbrica. Els hiverns són molt freds i els estius frescos. El nombre de precipitacions creix a mesura que augmenta l'altitud, i normalment, solen caure en forma de neu. Generalment, les cares de les muntanyes que miren al nord són més fredes.



Zones del clima de muntanya. Font: elefantessinupitre.blogspot.com.es

- **Clima mediterrani interior**

Aquest clima el podríem subdividir en dues parts: el clima mediterrani amb hivern fred, i el clima mediterrani sec.

Per una part, el d'hivern fred es localitza a "la Meseta", el baix Ebre, Part del Guadalquivir i al nord de la província alacantina. Els hiverns s'allarguen molt i les temperatures mínimes poden arribar

fins els $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, mentre que als estius es solen sobrepassar els $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

D'altra banda, el mediterrani sec, apareix principalment al sud-est de la península. Són zones realment àrides, on les temperatures són força similars a les de clima mediterrani típic, tot i que l'estiu sol ser més calorós en comparació.

En ambdós casos les pluges són molt escasses, rondant entre els 400 i (menys de) 300 mm anuals.



Zones del clima mediterrani d'interior. Font: elefantessinupitre.blogspot.com.es

- **Clima mediterrani**

El clima mediterrani, abasta la major part de la costa amb aquest mateix nom, les Balears, Ceuta, Melilla i algunes zones de l'interior peninsular. Les pluges són força irregulars i van des de els 400 als 700 mm anuals, els quals es concentren especialment a la tardor i la primavera. Els hiverns són curts i suaus, mentre que els estius, en canvi, són llargs i calorosos. La temperatura mitjana anual ronda entre els $15\text{-}18\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Zones del clima mediterrani. Font: elefantessinupitre.blogspot.com.es

- **Clima subtropical**

El clima subtropical espanyol es troba exclusivament a les Illes Canàries. Les temperatures són càlides durant tot l'any, ja que a l'hivern no baixen dels 15 °C, i a l'estiu no solen sobrepassar els 30 °C. Les precipitacions són molt escasses, i depenen de l'altitud de forma que a les zones baixes, son molt escasses les pluges. L'índex de precipitacions anuals, és de menys de 400 mm (tot i que a algunes zones, coma La Laguna poden arribar als 470 mm).



Zones del clima subtropical. Font: elefantessinpupitre.blogspot.com.es

6.2.2. Com trobem la localització exacta?

Tenint totes les zones climàtiques i les seves dades, ara haurem de trobar la localització **exacte** on “construir” el nostre habitatge.

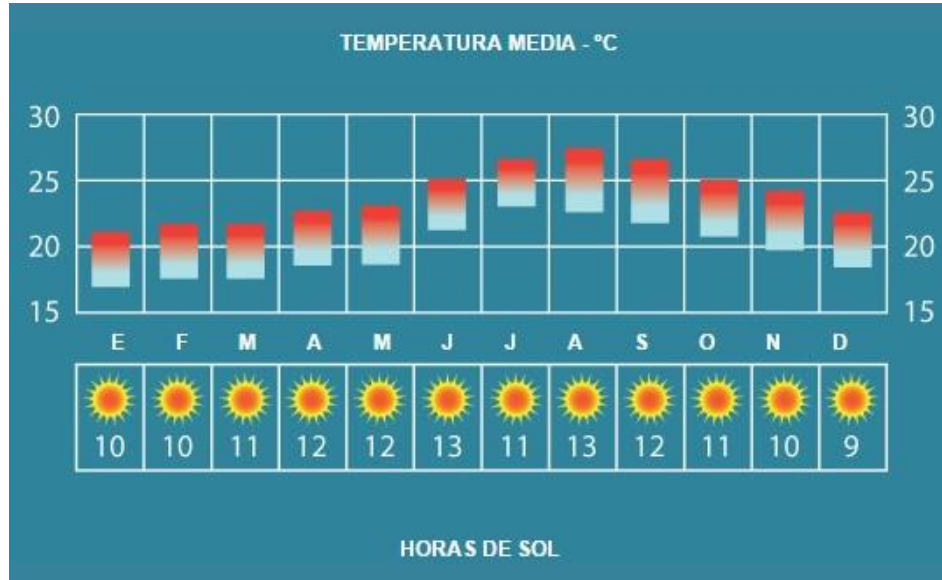
Volem trobar un lloc el qual tingui les condicions climàtiques més aprofitables, tenint en compte que les més idònies i fàcils de trobar-ne un ús són: una **alta radiació solar** i **temperatures relativament constants i suaus**.

Però no ens volem quedar amb això, també volem que la zona sigui agradable estèticament, ben localitzada però en una zona tranquil·la, i a poder ser al costat del mar.

Veient la informació obtinguda, si busquem un lloc on hi hagi una alta radiació solar (quant més a prop del equador, millor), temperatures agradables, paisatges macos i a prop del mar, no ens pot venir al cap un altre lloc que no sigui les **Illes Canàries**.

El fet de les escasses pluges suposa no poder aprofitar aquest factor a l'hora d'obtenir aigua per l'habitatge, però, tot i així tampoc

ens suposa gran problema, ja que hauria de ploure molt per poder abastir en tots els aspectes a una família de 4 persones, i a més el preu de tota la instal·lació per poder fer potable l'aigua de la pluja, no seria rentable en comparació al poc estalvi que suposaria.



Temperatura i hores de llum solar a Tenerife. Font: spain-tenerife.com

Ara bé, quin lloc de les Illes Canàries exactament?

Al ser tan similar el clima a les tres illes, decidim buscar la situació a l'illa on es troba la capital d'aquesta comunitat autònoma, a l'illa de **Tenerife**.

Tenint en compte que volem que la nostra casa es situï a prop del mar, fem una recerca per diferents pàgines webs en busca de les millors platges de l'illa. Hi trobem moltes de bones, però que a més d'això, també tinguin vent de mar (per si podem aprofitar-lo en algun aspecte de la nostra casa) i estiguin en un poble tranquil, acabem trobant la localitat de **Las Galletas**, a la ciutat d'Arona.

6.2.3. Las Galletas

Las Galletas és una localitat al sud de Tenerife, pertanyent a la província de Santa Cruz de Tenerife, situada a la zona de costa del municipi d'Arona.



Escut de Las Galletas. Font: lamorenadiving.com

Las Galletas te una població censada de 6.548 habitants, segons les fonts del ISTAC (Institut Canari d'Estadística). És un nucli pesquer i residencial, tot i que també te cert nombre de visites turístiques degut al seu port esportiu i al encant que té el paisatge i el fet de ser un poble típic pescador.

Latitud: 28,00772720

Longitud: -16,6566417000000230

- **Accessibilitat**

Es pot arribar a través de dos desviaments de la autopista TF-1. Està a escassos 15 minuts (11'9 km) en cotxe del aeroport de Tenerife Sur, a 54 minuts (76 km) del aeroport de Los Rodeos i a 51 minuts (71'9 km) de la ciutat de Santa Cruz de Tenerife.

- **Situació exacta**

La localitat és força petita, i no hi ha gaire espai habitable disponible, ja que a més, també compta amb un parc nacional, el de Montaña Amarilla. Però, si que trobem un petit recinte on es podria edificar (sempre i quan es demanés el permís i es complissin tots els aspectes normatius i legals, cosa que en aquest projecte, al ser tot en cas hipotètic, no farem).



Zona per la qual dissenyarem la casa. Font: google.com/maps

6.2.4. Materials de l'illa

Al nostre habitatge ens agradaria poder utilitzar al màxim possible els materials que la mateixa illa produir, ja que així la construcció de la casa seria més **neta**, ja que tota la contaminació que es produeix en el transport dels materials, s'estalviaria.

L'illa no produeix una gran quantitat de materials, i els que produeix, bàsicament són el basalt, la tosca i els àrids tant per formigons, com per blocs de formigó alleugerat, o ara bé, pels emmacats i condicionaments



Fragment de basalt. Font: focuspedra.com

de les cases (amb els materials: “jable” i “picón”).

Investigant sobre les fustes autòctones, he trobat que sí hi havia certes fustes canàries aptes per a la construcció, però tot i així, desafortunadament no he pogut obtenir el nom d'aquestes ja que buscant informació trobava el nom de totes les fustes; les aptes i les que no ho eren, i no vaig tenir la sort de poder obtenir una resposta dels diversos especialistes als que vaig voler consultar. Així doncs tindrem en compte que si hi ha fustes canàries, però no les esmentarem específicament.

6.2.5. Vegetació de la zona

És important, si es vol fer una casa **integrada en el medi**, que la vegetació la qual tingui aquesta, no destaquí respecte la del seu voltant, és a dir, no podem posar un avet en un lloc tropical, al igual que no podem posar una palmera enmig de la muntanya.

Per això, aquí anem alguns tipus de plantes que es poden situar a la zona sud de l'illa.

- **Arbustos**

- “**Cardó**” (**Euphorbia canariensis**): té forma de canelobre, i pot arribar a mesurar fins els dos o tres metres d'alçada. Es sol

localitzar a les mitjanies i a les zones costeres de l'illa. Les seves tiges son espinades, i al final de cadascuna d'aquestes, entre primavera i estiu solen créixer una mena de fruits de color vermell fosc, el qual provoca un fort contrast amb el color verd grisenc de les tiges.

- **“Tabaiba dolça” (Euphorbia balsamífera):** és una planta nord-africana que pot arribar a mesurar 2 metres d'alçada. A més de trobar-la a les Illes Canàries, també ho podem fer a les costes més properes del Marroc i a la zona del Mar Roig. Un dels trets característics d'aquest tipus de “tabaiba”, és que està molt més ramificada que les altres, fet que la fa més resistent als forts vents. Tant les “tabaibes” com els “cardons”, són les plantes més característiques dels matoll situats a les zones baixes de l'illa.



Tabaiba dolça. Font: wikipedia.org

- **“Col de Risco” (Crambe strigosa L'Hér):** és un arbust de tiges i fulles desiguals, que pot mesurar fins 1'5 metres d'alçada. Les seves fulles tenen forma ovalada, són aspres, amb un contorn irregular, i ronden els 15 centímetres de longitud. Aquesta mena d'arbust es dona a les Illes Canàries i a Madeira, Portugal.

- **Arbres**

- **“Drago” (Dracaena draco):** és considera un arbre llegendari, i junt amb la palmera, és tot un signe vegetal de Tenerife i l'arxipèlag canari en general. Tot i créixer amb lentitud, té una longevitat molt llarga (de 700, a +1.000 anys). La població d'aquesta mena d'arbres es recupera mica en mica, després d'haver sigut



Drago. Font: fotonatura.org

força massacrada per l'extracció de sàvia que antigament s'utilitzava per elaborar dentífrics, vernissos i laques.

El més conegut d'aquesta espècie es troba a Icod de los Vinos, localitat canària, i és conegut com el "Drago Milenario", degut precisament a la seva edat, la qual estimen que estarà entre 800 i els 1.000 anys.

- **"Palmera canària" (Phoenix canariensis):** La "palmera canària" és una de les més cultivades arreu del món, ja sigui tant per la seva elegància, com per la seva capacitat d'adaptació a una ampla varietat de condicions. Es caracteritza per tenir un tronc gruixut, i poder arribar a mesurar més de 30 metres d'alçada.

6.3. Previ a dissenyar la casa

Abans de fer l'habitatge, haurem de saber quins conceptes ens caldrà aplicar i tenir en compte a l'hora de dissenyar-lo.

Aquí trobarem i explicarem els "per què" bàsics, del que posteriorment aplicarem a la nostra casa bioclimàtica.

6.3.1. Energies aplicables a la nostra casa

Com hem vist prèviament al punt 5., hi ha diversos tipus d'energies renovables, les quals **totes elles són netes**. Tot i així, no té sentit voler-les utilitzar totes per un mateix habitatge en una zona concreta, ja sigui perquè el preu de la instal·lació no es veuria amortitzat amb l'estalvi que s'aconseguiria, o perquè aleshores la casa produiria energia innecessàriament (si genera més de la que consumeix), etc.

Ara doncs, veurem quines energies utilitzarem, per què, quines no, i per què no.

6.3.1.1. Energia eòlica

La costa de Las Galletas és una costa amb una orientació principalment cap el sud (tot i que té entrants i cabs que provoquen parts de costa encarades al sud-est i sud-oest). Aquest, és un factor que ens podria permetre aprofitar el migjorn

per poder generar a partir d'aquest, si trobem el mecanisme adequat i surt rentable amb l'estalvi que suposaria.

- **Aerogenerador d'eix horitzontal (HAWT):** aquesta opció ni tan sols la considerarem, ja que tot i generar una quantitat molt elevada d'electricitat, han d'estar separats de les edificacions o altres estructures a una distància igual o superior a la seva alçada, la qual sol variar entre els 50 metres, i pot arribar a mesurar més de 110 metres. (A més de que la seva construcció suposa un preu de milers i milers d'euros).



*Aerogenerador d'eix horitzontal.
Font: gstriatum.com*

- **Aerogeneradors d'eix vertical (HAWT):** Aquesta és una opció que creia viable a primera vista, ja que poden tenir un mida relativament petita. Però, investigant més, he trobat les següents avantatges i desavantatges:

Avantatges:

- Es poden situar més a prop entre ells i d'altres instal·lacions.
- No els hi cal mecanisme d'orientació respecte el vent ja que al tenir l'eix vertical, els seus àleps són omnidireccionals.
- Es poden col·locar més a prop del terra, amb el qual el manteniment també és més senzill.
- Són més silenciosos que els HAWT.



Rotor savonius. Font: wikipedia.org

Desavantatges:

- Al estar a prop del terra, la velocitat del vent és baixa i no s'aprofiten els corrents d'aire que passen per altures més elevades.
- Baixa eficiència.

- Necessiten estar connectats a la xarxa per poder engegar-se, utilitzant el generador com a motor.
- Tenen menys estabilitat, i les pales del rotor tenen tendència doblegar-se.

Desavantatge definitiva: La seva recomanació, és utilitzar-ho per instal·lacions petites... menors de 10 kW, és a dir, totalment insuficient per abastir una casa on hi viuran 4 persones.

- **Aerogeneradors domèstics:** pel nom, sembla una opció idònia... Fins que al investigar una mica, em vaig adonar que tots ells necessitaven una velocitat mínima de 43 km/h per poder oferir un resultat òptim.



Aerogenerador domèstic. Font: renovablesverdes.com

Així doncs, no, aquest tipus d'energia no la podrem utilitzar.

6.3.1.2. Energia hidràulica

Al haver escollit una zona on no hi ha cap mena de riu ni embassament, aquesta opció no la considerem ja que els requisits per poder-la aprofitar, no es donen a la zona escollida. (A més de que la instal·lació necessària per l'aprofitament d'aquest tipus d'energia només es pot dur a terme a nivell industrial).

6.3.1.3. Energia marina

En aquest cas si que tenim el mar just al costat de l'habitatge, però al igual que la hidràulica, les instal·lacions pertinents no poden ser utilitzades per un ús exclusivament domèstic, ja que són unes infraestructures milionàries destinades a un ús industrial.

6.3.1.4. Climatització geotèrmica

La climatització geotèrmica (no confondre amb l'energia geotèrmica, la qual necessita una altíssima temperatura la qual es sol relacionar amb l'activitat volcànica i s'utilitza a centrals)

és una solució plausible tant per l'**escalfament de ACS** (Aigua Calenta Sanitaria), com per la **climatització** de la llar.

Aquest mètode es du a terme passant uns conductes sota terra, amb un líquid al seu interior (pot ser aigua). Aquest líquid puja de temperatura al augmentar-ne la pressió amb l'ajuda d'una bomba de calor, la qual a més li transmet la calor del terra. Aquesta aigua escalfada, li transmet la calor al tanc d'aigua sanitària, escalfant-la així fins a 40 °C.



Esquema sistema climatització geotèrmica. Font: elicsia.com

Com he dit, també podríem utilitzar-ho per la climatització de la llar, però amb els sistemes d'aïllament tèrmic i de refrigeració per ventilació que hi instal·larem, teòricament no hauria de ser necessari tenir-ho en compte.

6.3.1.5. Biomassa

La biomassa en l'ús domèstic, s'empra en les **calderes de biomassa**. Tot i que això és un recurs que podem utilitzar, al igual que amb l'energia geotèrmica, haurem de veure si ens és rentable instal·lar una caldera de biomassa (la qual costa generalment entre 2,900.00 i 3,800.00 €) a un habitatge on la temperatura ja és agradable de per sí, a més de les prestacions arquitectòniques pel manteniment de la temperatura que hi instal·larem (i mostraré més endavant).

Podríem utilitzar una caldera d'aquest tipus per l'escalfament de l'aigua, però si l'hem d'utilitzar exclusivament per això i no l'utilitzem per l'escalfament de l'habitatge, és una despesa de diners massa gran.



Caldera de biomassa. Font: aerclima.es

També podríem utilitzar-la per produir electricitat, com fan a les centrals esmentades al punt 5.5., tot i que tota la instal·lació potser no ens surt a compte ja que hauríem de construir unes canonades que arribessin fins el mar per poder refrigerar el vapor i que tornés al seu estat líquid, aleshores mirarem de prescindir d'aquest mètode, i si veiem que per algun motiu ens pot ser d'utilitat, ho investigarem.

6.3.1.6. Energia solar

Aquesta és una energia tan **abundant a la zona del nostre habitatge**, que seria una insensatesa no voler aprofitar-la. La zona de Las Galletas té una radiació solar directa anual de $6513 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{any}$ ($4'95 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{dia}$). Per fer-nos una idea de lo alta que és aquesta radiació: la radiació solar directa anual que es dóna a Barcelona és de $2'993 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{dia}$.

Podrem utilitzar aquesta energia tant per **generar l'electricitat** que li caldrà a l'habitatge, com per **l'escalfament de l'aigua sanitària**.

6.3.1.7. Altres (aprofitament aigües pluvials i aigües grises)

El sistema d'aprofitament de l'aigua de la pluja no ens seria rentable, ja que a Las Galletas, difícilment es superen els 200 mm anuals, dada inferior a la resta de l'illa, que ronda entre els 400 mm aproximadament, i amb aquestes dades no ens seria rentable per ajudar a abastir una família de 4 persones, sabent que cada persona consumeix una mitja de 144 litres/dia, i molt menys abastir-la exclusivament a base de l'aigua recollida de la pluja.

La reutilització d'aigües grises, degut al preu de l'aigua que hi ha a Espanya avui en dia, només és realment rentable instal·lar el sistema per comunitats o poblacions de més de 100 habitants, i només en les que compleixin certes característiques com per exemple que hi ha importants restriccions d'aigua. D'altra banda, l'aprofitament d'aigües negres (fecals) solament

és rentable per comunitats de més de 500 habitants degut al seu cost d'inversió i manteniment.

6.3.2. Conceptes a tenir en compte

Si volem construir una casa bioclimàtica correctament, haurem de **tenir en compte una sèrie de conceptes** per fer-la lògica, estèticament maca, agradable pels residents i eficient:

6.3.2.1. Disseny

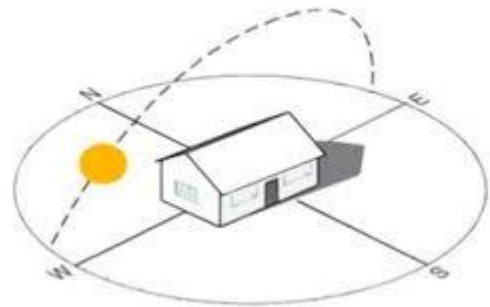
Com ja anunciava a la introducció, l'objectiu d'aquest treball a més de fer l'habitatge net i eficient, també és donar-li un **disseny atractiu, diferent i avantguardista**.

A més, un disseny ben dut a terme, també pot ser una eina útil a l'hora de fixar-nos en l'eficiència d'una llar, ja que, per exemple, quant més compacte sigui l'estructura de la casa, menys pèrdues tindrà, la qual cosa el farà més hermètic a l'hora de preservar la temperatura interior quan ho desitgem.

6.3.2.2. Orientació

En una correcta casa bioclimàtica és molt important el tenir en compte la orientació, ja que d'això dependrà la **penetració de la llum solar** dins l'habitatge.

A qualsevol que se li pregunti, i estigui lleugerament informat del tema, dirà que la correcta orientació és cap el sud, i en la majoria de casos tindrà



Font: ovacen.com

raó, perquè el orientar l'habitatge cap el sud voldrà dir que rebrà més hores de llum i les habitacions tindran una temperatura més alta. Això, però, **no sempre serà el que busquem**, com en el nostre cas, ja que al estar a una zona tan càlida i tan propera a l'equador com són les illes canàries, no necessitem una temperatura excessivament alta a les habitacions, on es dormirà, i seria poc agradable dormir a un lloc on el Sol ha estat escalfant durant tot el dia a 27 °C.

6.3.2.3. Distribució

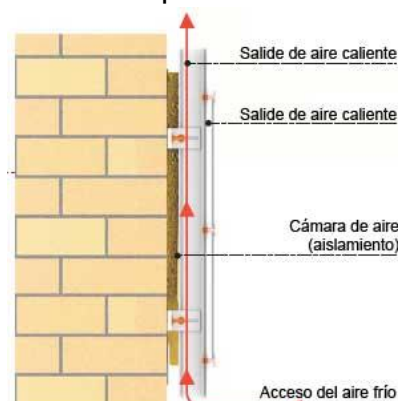
En termes arquitectònics, una bona distribució és essencial, ja que és el factor que determinarà la **lògica i comoditat** de la llar. He estat parlant varies vegades sobre la “lògica” d’un habitatge, i aquí ha arribat l’hora d’aclarir-ho.

Una casa lògica implica principal i bàsicament que sigui intuïtiva, que qui visqui a dins no trobi dificultat per moure’s, i sobretot que sigui còmode.

Per exemple, que el lavabo no estigui porta amb porta amb el menjador, o que es pugui accedir fàcilment a la cuina des del carrer per deixar la compra.

6.3.2.4. Climatització

Com s’ha dit prèviament, en aquest aspecte és en el que una casa estàndard **consumeix més energia**. Aquest fet és el que ens impulsa a centrar-nos en ell principalment. Una bona climatització no té per què estar lligada a un alt consum energètic per així obtenir un confort higrotèrmic. Aquest confort desitjat, el qual en una habitació amb roba lleugera sol rondar els 21 – 25 °C, el podem obtenir a partir de l’ompliment de les parets i sostres amb un aïllant tèrmic, **parets d’alta inèrcia tèrmica** (les quals reben l’escalfor en les hores més càlides i el desprenen a les hores més fredes), **parets ventilades** (parets exteriors de la llar, les quals una tenen un espai buit entre mig i una arriba fins el terra, mentre que la més exterior deixa un espai de uns 10-20 cm respecte el terra), i demés tècniques totalment netes i més respectuoses amb el medi ambient.



Esquema d'una paret ventilada. Font: amarigilstone.wordpress.com

6.3.3. Domòtica

El tema de domòtica és un tema que està investigant-se molt últimament. La domòtica és (resumidament) l'automatització d'un habitatge, duent a terme la gestió energètica, la de seguretat, benestar i comunicació. Aquest fet pot controlar-se tant des de l'interior, com des de fora de la llar.

És un tema que tinc present, i hauria de considerar-se a l'hora de dissenyar cases en un futur proper, però tot i així, és un tema molt extens que donaria per poder realitzar un altre treball, i per això no ho tractaré.

6.4. Casa bioclimàtica a Las Galletas



Vista general disseny casa bioclimàtica a Las Galletas. Imatge d'arxiu.

6.4.1. Descripció general

És un habitatge destinat a 4 persones, amb una superfície útil de 306'5 m². A més de les habitacions interiors, la casa compta amb un solàrium al pis superior, una petita terrassa com a continuació del menjador al pis inferior, garatge amb una disposició de fins a 4 cotxes, piscina biològica i sostre solar al saló-menjador (sostre amb entrades de llum).

6.4.2. Característiques

6.4.2.1. Estructura

La casa està dissenyada de forma que amb només un òptim aïllament, podem arribar a obtenir una sensació de **confort higròtermic** arreu del habitatge.

- L'esquelet de la casa és únicament de fusta, més concretament, de **pi roig finlandès**. S'ha escollit aquest tipus de fusta perquè és un tipus molt resistent, amb una gran proporció de duramen al seu tronc, a més de tenir una alta resistència a la humitat



Parts principals del tronc. Font: elmundoforestal.com

(característica útil quan la casa es situa vora al mar). És de les fustes més recomanables per construir una casa completament de fusta.

Tot i que aquesta fusta s'hagi d'importar des de Finlàndia fins a Tenerife, i això suposi una petjada contaminant, el correcte manteniment forestal que es fa als boscos finlandesos compensa aquest fet. A més, hi ha una proveïdora d'aquesta fusta a les Illes Canàries, 100X100 MADERA, els quals esmentaré de nou més endavant.



Bosc de pins roigs finlandesos. Font: honka.es

A diferència del que molta gent pensa, tot i que l'estructura de la casa sigui de fusta, l'aspecte **no té per què quedar-se amb aquest material a primera vista**. Les façanes exteriors poden cobrir-se també amb fibra de fusta, ceràmica, suro, pedra natural o altres materials que es desitgin. Les parets interiors, es poden recobrir amb ceràmica, "pladur", o demés.

- Totes les estructures de fusta de les parets i sostres exteriors de la casa, estan reomplertes amb un material aïllant: el **cotó reciclat**. He escollit aquest aïllant tèrmic i acústic degut a les seves qualitats i característiques:



Cotó reciclat. Font: materfad.com

- És transpirable i completament renovable. Absorbeix i allibera la humitat fins en un 15% del seu pes, ajudant així a produir espais secs sense risc de fongs.
- Climatitza tot l'any. Quan la temperatura exterior puja, el cotó allibera la humitat que té, refredant-se i així refrescant l'estança. A l'hivern, quan la temperatura exterior baixa, les fibres es refreden, absorbeixen la humitat, s'escalfen i aleshores transmeten calidesa a l'ambient (tot i que aquest no sigui el cas de la nostra casa, per estar a la zona on està).
- Bon comportament en l'absorció acústica.
- Resistent al foc. Al haver sigut tractat amb retardants, ni crema ni propaga les flames. Tot i així, pel seu òptim funcionament, no pot estar en exposició directa durant llarga estona a altes temperatures.
- És senzill de col·locar, ja que a més de poder fer-ho amb màquines per insuflar-lo, es pot fer manualment.
- És reciclable. Una vegada la casa es demoleixi o es rehabiliti, podem recuperar el cotó i dur-lo novament al cicle de fabricació.
- És respectuós amb el medi ambient. La seva obtenció, com ja he dit, es fa a partir de materials que ja han sigut utilitzats, amb el qual no hem de sobre-explotar el nostre planeta per obtenir-ho. Té un índex d'emissions d'efecte hivernacle i de toxicitat molt baix en comparació als aïllants més comercialitzats:

	Emissions KgCO2/Kg	Toxicitat PAF M2yr
Poliuretà expandit	17'27	0'328
Poliuretà projectat	10'33	0'344
Fibra de vidri	1'6	0'049
Llana de roca	1'41	0'418
Cotó reciclat	0'46	0'068

- Té un mur de **pedra tosca** (pedra autòctona de la illa) al saló-

menjador, pedra la qual té una considerable inèrcia tèrmica. La funció d'aquest mur és que: és un mur de doble capa amb un espaiat entre mig, és a dir, són dues parets de pedra tosca, amb un



Mur (antic) de pedra tosca.

Font: nuevageografiacanaria.blogspot.com

espai amb aire al mig. Tant la paret com l'espai, arriben fins els fonaments de l'habitatge a 1'5-2 metres de profunditat. Allà la temperatura ronda els 16-17 °C, i l'aire que està a aquesta temperatura manté fresc el mur, a través del moviment d'aire que provoca el tenir unes reixes de ventilació a les parts superior i inferior del mur (ja a partir del nivell del terra), donant així una sensació més refrescant dins l'habitatge.¹

- El sostre de la nostra casa té una **coberta vegetal**, principal i concretament, del que vulgarment s'anomena "gramó", per així incorporar-se paisatgísticament a la zona, amb la funció de mantenir fresca la casa i protegir-la de l'impacte directe de les radiacions solar. Escollim aquest tipus de gespa perquè



"Gramó". Font: articulos.infojardin.com

¹ tècnica emprada a la casa de "La Geria", a Tenerife, per l'arquitecte Cesar Ruiz-Larrea Cangas.

està ben habituat als climes càlids degut a la seva alta resistència a la calor i al vent. El seu nom científic és “Stenotaphrum Secundatum”.

- Dins la parcel·la hi ha un mur de pedra tosca el qual resguarda la piscina i jardí de les mirades indiscretes que puguin haver des del carrer.
- El sostre del saló-menjador té una inclinació la qual redueix la resistència que oposa al vent, a més de fer més dissimulada la presència de les plaques fotovoltaïques amb les que comptarà la nostra casa.

6.4.2.2. Energies

El nostre habitatge obtindrà el subministrament elèctric gràcies a l'energia que produiran les **plaques fotovoltaïques** (plaques FV) situades majorment al sostre del saló-menjador.

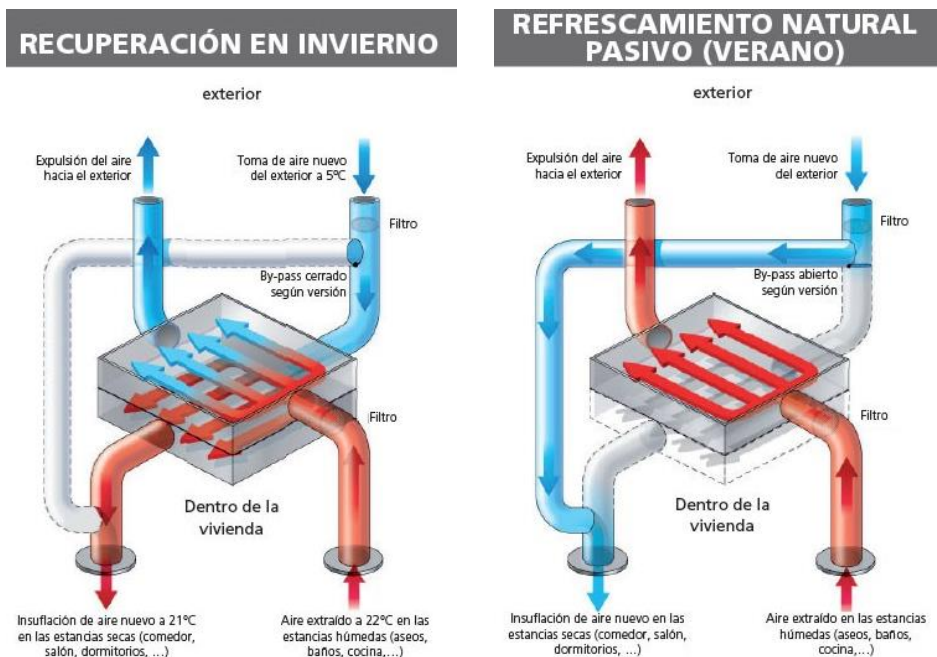
El consum elèctric mig anual que es dona a Espanya, és de 3850 kWh/any, el que equival a aproximadament 10548 Wh/dia. Tenint en compte que $\frac{1}{2}$ m² de plaques FV produeix 160 Wh/dia (és a dir, una placa produeix uns 512 Wh/dia), fent una senzilla divisió ens adonem que necessitarem 21 plaques FV al nostre habitatge per abastir completament a nivell elèctric la nostra casa.

També comptarem amb un sistema de **climatització bioclimàtica** per així obtenir l'aigua calenta sanitària. Com he explicat al punt 6.3.1.4., aquest procés es pot fer passant uns conductes sota terra, els quals contenen un líquid (generalment aigua). Quan s'augmenta la pressió del líquid per les canonades, la temperatura del líquid puja mentre és impulsat per una bomba de calor. Aquest líquid ja escalfat, va a una mena de tanc amb dues cavitats, una gran on anirà l'aigua destinada al ús sanitari, i una més petita la qual rodejarà la gran, on estarà l'aigua escalfada, la qual li traspasarà la calor a l'aigua sanitària, augmentant-ne la temperatura així fins a 40 °C.

Com he dit prèviament al mateix punt en el que parlo de la geotèrmia, podríem instal·lar un terra radiant, però amb la temperatura ambient de la zona, l'aïllament tèrmic, i el sistema de ventilació (el qual l'esmentaré a continuació) amb el que comptarà la casa, seria innecessari així que prescindirem d'aquest mètode, al igual que de la caldera de biomassa, la qual també seria una opció si necessitéssim un punt extra d'escalfor a la casa. Aquestes seran les dues úniques energies que necessitarem i que utilitzarem per "fer funcionar" la nostra casa.

A més, però, el nostre habitatge comptarà amb un mecanisme de ventilació, el qual **purificarà l'aire** alhora que **mantindrà una temperatura estable** a la casa.

Aquest sistema, el que fa és extreure l'aire viciat ("utilitzat") de les habitacions humides, i aquest, el qual està a la temperatura interior de la casa, el creua (no barreja) amb l'aire que agafa de l'exterior per així refrescar-lo i deixar-lo a la temperatura interior, passa per un filtre el qual elimina la gran majoria de partícules de l'exterior (com ara bé els virus, bacteries, espores, pol·len, etc.), i l'insufla a les estàncies seques com les habitacions, menjador, estudi i demés.



Sistemas de climatització per ventilació amb creuament d'aïres. Font: siberzone.es

Aquest sistema és útil tant a l'estiu com a l'hivern (tot i que podríem dir que a la situació de la nostra casa és estiu tot l'any), ja que a l'estiu com he dit, traspassa la frescor de l'ambient de la casa a l'aire calent exterior que entra (si és necessari, si l'aire exterior és fresc de per si, aquest creuament d'aïres no es fa), i a l'hivern a l'inrevés, l'aire viciat li traspassa la "calor" al aire fred del exterior, mantenint així la temperatura amb un **92% d'eficàcia** en ambdós casos. És a dir, si l'aire a l'exterior està a 30 °C, i a l'interior està a 21 °C, l'aire nou pot arribar a entrar a una temperatura de 22 °C. D'aquesta forma, mantenim **l'aire de casa nostra pur**, alhora que climatitzem l'habitatge, i ho fem d'una forma molt estalviadora, ja que aquesta màquina fa que el consum destinat a la climatització de la casa, sigui de mitja de 8 €/mes, segons afirmacions de l'empresa experta en ventilació intel·ligent, SIBER.

6.4.2.3. Materials

Com he esmentat prèviament, l'estructura de la casa és de pi roig finlandès, i l'aïllament és de cotó reciclat.

La casa comptarà amb un terra de **fusta canària** el qual serà uniforme per tota la casa (a excepció de les zones exteriors i els lavabos), per així donar una continuació d'espais a l'habitatge.

A més de la **tosca**, la qual utilitzarem per tenir un mur d'inèrcia tèrmica al saló-menjador i per resguardar la zona exterior de les mirades indiscretes de l'exterior, també utilitzarem el **basalt**, roca abundant a l'illa, el qual anirà destinat principalment als taulells de cuina.

Les finestres seran de **fusta laminada**, fet el qual redueix les pèrdues d'energia, és a dir de temperatura, de la casa cap a l'exterior.

Les façanes de exterior de la casa seran, parts de l'estructura amb fusta, i d'altres parts recobertes amb **fibra de fusta i suro** per tenir un acabat més llis, el qual pintarem de blanc, ja que és un color que reflexa el llum i ajuda a mantenir una relativa frescor a l'interior de la casa. Els detalls i acabats,



*Acabat façana exterior amb fibra de fusta i suro.
Imatge d'arxiu.*

procurarem fer-los amb materials de l'illa per així reduir l'impacte ambiental que provocariem al transportar-los, però, com he senyalat al punt 6.2.4., al no haver pogut els noms d'aquests, no puc senyalar-los específicament tots ells aquí.

6.4.2.4. Distribució

Al haver dissenyat una casa de dos pisos, i amb un petit recinte més enllà de les parets exteriors, faré la descripció per parts, amb la distribució de la 1^a planta, la de la 2^a planta, i la de l'espai exterior.

- **1^a planta**

Al entrar ens trobem amb un rebedor, en el qual a mà dreta ens trobem amb que dona a una sala d'estar-menjador de doble alçada. Aquest fet (el sostre de doble alçada a l'habitació conjunta) fa que es tingui una impressió d'amplitud de la casa, amb poques parets i espais amplis, cosa que és molt agradable pels que hi siguin a la casa. Tant el sostre com les parets d'aquesta habitació, estan plens d'entrades de llum natural.

Si travessem aquesta sala, anirem a parar a una ampla cuina amb una península de marbre i una barra americana, la qual té una porta de vidre que dona al pati exterior. També té una altre porta (a part de la que dona al menjador) que dona al passadís. A aquest passadís, si mirem a l'esquerra veurem la sala de màquines, i una mica més enllà un útil lavabo de cortesia i per

convidats. Més enllà tornem a ser al rebedor. També hi ha una considerablement ampla habitació per convidats, de més de 9'38 m².

Si en canvi, mirem cap a la dreta, ens trobarem amb el passadís que ens condueix cap a les habitacions i el lavabo comú.

La primera habitació a ma esquerra que ens trobem, és l'habitació principal. Una espaiosa habitació de 12'11 m², a la qual si seguim endavant, ens trobem amb un lavabo destinat exclusivament als que dormin a aquella habitació.

Si en comptes de mirar la primera habitació a l'esquerra, mirem la de la dreta, ens trobarem amb que és el lavabo comú, el qual tindrà les mateixes característiques que el "de matrimoni".

Una mica més enllà, a ma esquerra ens trobem finalment amb dos habitacions secundàries les quals tenen les mateixes dimensions entre sí, donant així una superfície de 10'5 m² cadascuna.



Vista de la 1^a planta. Imatge d'arxiu.

- **2^a planta**

A aquesta planta s'accedeix per unes escales que hi ha al saló-menjador, que fan la funció de separació d'ambients. Al pujar-les, ens trobem amb un gran espai el qual podria ser destinat a qualsevol cosa que desitgés qui hi visqués, com per exemple una zona de joc.

En aquesta planta hi ha només dues habitacions tancades, apart de l'esmentada prèviament. Una, la qual ens trobem a

l'esquerra (si mirem des de les escales), destinada a un ús lúdic com seria una sala de jocs (7'11 m²); i l'altre, a la dreta, un estudi de 9'35 m², amb una gran finestra la qual ofereix unes vistes directes al mar.

La zona de joc té tres grans vidreres que faciliten l'entrada de llum, a més de tres finestres. Just a la dreta d'aquestes vidreres, hi ha una porta que dóna a un solàrium amb vistes directes al mar. Una zona per prendre el sol, o simplement, tenir visió de la zona de piscina i del mar des de dalt.



Vista de la 2^a planta. Imatge d'arxiu.

- **Espai exterior**

A la casa, s'entra per la "Calle Odisea" a l'alçada del nº 5, la qual queda al nord-est de la situació de la casa (dreta de la casa). La casa té un caminet per l'entrada en cotxe i una vorera per l'entrada a peu.

Compta amb un garatge descobert amb una capacitat de fins a 4 cotxes. També, però, té una petita desviació pels cotxes, la qual acaba junt a la cuina. Això està fet per les ocasions en que es porti la compra per la cuina en cotxe, poder-ho deixar més fàcilment i que estigui més a prop.

Té una petita terrassa, com a prolongació del saló menjador, de la qual es pot veure tant el mar, com la zona de piscina.

Té una zona de jardí, on hi podem trobar una **piscina biològica**.

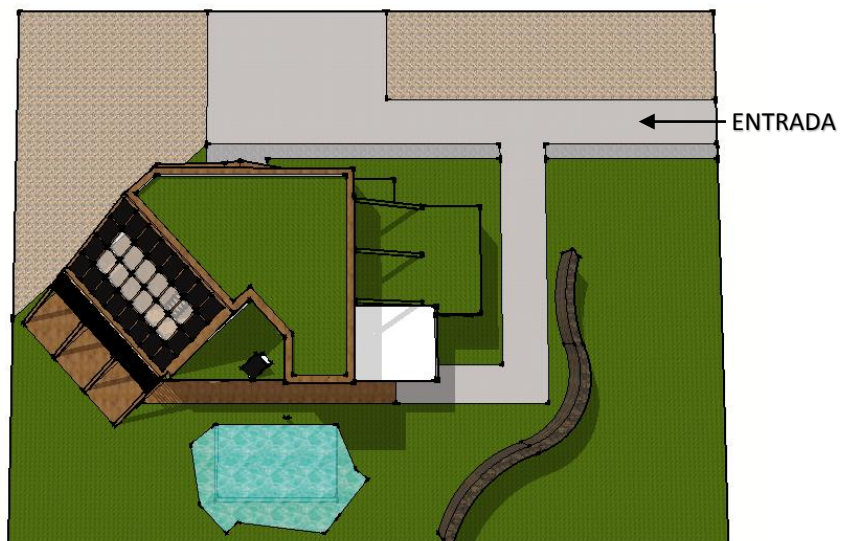
La característica principal d'aquest tipus de piscines és que no utilitzen cap mena de productes químics, com ara bé seria el clor, per exemple.



Aquests, són reemplaçats per plantes aquàtiques i uns microorganismes que filtren i netegen l'aigua. La piscina té dues zones: la que és apta pel bany, i la zona de filtració per la regeneració de l'aigua. Aquestes dues zones estan en contacte, tot i que la de filtració està a un nivell lleugerament més elevat. L'aigua està en circulació constant de una zona a una altra per mitjà d'una bomba hidràulica, de forma que els nutrients produïts a la zona de bany, arriben a la zona purificadora, i una vegada eliminats, l'aigua torna a la zona de bany.

Piscina biològica. Font: almocodesexta.com.br

Una de les possibles gespes pel jardí seria la "Pennisetum clandestinum" (Kikuyu), ja que és molt resistent tant al trepitjat, com als climes àrids gràcies a les seves fortes arrels.



Vista de la planta general. Imatge d'arxiu.



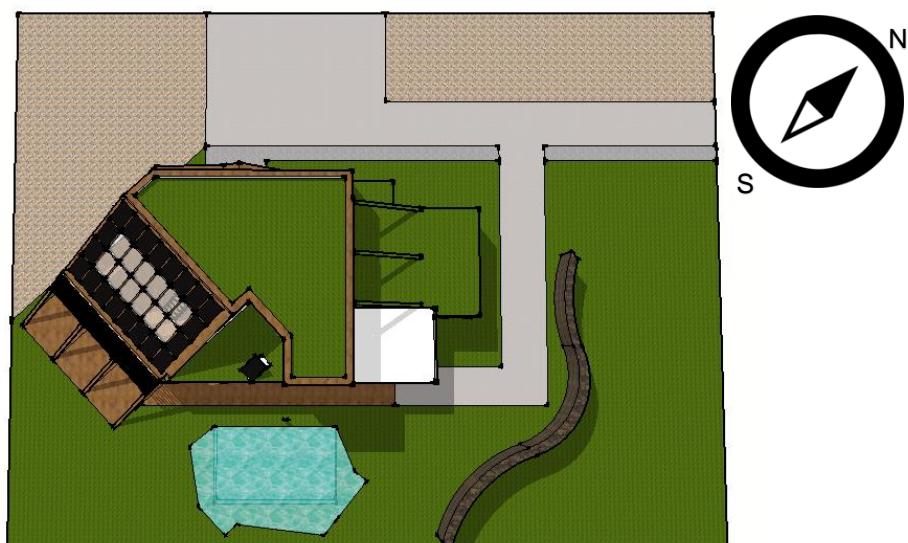
Vista general de l'habitatge. Imatge d'arxiu.

6.4.2.5. Orientació

El nostre habitatge, al estar tant a prop de l'equador, se li ha aplicat un criteri d'orientació lleugerament diferent al que es dona a la majoria de casos de la Península Ibèrica.

Les habitacions on s'hi dorm, estan orientades cap el nord-oest, per evitar que rebin llum solar directa durant tot el dia, i així, a l'hora de dormir no siguin excessivament càlides.

El saló-menjador està orientat al sud perquè, al ser l'habitació més ampla i més transitada, hem d'aprofitar que rebi llum ja que així la il·luminarà i no s'escalfarà tan insuportablement com ho farien les altres.



Orientació de l'habitatge. Imatge d'arxiu.

6.4.3. Geo-localització

A les imatges mostrades de la casa, es veuen ombres. Aquestes ombres són “reals”, és a dir, estan situades com ho estarien si l'habitatge es construís al lloc planejat, Las Galletas. Això ho he pogut fer amb la barra d'eines del programa “SketchUp 2014”, i la seva funció de geo-localització, la qual et permet situar el teu projecte a les coordenades que tu hi introdueixis.

L'època de l'any que es veu és Juny, aproximadament a les 17:00 hores.

7. Entrevista a Bernat Carrau

Bernat Carrau Lloveras és un arquitecte, el qual té l'estudi al carrer Sant Sebastià nº 29, a Vilassar de Mar. Passant per davant un dia, em vaig interessar i vaig entrar a demanar-li si podria fer-li unes preguntes per ser-me d'ajuda pel meu treball de recerca, i molt amablement em va concedir l'entrevista.

Ell és un arquitecte qui no està especialitzat en l'arquitectura bioclimàtica, però tot i així, va respondre'm totes les preguntes que va poder, les quals em van servir per obtenir coneixement sobre l'arquitectura en general, com ara bé les normatives a complir a l'hora de la construcció d'un edifici, certes condicions alhora de dissenyar-lo, les quals entraven dins el "decret d'habitabilitat", etc.



*Logotip empresa Bernat Carrau.
Font: bernatcarrau.com*

Tot i que aquestes dades no les hagi pogut fer servir en el meu treball, ja que tenia un altre enfocament, m'ha servit per obtenir més coneixements generals, i com a primer contacte amb un arquitecte exercint.

8. House Habitat

Durant el procés de cercar informació per aquest treball, un conegut em va facilitar el contacte de un membre de HOUSE HABITAT, una empresa constructora d'habitatges saludables i eficients energèticament, basades en l'arquitectura bioclimàtica amb l'ús de materials ecològics, de consum gairebé nul en climatització. Construeixen les cases amb estructures de fusta controlada per la PEFC (“Programme for the Endorsement of Forest Certification”, a Espanya: “Asociación para la Certificación Española Forestal”) i FSC (“Forest Stewardship Council”, a Espanya: “Consejo de Administración Forestal”), complint tots els requisits d'aïllaments i resistència estructural exigits pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) . La qualificació energètica dels seus habitatges es tipus A (l'escala de més alta a més baixa és: A>B>C>D>E>F>G).



Logotip House Habitat. Font: househabitat.es

Parlant doncs amb aquesta empresa, no només em van facilitar dades via correu electrònic, sinó que a més em van convidar a la inauguració d'una casa bioclimàtica que inaugurada el passat 13 de Desembre de 2014.

8.1. Visita a una casa bioclimàtica

L'habitatge està situat a Lloret de Mar (Barcelona), és de 135 m², té 2 dormitoris, 2 banys, estudi i una ampla sala d'estar-menjador amb cuina integrada.

L'estructura de la casa està feta de fusta de pi roig finlandès, la qual ha sigut



Casa a Lloret de Mar. Font: facebook.com

facilitada per KUUSAMO LOG HOUSES, empresa amb la que treballen. El seu aïllament tèrmic ve donat per la cel·lulosa reciclada, un material que s'obté a partir del reciclat del triturat i desfibrat del paper de diari, i

una vegada fet això es barreja amb sals minerals per així protegir-se de les putrefaccions i insectes, a més de millorar el seu comportament contra el foc.

Compta amb un sistema de purificació de l'aire el qual consisteix en extreure l'aire viciat de les zones més humides de la casa i insuflar-ne de l'exterior a les zones seques, passant abans per un filtre i un intercanviador tèrmic, que li passa la temperatura de l'interior de la casa al aire provinent de l'exterior (com l'aplicat al nostre habitatge). Aquest sistema fa que el cost econòmic destinat a la climatització de la casa sigui de 8€/mes de mitjana.



Reunió explicativa de les característiques de l'habitatge. Font: facebook.com

Al arribar a la casa vaig poder tenir el gust de conèixer als dos membres que conformen l'empresa de HOUSE HABITAT, junt amb l'arquitecte de la casa i el representant de l'empresa del sistema de ventilació. Allà ens van fer entrega de diversos llibrets informatius, els quals m'han servit d'ajuda a l'hora d'informar-me per les propietats dels materials d'aïllament, sistemes de construcció, etc.

A més, ens van fer una xerrada general a tots els assistents sobre la casa i les seves característiques i acabats. Després, ens van permetre moure'ns lliurement per la casa alhora que els podíem preguntar qualsevol dubte que tinguéssim. També em van deixar fer una ullada al dossier on es mostraven tots els càlculs fets pel projecte, dades, requisits

tècnics i normatius a complir, etc. Darrerament, em van fer entrega d'unes mostres de materials d'aïllament: cotó reciclat i llana d'ovella.



Mostres que em van entregar. Imatge d'arxiu.

En definitiva, va ser una molt bona experiència la qual m'ha facilitat molts coneixements sobre l'arquitectura bioclimàtica i m'ha permès veure una casa d'aquesta mena d'arquitectura des de dins.

9. Kuusamo Log Houses

KUUSAMO LOG HOUSES és una empresa constructora de cases, les quals es construeixen exclusivament amb fusta. Treballen amb pi roig, “Pi Nòrdic”, el qual degut a créixer a les condicions climàtiques que es donen a les latituds del nord (al voltant del cercle polar àrtic) i al tipus de terra on ho fa, creix lentament donant lloc així a una fusta densa, amb petits nusos, alta proporció de duramen i una alta resistència a la humitat i a la tracció.

The logo for Kuusamo Log Houses features the word "KUUSAMO" in a large, bold, green, sans-serif font. Below it, the words "LOG HOUSES" are written in a smaller, green, sans-serif font, with "LOG" and "HOUSES" on separate lines.

Logotip Kuusamo Log Houses. Font: celoghouses.com

Treballen de forma respectuosa amb el medi ambient, ja que la fusta que utilitzen prové de PÖLKKY LTD., la qual és la primera empresa finlandesa en el procediment de fusta que va obtenir el certificat de PEFC com a prova de que la fusta utilitzada prové únicament dels boscs certificats i que la procedència de la fusta és sempre demostrable.

Com he esmentat prèviament, treballen amb HOUSE HABITAT, i no només amb ells. També treballen amb altres empreses que, al igual que HOUSE HABITAT, es dediquen a la construcció de cases de fusta, o d'altres que propaguen la integració de l'arquitectura sostenible dins la normalitat, com per exemple 100x100 MADERA.

És cert que el transport d'aquestes fustes fins els països on s'utilitzin provoca cert impacte ambiental, i precisament per això 100x100 MADERA entre altres estan realitzant càlculs sobre la petjada de CO2 que provoquen els seus habitatges, per poder mesurar aquest impacte i així comprovar si es veu esmorteït tant amb la gestió sostenible que fa Finlàndia dels seus boscos, com amb el sistema de construcció industrialitzada, i sinó és així, posar-hi remei.

The logo for 100x100 Madera features the text "100x100" in a bold, orange, sans-serif font. Below it, the word "MADERA" is written in a large, bold, dark blue, serif font. Underneath "MADERA", the phrase "Tu hogar ecológico" is written in a smaller, orange, sans-serif font.

Logotip 100x100 Madera. Font: cases-madera-madrid.net

10. ITER

L'Institut Tecnològic i d'Energies Renovables, S.A. (ITER) és procedent de l'illa de Tenerife. Es crea per cobrir la necessitat d'un camp d'investigació entre les illes del arxipèlag, per així reduir la dependència que tenen cap el exterior per l'abastiment energètic, i alhora permetre un desenvolupament més net i sostenible de les mateixes illes.

ITER posa en pràctica un projecte al qual anomena "Casas Bioclimáticas ITER".

10.1. Cases bioclimàtiques ITER

Aquest projecte el van dur a terme el "Cabildo Insular de Tenerife" i el ITER com a promotors, i el "Colegio de Arquitectos de Canarias" (COAC) com a organitzador, convocant al març del 1995 un concurs internacional de projectes, homologat per la UIA (Unió Internacional d'Arquitectes).

Aquest concurs va consistir en la selecció de 25 habitatges unifamiliars bioclimàtics, construïts amb la màxima utilització de materials reciclats i reciclables possible, els quals conformen una urbanització al Parc Tecnològic de Granadilla, a Tenerife.



Distribució de les cases bioclimàtiques del ITER. Font: elmundo.es

Les cases tenen una sèrie de sensors, els quals mesuren la temperatura a diferents alçades de la casa, la temperatura de parets i sostre, la humitat i el flux de l'aire entre d'altres.

El principal objectiu d'aquest projecte es trobar la combinació d'estratègies òptimes per poder trobar solucions al problema del consum energètic dels edificis. Les solucions que presenten les cases, són molt variades, la qual cosa obra nous camins per poder aconseguir integrar

definitivament els sistemes d'energies renovables en l'habitatge estandarditzat.

Vaig tenir la sort de poder-me posar en contacte amb ells, i van tenir l'amabilitat de facilitar-me els noms d'alguns dels materials autòctons de l'illa, alhora que em van donar diversos enllaços virtuals els quals em van ser de gran ajuda pel desenvolupament del disseny de la meva casa virtual.

11. Altres habitatges bioclimàtics

El concepte de la construcció bioclimàtica ja no es pot considerar cosa del futur, és el present. Cada vegada tant la població general com els arquitectes estan més conscienciats amb la importància que té un ús correcte de les energies que tenim, i això els du a voler fer les seves creacions més netes cada vegada amb més freqüència i demanda.

Alguns exemples d'aquest tipus d'arquitectura són:

1. Las Caléndulas



*Casa Las Caléndulas.
Font: casabioclimatica.com*

-25 habitatges.

El complex residencial de “Las Caléndulas” és compost per dos plantes, i compta amb garatge i parcel·la privada, a més de piscina comunitària. Els 25 habitatges es disposen en 5 files d'adossats, els quals compten amb una lleugera coberta vegetal al sostre d'aquests.

“Las Caléndulas” satisfà totes les primeres necessitats dels residents, alhora que ho fa amb un alt nivell d'eficiència i d'estalvi energètic, respectant el medi ambient.

2. La Geria



Casa La Geria. Font: casas.iter.es

- 6 persones - 3 habitacions.
- Jardí terrassa.
- Vista muntanya.

És un dels habitatges dissenyats i construïts pel projecte de “Casas Bioclimáticas ITER”, i no només això, sinó que és la casa guanyadora d'aquest concurs.

Els murs de l'habitatge recullen i protegeixen als habitants, mentre la abundant tosca i fusta donen escalfor a la casa. El saló està connectat amb els jardins davanter i de darrere. Per últim, compta amb un relaxant bany amb vistes al jardí, integrant-se al medi exterior.

3. El Cubo



Casa El Cubo. Font: iter.es

4 persones - 3 habitacions

Vista mar i muntanya

Aquesta casa, la 4^a classificada al concurs de “Casas Bioclimáticas ITER”, redueix la superfície de la casa per així crear unes condicions micro-climàtiques més favorables.

És un habitatge recollit, íntim i acollidor, on la fusta i l'argila transmeten la seva naturalesa pura a la casa. Està rodejada d'un pati que la refresca i alhora permet obrir-la al exterior, o tancar-se sobre si mateixa degut al seu volum compactat.

12. Resultats

L'objectiu era fer l'estudi i disseny sobre un habitatge unifamiliar bioclimàtic, i realment és això el que he dut a terme (tot i trobar-me amb dificultats en determinats moments i que el resultat final no fos l'esperat), amb el qual puc afirmar que ha sigut un treball amb un resultat satisfactori per mi. Tot i així, m'he adonat al llarg del projecte que algunes de les idees o expectatives que duia en ment, s'anaven diluint. Per exemple, la decisió de dissenyar la casa a Las Galletas. Havia escollit aquella situació precisa pel fet de les condicions climàtiques que tenia, pensant en que podria utilitzar l'energia eòlica pel fet d'estar a una zona de vents constants, o fins i tot la marina. Això, però, a mesura que ha anat avançant el treball, m'he anat informant, com es veu reflectit en aquest, sobre les energies i les seves aplicacions, i he acabat veient que moltes de les energies per les quals havia escollit aquella zona, no eren potencialment aprofitables, amb el qual hauria sigut intranscendent (pel que fa al aprofitament d'energies) escollir aquella localització, que una altra la qual tingués una radiació solar similar, sense necessitat tan sols de que es trobés a prop del mar.

Deixant de banda aquests fets els quals han dut el treball a un final inesperat per mi, si que he trobat molta informació sobre materials tant renovables, com reciclats, com ecològics, quan realment no esperava trobar-ne tants i amb tantes especificacions.

12.1. Solucions

Solucions al sistema d'edificació actual... Moltes. L'estudi i la construcció d'habitatges bioclimàtics no és per que estigui de moda, o per que soni més modern dir "Visc a una casa bioclimàtica"; és per millorar la nostra qualitat de vida. És per cuidar la nostra tan estimada Terra, la qual envelleix, i nosaltres l'únic que fem és accelerar aquest procés. És per que ens adonem, que no cal **contaminar** el medi amb materials fòssils cada vegada que volem encendre la calefacció perquè tenim fred. Podem dur una vida igual, o fins i tot més saludable escoltant el que ens ofereix la Terra i adaptant-nos a ella, en comptes de lluitar per avantposar-nos-en.

L'autoconsum és la base de la major part del problema. Si consumim 9, però produïm 10, sempre estarem desaprofitant una quantitat enorme d'energia mirant a mig termini, o a grans quantitats. Un habitatge que consumeix el que genera, és un habitatge eficaç, i si aquesta eficàcia la portem a terme amb energies renovables, passa a ser un habitatge eficient. Això, desafortunadament, degut a interessos econòmics, avui en dia no és permès.

A dia d'avui s'està investigant molt en creació i aprofitament de nous materials de construcció, menys contaminants i menys nocius per la nostra salut, els quals ens ajudarien a dur una vida més saludable tant per nosaltres, com pels nostres descendents, ja que seran els que visquin a la Terra que els hi deixarem, la Terra que **hem** de cuidar. Tots. Tot i així, el monopoli de les grans empreses, tant proveïdores de materials (contaminants) per la construcció, com de centrals de producció elèctrica a partir de combustibles fòssils, segueix al capdamunt de l'economia, i això es una cosa contra la que hem de lluitar perquè desaparegui, sempre i quan el que realment vulguem sigui tenir una casa a un lloc net, en comptes de tenir un cotxe d'alta gamma excessivament ostentós i contaminant, pagat amb graus tèrmics reflectits als pols terrestres.

No serveix de res investigar i trobar nous mètodes per evitar la contaminació, o al menys reduir-la, si després no s'apliquen... I aquí són el senyor "dòlar" i el senyor "euro" qui tenen l'última paraula a dia d'avui.

13. Conclusions

Aquest ha sigut un treball, el qual estic segur que serà dels més importants a la meva vida tant acadèmica, com professional. Potser sigui pel simple fet de ser el primer (més “important”) que duc a terme, però també m’ha obert els ulls davant de moltes dades que desconeixia, de molts coneixements els quals abans no en sabia res, etc. En resum, ha sigut una font d’aprenentatge per mi.

És cert que el treball en sí no ha tingut els resultats que intuïa que podrien sortir a l’inici, però els errors, i el adonar-me’n de les coses, ha sigut el que ha dut a aquest projecte fins el final, amb el qual no puc penedir de res, ja que aquests sots m’han obert els ulls a la realitat d’aquest sector.

A més de la part teòrica i redactada, tot i haver-ho assenyalat vull remarcar que, he pogut tenir contacte amb experts en el camp de l’arquitectura i de les energies renovables, i per un estudiant que du la idea de guanyar-se la vida amb aquest sector (si té ocasió), com ho soc jo, és una experiència molt útil i gratificant. No solament pel fet de poder escriure unes pàgines més d’aquest treball de recerca, sinó per preparar-me pel futur, i començar a entrar en contacte amb el que voldré fer en un futur pròxim.

Per últim, vull reiterar el meu desacord amb la política d’autoconsum que es du a terme actualment. És cert que les empreses elèctriques son unes companyies tan importants com qualsevols altres, o fins i tot més que moltes, però això no justifica el fet de que, en puntuals ocasions, vulguin endarrerir el procés de millora que la gent lluita per dur a terme i així ajudar a tenir un món menys brut, pel simple fet de salvar els seus números, i tot i no ser economista, i potser estarme sortint de la temàtica d’aquest treball, penso que és una cosa molt important i transcendent, la qual s’hauria d’estudiar, i buscar-hi solucions.

14. Agraïments

En aquest treball he comptat, afortunadament, amb l'ajuda de moltes persones, les quals han invertit part del seu temps en ajudar-me, proporcionar-me informació útil pel projecte, criticar-me constructivament per poder polir més el meu treball, etc.

No vull acabar aquest treball doncs, sense fer menció de totes aquestes persones, que en algun moment m'han ajudat a poder finalitzar aquest treball:

Als meus pares i germanes, que tot i insistir-me amb que em posés a treballar cada dos per tres, no van dubtar en cap moment sobre que duria a terme un treball correcte, i m'animaven a seguir quan més em costava.

Al meu tutor, Jesús Arbués, per haver-se posat tant pesat amb que volia un bon treball i posar-me a prova, però facilitant-me ajuda i implicant-s'hi en el projecte tant com podia.

A HOUSE HABITAT, en especial a en Jaume Llamas, qui em va convidar a la inauguració d'una autèntica casa bioclimàtica, es va mostrar interessat en el projecte des del inici, i va facilitar-me diversos contactes per que pogués seguir amb la meva recerca d'informació.

Al Marc i al Martí, qui em van facilitar el contacte de HOUSE HABITAT.

A en Marc Torres, per haver-me explicat totes les característiques de la casa bioclimàtica de Lloret i haver-me permès veure un dossier de construcció de projecte professional.

A 100x100 MADERA CANARIAS, en especial a la Silvia, per facilitar-me informació alhora que noms de varies empreses amb les que posar-me en contacte, i fer-ho amb tota amabilitat.

Al Dep. d'Arquitectura Sostenible, ITER S.A., en especial a la María Delgado, per facilitar-me informació sobre els materials de l'illa, alhora que diversos contactes d'empreses proveïdores de materials autòctons.

A en Bernat Carrau, per haver-me concedit l'entrevista, haver-me respost les preguntes, i haver-me aportat nous coneixements sobre l'arquitectura i les seves normatives.

A MÁRMOLES GESTOSO, en concret a en Oliver Gestoso, per què, tot i no tenir possibilitat de complir-ho, em van convidar a visitar les seves oficines per poder veure amb quins materials treballaven.

A la Bet, al Jaume i al Joan, per tot i no ser els meus tutors, haver-me ofert la seva ajuda en els dubtes que els hi presentava.

Per últim, agrair a tots aquells que m'hagin rodejat i suportat aquests últims mesos la paciència que han tingut amb mi i amb el meu "estrès".

Moltes gràcies a tots.

15. Annexos

Animació 3D del habitatge:

http://youtu.be/7QB5_QE5-tk



Galeria d'imatges del treball:

<..\imatges TR>

Portal web de les empreses i entitats principals en ajudar-me:

<http://www.househabitat.es/>

<http://casas.iter.es/es>

<http://www.kuusamohouses.com/en/>

Altres possibles documents d'interès:

www.codigotecnico.org/

<http://www.renovae.org/mabican/>

16. Bibliografia / Webgrafia

La major part d'informació que he obtingut pel meu treball (deixant de banda la que m'ha vingut de part de persones físiques concretes), ha sigut gràcies a enllaços digitals, així doncs, els adreço a continuació:

- <http://www.househabitat.es/>
- <http://casas.iter.es/es>
- http://www.casabioclimatica.com/es/promociones/viviendas/unifamiliares-adosadas/granada/jun/residencial-las-calendulas_9.php
- <http://www.kuusamohouses.com/en/>
- <http://www.ite.es/>
- <http://rmt-nita.es/>
- <http://www.kuusamohouses.com/es/nuestro-producto/madera-dura-pino-silvestre.html>
- <http://www.renovae.org/mabican/>
- <http://www.merkasol.com/Aerogeneradores>
- <http://www.geoenergy.es/geotermia.html>
- <http://www.tramat.net/index.php/es/>
- <http://www.aquaespana.org/repositori/documents/actualitat/es/Guia%20Tecnica%20Aguas%20Lluvia%20AqEsp-2011.pdf>
- http://icaen.gencat.cat/ca/pice_ambits_tematics/pice_energies_renovables
- <http://twenergy.com/a/usos-de-la-energia-geotermica-594>
- http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xiv.-las-centrales-de-biomasa
- <http://www.spain-tenerife.com/S/weather-annual.html>
- <http://elefantessinpupitre.blogspot.com.es/2011/02/zonas-climaticas-de-espana.html>
- http://ies.juancarlosprimero.ciempozuelos.educa.madrid.org/departamentos/gh/recursos/geografia/indice/temario/2_climas/4.-Tipos_de_climas_en_espana.pdf
- http://elviajero.elpais.com/elviajero/2012/11/11/actualidad/1352660748_480292.html
- http://www.eltiempo24.es/Las_Galletas-ES2515381.html
- <http://www.distanciasentre.com/las-galletas-latitud-longitud-las-galletas-latitud-las-galletas-longitud/LatitudLongitudHistoria/160270.aspx>

- http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_radiacion_solar/atlas_de_radiacion_24042012.pdf
- http://www.agrocabildo.org/publica/analisisclimatico/radiacion2008_1.pdf
- http://www.santaursula.es/ayto/fileadmin/archivos_de_editores/Documentos/Medio-Ambiente/Jor-medio-amb/Dossier_25VV_BB_ITER_Enero_2011.pdf
- <http://nuevageografiacanaria.blogspot.com.es/2011/02/flora-y-vegetacion-de-las-medianias.html>
- http://articulos.infojardin.com/cesped/especies_componen_cesped_2.htm
- http://www.tenerife.es/planes/PTPOComplejoAmbiental/adjuntos/MemoInfo_100105.pdf
- <http://www.renovablesverdes.com/casas-bioclimaticas-1-orientacion-al-sur/#>
- <http://www.renovablesverdes.com/piscina-biologica-adios-al-cloro/>
- http://www.elmueble.com/articulo/escuela_deco/1175/claves_para_lograr_una_casa_perfecta.html
- http://es.wikipedia.org/wiki/Las_Galletas
- http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable
- http://es.wikipedia.org/wiki/Edificio_energ%C3%ADa_cero
- http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_organ%C3%A1nica
- http://es.wikipedia.org/wiki/Racionalismo_arquitect%C3%B3nico
- http://es.wikipedia.org/wiki/Clima_de_Espa%C3%B1a#Los_distintos_climas_de_Espa.C3.B1a
- http://es.wikipedia.org/wiki/Confort_higrot%C3%A9mico
- http://es.wikipedia.org/wiki/Climatizaci%C3%B3n_geot%C3%A9mica
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Aerogenerador>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Rotor_Savonius
- http://es.wikipedia.org/wiki/Piscina_natural
- <http://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-13645>
- <http://www.lighting-a-greener-future.com/?site=3-2-2&universe=3&lang=es>
- http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php
- <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- <http://www.comparatarifasenergia.es/comparar-precios-de-energia/consumo-medio>
- <http://ecolisima.com/cuanta-agua-consumimos-al-dia/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=-Ku-BweQpi0>