



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

ESTUDI I IMPLEMENTACIÓ D'UNA UNITAT D'ATENCIÓ PRIMARIA O PRIMERS AUXILIS A PARTIR DE LA REUTILIZACIÓ DE CONTENIDORS MARÍTIMS

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

AUTOR: JOFRE ORTEGA MARTIN

DIRECTORA: NEUS FRADERA TEJEDOR

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1.PROJECT CHARTER	1
1.1.OBJECTIUS	1
1.2.ABAST	1
1.3.REQUERIMENTS	2
1.4.BACKGROUND	2
1.5.PLANIFICACIÓ	3
2.Plec de condicions	4
2.1.DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	4
2.2.CONDICIONS GENERALS	4
2.2.1.CONDICIONS GENERALS FACULTATIVES	4
2.2.2.CONDICIONS GENERALS ECONÒMIQUES.....	5
2.3.CONDICIONS PARTICULARS.....	7
3.DESENVOLUPAMENT.....	7
3.1.ESTAT DEL L'ART	7
3.2.REQUERIMENTS INTERNS.....	9
4.DESENVOLUPAMENT D'ALTERNATIVES	10
4.1.ABAST ENERGETIC	10
4.2.MAQUINARIA INTERNA	11
4.3.INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	13
4.4.CALEFACCIÓ.....	17
4.5.ELEMENTS INTERNS	18
4.6.DISSENY DE L'ESTRUCTURA DE LES PLAQUES	21
5.PLANIFICACIÓ DE PROJECTE.....	26
6.IMPACTE AMBIENTAL.....	30
7.VIABILITAT ECONÒMICA	30
8.CONCLUSIONS	31
9.RECOMANACIONS	32

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

Il·lustració 1. Contenidor marítim	1
Il·lustració 2. Contenidor Dry	8
Il·lustració 3. Abocador de contenidors	8
Il·lustració 4. Interior	9
Il·lustració 5. Material de primers auxilis	9
Il·lustració 6. Congelador TEKA	11
Il·lustració 7. Congelador TEKA	12
Il·lustració 8. LED GU5.3 MR16 S11	13
Il·lustració 9. Corba	14
Il·lustració 10. Panell Bauer	15
Il·lustració 11. Llitera	19
Il·lustració 12. Grifo Laurel	21
Il·lustració 13. Isometría de l'estructura	22
Il·lustració 14. Suport de la placa	22
Il·lustració 15. Perfil L	22
Il·lustració 16. Pressió del vent	23
Il·lustració 17. Altitud de capitals de província	24
Il·lustració 18. Carrega de neu	24
Il·lustració 19. Coeficients de simultaneïtat	25
Il·lustració 20. Coeficients parcials ELS	25
Il·lustració 21. Coeficients parcials ELU	25
Il·lustració 22. Nau industrial	27
Il·lustració 23. Nau industrial	27
Il·lustració 24. Interior nau industrial	27



ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Diagrama de Gantt	3
Taula 2. Dades tècniques dels contenidors	7
Taula 3. Congeladors	11
Taula 4. Il·luminació	12
Taula 5. Panells solars	13
Taula 6. Reguladors	15
Taula 7. Inversors	16
Taula 8. Bateries	16
Taula 9. Aïllants	17
Taula 10. Taules	19
Taula 11. Cadires	19
Taula 12. Armaris	20
Taula 13. Lavabos	20
Taula 14. Lavabo OTIUM	20
Taula 15. Aixetes	21
Taula 16. Tuberies	21
Taula 17. Coeficients ELU	26
Taula 18. Coeficients ELS	26
Taula 19. Timing favorable	29
Taula 20. Timing desfavorable	29
Taula 21. Codis de plànols	¡Error! Marcador no definido.

1.PROJECT CHARTER

1.1.OBJECTIUS

L'objecte del projecte es basa en la renovació i utilització d'antics contenidors marítims com a centres de primers auxilis.

Aquests poden ser aplicats tant com a guardacostes, socorrisme o en qualsevol emplaçament en el que hi hagi concurrència de persones i es puguin donar situacions de risc per a aquestes.

L'objectiu principal es que aquests siguin totalment autosuficients, és a dir, que no tinguin necessitat d'alimentació tant d'electricitat o calefacció i no presentin mancances a l'hora de treballar o instal·lar-se. De manera afegida es buscarà el màxim balanç entre cost econòmic i impacte ambiental, sent aquest segon el que com a referència tingui més pes en la consecució del projecte.

Com a objectius secundaris es proposa que el recinte sigui insonor per facilitar el treball dels auxiliars, mínima transferència de calor per poder-lo mantenir a una temperatura estable sense afectar als auxiliars i estalviar en necessitat de calefacció.



Il·lustració 1. Contenedor marítim

1.2.ABAST

Per a la consecució del projecte s'han de complir els següents objectius proposats: definició dels objectius del projecte, cerca d'alternatives entorn als objectius proposats, elecció i justificació de propostes i realització de conclusions.

Responent a que ocuparà i que no el projecte, primerament es defineix que estarà dissenyat per poder ser instal·lat en la major quantitat de localitzacions possibles, però amb consciència que no totes seran vàlides, com per exemple alta muntanya, centres urbans molt poblats o bé localitzacions amb poca afluència de persones com camps de cultiu. Envers el que representen els primers auxilis es té una definició general d'aquests però no es tractarà en profunditat el tema de necessitats mèdiques tant en material com en coneixements i aptituds dels operaris. En l'àmbit de disseny de la instal·lació es farà càlcul dimensional de l'estructural del suport de les plaques però no la resistència del contenidor envers el suport i les plaques, ja que es considera un pes baix pel contenidor. També s'opta per calcular la transferència calorífica dins del contenidor amb els aïllants escollits però no es calcularà quina es la capacitat d'aïllament sonor. Envers als elements interns que conformaran la instal·lació s'indicarà quins

són, quina necessitat cobreixen i una comparativa entre diversos models a escollir. Finalment també es presentarà com serà la consecució del projecte pas a pas.

1.3.REQUERIMENTS

Per assolir el projecte són necessàries un seguit d'informacions entorn als objectius proposats per tal de decidir entre les alternatives i portar a terme totes les accions que siguin requerides.

En referència als contenidors són necessàries dades tècniques, ja es tenen mides i material però a més es considerarà la transferència de calor, sonoritat i resistència estructural a inclemències externes.

Com a informació base el projecte es realitzarà per contenidors estàndard de 20 peus, que son 2,39 metres d'ample, 2,35 d'alt i 5,9 de llargària. Es componen d'acer corrugat amb forma canalitzada i interiorment tenen revestiment contra la humitat. Encara que principalment el disseny serà per aquests contenidors també es considerarà fer-los aptes per a qualsevol tipus de contenidor, tant estàndard com no estàndard.

Els materials interns emprats seran sostrets d'informació de referència sobre primers auxilis i que es necessari per aplicar-los correctament, intentant que es tinguin les màximes capacitats i facilitats els usuaris que hi treballin.

Per a fer-lo el màxim ecològic possible es compararan entre diferents maneres d'abast elèctric, d'aigua i calor, utilitzant finalment la que més rentable sigui en balanç econòmic i ambiental.

Finalment en l'àmbit econòmic i legal seran consultades les bases de dades estatals per veure els permisos i requeriments que poden tenir aquests centres i com són considerats davant la legislatura. Per realitzar el pressupost es tindran en consideració tots els elements escollits definitivament i el treball que suposa la realització del projecte teòricament i pràcticament, fent una estimació final de pressupost.

1.4.BACKGROUND

El projecte vol cobrir la necessitat de primers auxilis que es pot trobar en molts emplaçaments tant públics com privats, podent fer aquests una gran ajuda per salvar vides o evitar mals majors a la salut de les persones afectades. La principal motivació es que aquests centres de primers auxilis siguin accessibles i es puguin instal·lar en la més amplia gamma de localitzacions en que siguin necessaris. Ja des de l'inici es considera que no totes les localitzacions seran vàlides per implementar aquests centres, ja sigui per dificultat d'instal·lació o bé per impossibilitat d'utilitzar alguns recursos necessaris per al funcionament.

Els avantatges que presenta el projecte en un inici són la reutilització d'antics contenidors marítims, fent així que aquests no quedin abandonats i afectin a l'ecosistema local d'on quedin, l'aprofitament de recursos naturals per fer-lo funcionar com a centre de primers auxilis, no malgastant així en, per exemple, energies no renovables i la facilitat que es vol donar en la instal·lació d'aquests perquè siguin aplicables en diversos llocs. En desavantatges primerament es considera la dificultat de transportar un contenidor d'aquestes característiques, ja que com a mínim han de ser transportat en tràilers, el possible estat d'aquests, en referència a oxidació o d'altres imperfectes i el pressupost que requerirà el projecte, que encara està indefinit.

1.5.PLANIFICACIÓ

Per assolir els objectius del projecte s'han de definir les tasques a desenvolupar i definir un calendari previ estimat del que es trigarà en realitzar-se.

Primerament tenim tota la definició del projecte i abasts, sent aquest bàsicament el treball del project charter. Després en el que es considera com el cos del projecte s'han de definir les necessitats d'aquest i cercar la informació tècnica relacionada amb cada aspecte de necessitat prèviament definits, amb els aspectes i les seves variables definides s'ha d'escollir l'opció més viable. Un cop escollits tots els termes s'han d'aplicar conjuntament per la consecució del projecte i finalment redactar recomanacions i conclusions.

Tenim varies dependències en les preses de decisió, com per exemple no podem dissenyar un suport per a plaques solars sense tenir-ne escollida una. Tampoc podem definir quin instrumental i quines necessitats internes tindrà el centre sense consultar la normativa entorn aquest tipus de centre.

Seguidament es presenta un diagrama de Gantt amb una primera estimació del calendari que suposarà el projecte.

Tasques	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6	Setmana 7	Setmana 8	Setmana 9	Setmana 10	Setmana 11	Setmana 12	Setmana 13	Setmana 14	Setmana 15
Definició d'objectius	■	■	■												
Cerca contenidor				■											
Cerca elements de suport				■	■	■									
Cerca d'informació sanitària					■	■	■								
Preses de decisions								■	■	■					
Marc legal										■	■	■	■		
Disseny final											■	■	■		
Pressupost												■	■	■	
Conclusions del projecte														■	■

Taula 1. Diagrama de Gantt

2. Plec de condicions

Seguidament es mostraran totes les exigències de tipus tècnic, legal, econòmic i facultatiu que s'han de tenir en compte durant la realització d'aquest projecte i que el client haurà d'acceptar.

2.1. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

El projecte consisteix en el disseny d'un projecte enfocat en la renovació de contenidors marítims com a centres de primers auxilis.

Per a dur a terme el projecte s'ha de definir com és un centre de primers auxilis i quines necessitats requereix, d'aquesta base es crearà una instal·lació que permeti el seu bon funcionament i manteniment. Es buscarà la simplicitat en el disseny de la instal·lació i en la seva posada en marxa, per a que aquests contenidors siguin fàcils d'instal·lar en qualsevol localització.

L'habitable intern serà una única sala que comptarà amb il·luminació i maquinària que es requereixi. Per aquesta necessitat d'energia s'opta entre diverses opcions d'abast energètic renovable.

També es necessari un control de la temperatura, per això s'instal·larà un aïllament per a que no s'escalfi l'interior del container massa en època de calor o quedi amb molt poca temperatura en època de fred.

Finalment també es necessària una font d'aigua, per tant aquests containers s'han d'instal·lar en localitzacions amb pressa d'aigua propera o una altre alternativa d'abastiment d'aigua.

2.2. CONDICIONS GENERALS

En aquest capítol s'especifica amb claredat les condicions d'àmbit facultatiu, econòmic i legal que regiran durant el desenvolupament del projecte.

2.2.1. CONDICIONS GENERALS FACULTATIVES

- Obligacions i drets:

Les obligacions seran:

- Coneixement de la legislació vigent i aplicable.
- Coneixement complet del projecte i àmbit d'aplicació.
- Compliment de les indicacions del projecte.
- Disposició dels medis necessaris per l'execució.
- Presència durant l'execució.

Els drets seran:

- Disposició del projecte complet.
- Modificació del projecte amb posterior acceptació de la Direcció.
- Prendre decisions davant problemes tècnics no contemplats inicialment.
- Acomiadar al personal que treballa al projecte en cas de raó justificada.

- Facultats de la Direcció d'obra

El Director del projecte pot i ha de decidir sobre:

- L'inici, ritme i qualitat del treball efectuat.
- Compliment de les condicions pactades.
- Supervisar la seguretat del personal que treballa al projecte.
- L'emmagatzematge i utilització correcte dels materials.

- Llibre d'ordres

S'establirà un Llibre d'ordres en el qual es faran totes i cada una de les ordres i modificacions del projecte decidides en cada moment. Totes les anotacions hauran d'estar acceptades per la Direcció del projecte.

- Controls de qualitat i assajos

S'hauran d'anotar tots els controls i assajos que s'han de realitzar, definició de les condicions, periodicitat i quantitats.

- Condicions d'acceptació i rebuig dels materials

Tots els materials que hagin de ser utilitzats durant l'obra hauran de ser entregats amb el seu corresponent certificat de verificació per l'empresa subministradora. En cas de que es subministri el material sense certificat, el material serà automàticament rebutjat.

- Recepció provisional de les obres e instal·lacions

Un cop finalitzades les obres, la Direcció del projecte realitzarà una inspecció i marcarà els defectes de l'obra, anotant les millores a executar i els terminis de reparació si són necessaris.

- Període de prova

Un cop finalitzat el projecte aquest serà revisat cada dos mesos durant mig any.

2.2.2.CONDICIONS GENERALS ECONÒMIQUES

- Garantia o Fiança

El client, haurà de depositar en el moment de la firma del projecte una fiança del 10% del cost global del projecte. En cas que fos necessari, a aquesta fiança s'afegeixen:

- Penalitzacions per error o demora
- Finalització unilateral del projecte per part del Director.

La fiança es tornaria al client un cop acabades les obres i superat el termini de prova.

-Preus contradictoris

Aquells preus que no hagin estat presents al contracte, però que apareguin durant l'execució de l'obra, hauran de ser sempre aprovats per la Direcció del projecte i el client.

- Penalitzacions

- En cas de demora en els temps d'execució, s'hauran d'abonar un 3 % del cost total del projecte per cada setmana de retard.
- En cas d'incompliment de contracte, s'abonarà un 25 % del cost total del projecte.

- Condicions de pagament

La forma de pagament d'aquest projecte serà la següent:

- Un 10 % a la firma del contracte.
- Un 20 % a la l'inici de les obres.
- Un 70 % al finalitzar la instal·lació.

3.2.3. Condicions generals legals

- Contracte

El tipus de contracte serà per unitats d'obra.

- Subcontractes

En cas de que la direcció del projecte ho decideixi, es permetrà cedir els treballs que es creguin oportuns a empreses de subcontractació.

- Impostos

S'exigeix a la Contrata al compliment del pagament dels impostos pertinents.

- Seguretat al treball

S'exigeix el compliment de la Ordenación de Higiene y Seguridad en el Trabajo per part de la direcció del projecte.

- Danys a tercers

El Director del projecte és el responsable dels possibles danys a tercers que es puguin produir, tenint l'obligació d'abonar totes les despesses que es produeixin.

- Causes de rescissió del contracte

A continuació es desenvolupen les condicions en les quals es podrà rescindir el contracte i es tindrà dret a la devolució de la fiança i al cobrament de les obres realitzades fins al moment:

- Un retard excessiu en l'execució de les obres.
- Defunció del Director.
- Causes administratives.

2.3.CONDICIONS PARTICULARS

S'hauran de tenir en compte durant l'execució de l'obra totes les normes pertinents acceptades a l'Estat Espanyol de materials, maquinària i equips que intervinguin durant el projecte. La direcció del projecte haurà de tenir en compte totes les normes i comunicar-ho als treballadors de l'obra per tal d'aplicar-les.

3.DESENVOLUPAMENT

3.1.ESTAT DEL L'ART

Existeixen diversos tipus de contenidors marítims, variant tant en mida com en material. Els Dry Containers són els més utilitzats, entorn al 90% dels transports marítims es fan amb aquests tipus de contenidors. Poden ser de 20 o 40 peus i són fabricats amb alumini o acer.

També es poden trobar contenidors Open Top, amb sostre extraïble, High Cube, amb major altura que els Dry entre d'altres tipus de contenidors.

Aquest projecte es centrarà en els tipus Dry de 20 peus ja que són més nombrosos i es consideren més versàtils i els més adients per a la seva reutilització.

Tara	Capacitat Carrega	Capacitat Cubica	Longitud Interna
2.300 kg	25.000 kg	33,2 m ³	5,9 m
Amplada Interna	Altura Interna	Amplada Apertura Portes	Altura Apertura Portes
2,35 m	2,39 m	2,34 m	2,28 m

Taula 2. Dades tècniques dels contenidors

Amb aquesta informació sobre les mides internes podrem definir la distribució interna que es proposarà, tenint en compte la màxima capacitat de carrega que és difícilment superable.

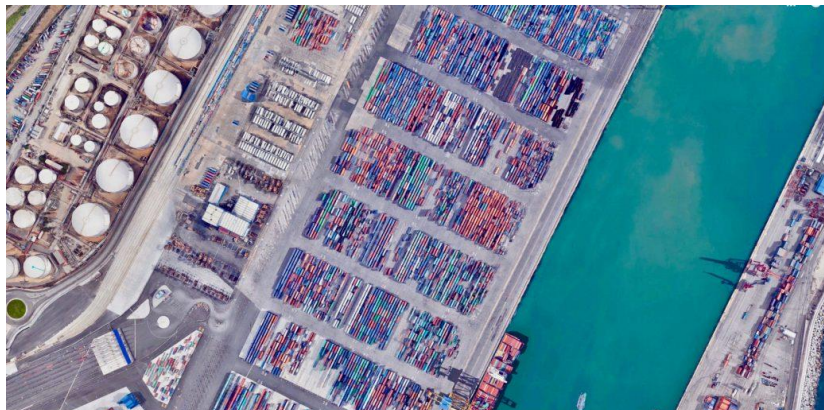
En referencia al contenidor tenim també la transferència de calor tant de l'alumini i de l'acer, que són 209,3 W/mK per l'alumini i 53 W/mk per l'acer.



Il·lustració 2. Contenedor Dry

Els contenidors solen ser reutilitzats per les empreses de transport, encara que després d'un cert nombre d'usos, depenent de l'empresa, o si aquests presenten alguna tara són depositats en abocadors normalment als ports o bé són venuts a altres empreses.

Aquest projecte es basa en la utilització dels containers dels abocadors, deixant l'espai lliure per a altres projectes i reduint els efectes negatius de la llarga estadia d'aquests a la intempèrie.



Il·lustració 3. Abocador de contenidors

Per conèixer en la seva totalitat l'estat dels contenidors que es trobaran és necessari veure quin és l'interior d'aquests per saber com instal·lar la maquinària i com serà disposada.

És podrà veure l'interior en la següent imatge:



Il·lustració 4. Interior

Com es pot apreciar l'interior és simple, amb el sòl totalment llis i les parets seguint el mateix patró canalitzat exterior.

3.2. REQUERIMENTS INTERNS

Un centre de primers auxilis és aquell en el que es tracten lesions o afectacions en primera instància, amb l'objectiu que no s'agabin o poder pal·liar-les. Són centres clarament limitats enfront qualsevol altres tipus de centre mèdic com bé hospitals o centres d'atenció primària però poden salvar vides ja que són situats en emplaçaments en que es poden donar diversos tipus d'emergències, com per exemple un ofegament a una platja o un esquinçament en un parc natural o ferides.



Il·lustració 5. Material de primers auxilis

En l'anterior imatge es pot veure els útils que es porten en una farmaciola i són la base dels primers auxilis, comptant amb embenats, tiretes, tisores, pinces, tisores, cremes de fred i calor per danys musculars, fred instantani i esparadrap.

Seguidament es presenta quins elements són necessaris dins d'un centre de primers auxilis. Que són més amplis que una simple farmaciola però no surten d'una atenció limitada a petites dolències i lesions o bé a estabilitzar el pacient en cas d'una dolència greu.

Material de farmaciola en major quantitat, resguardat en armaris, gel, alguna cadira de rodes, farmaciola física per poder tractar pacients fora de la instal·lació, congelador, aixeta amb aigua freda i calenta.

A més es comptarà amb una llitera, una taula i tres cadires. La llitera per poder fer anàlisis i que el pacient descansi i la taula i les cadires per poder omplir documentació i parlar amb els pacients i acompanyants.

Amb aquesta informació de partida seguidament es plantejaran les alternatives trobades per a la renovació dels contenidors segons els objectius plantejats.

4. DESENVOLUPAMENT D'ALTERNATIVES

D'acord amb els objectius proposats, fer els centres ecològics i energèticament independents, es necessita una font d'energia elèctrica, d'aigua i calefacció interna. Pels objectius secundaris es buscarà un revestiment intern que alhora faci d'aïllant sonor i tèrmic i on quedarà instal·lada la sortida d'emergència.

4.1. ABAST ENERGETIC

Els centres de primers auxilis requereixen de connexió elèctrica tant per la il·luminació interna com per el funcionament de maquinaria.

Aquesta connexió pot ser directament de la xarxa elèctrica o bé amb altres mètodes alternatius com energia eòlica o solar. Com els contenidors seran disposats per instal·lar-los en diversos emplaçaments, l'opció més adient és l'energia solar ja que resulta fàcil d'instal·lar i és respectuosa amb el medi ambient.

Per tant es cercaran plaques fotovoltaïques que puguin donar tant per la il·luminació interna i la maquinaria i es farà un disseny de l'estructura on s'instal·larà la placa.

Com un dels requisits dels centres de primers auxilis és poder obtenir aigua es contempla fer un recorregut d'aigua escalfada amb la calor residual de la placa solar, però comportaria la necessitat d'instal·lar un dipòsit amb diverses sondes i controladors, fet que ocuparia molt espai dins el contenidor i elevaria en gran manera els costos finals ja que el sistema hidràulic consta d'elements amb un alt preu com les bombes, vas d'expansió, filtres, etc.

Com no es pot assegurar la presència de llum solar en tota localització on es pugui instal·lar els centres s'afegirà una bateria que emmagatzemi l'energia en hores de llum.

Primerament es decidirà quins seran els elements interns consumidors d'energia elèctrica, és a dir, la il·luminació i el congelador petit.

4.2.MAQUINARIA INTERNA

Entre els congeladors s'han optat tres opcions; Congelador Teka 40670410 TG1, Congelador vertical Indesit TZAA 10.1 i Congelador MINIELECTRIC Mini Vertical 30 Litres. Els tres són petits congeladors verticals amb calaixos adients per les bosses de gel i compten amb qualificació energètica A+.

Envers al preu el congelador MINIELECTRIC és el més barat amb un preu de 119€, el TEKA 169€ i l'Indesit 178€. El congelador TEKA té més capacitat de volum amb 84L, l'Indesit 77L i el MINIELECTRIC 30L. Seguidament es presenta una taula amb la informació més important de les tres opcions.

Model	Entrega	Garantia	Preu	Volum útil	Altura	Amplada	Classe energètica
Teka 40670410 TG1	Gratuïta	2 anys	169,00 €	84 L	0,85 m	0,55 m	A+
Indesit TZAA 10.1	19,90 €	No especificat	178,00 €	77 L	0,85 m	0,55 m	A+
MINIELECTRIC Mini Vertical	Gratuïta	No especificat	119,00 €	30 L	0,51 m	0,44 m	A+

Taula 3. Congeladors

Finalment s'opta pel congelador TEKA ja que és el que té millor relació preu-volum a més aporta garantia de dos anys i entrega gratuïta.



Il·lustració 6. Congelador TEKA



Il·lustració 7. Congelador TEKA

Per la il·luminació es consideren dues làmpades i una bombeta, totes LED i de baix consum, amb classe energètica A+.

Model	Garantia	Preu	Potència	Vida útil	Il·luminació	Classe energètica
Làmpara LED Alumbrado Público Corn E27 13W IP64	2 anys	14,95 €	13 W	30000 hores	1430 lm	A+
Làmpara LED GU5.3 MR16 S11 220V 6A	2 anys	0,95 €	6 W	30000 hores	470 lm	A+
Bombilla LED E27 G45 5W	2 anys	0,95 €	5 W	30000 hores	509 lm	A+

Taula 4. Il·luminació

S'opta per el model de làmpada LED GU5.3 MR16 S11, ja que té el millor preu, una bona lluminositat i un consum de potència baix. En els altres aspectes són iguals les altres opcions. No s'escull la bombeta ja que requereix d'un recobriment que suposaria més despeses.

S'instal·laran dos per cada mòdul i la seva disposició quedarà reflectida als plànols.



Il·lustració 8. LED GU5.3 MR16 S11

4.3. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La instal·lació fotovoltaica es basarà en la necessitat de la il·luminació i abast pel congelador, per tant es necessita un voltatge de 220V. La potència del congelador segons la fitxa tècnica de Teka és de 70 W i un es dona com a mitja un consum diari de 0,48 kW. Per tant en total es requereixen 80 W de potència generada.

El sistema requerit per generar la corrent elèctrica necessària funciona segons la següent seqüència: mòdul fotovoltaic, regulador, inversor i bateria. Amb el mòdul fotovoltaic generem una corrent de baixa tensió que queda controlada amb el regulador, que a més controla l'estat de la bateria, l'inversor per transformar la corrent continua que dona el mòdul fotovoltaic en alterna per alimentar la bateria i finalment aquesta acumula l'energia solar i dona la corrent cap a la maquinaria interna.

Primerament s'escollirà el mòdul fotovoltaic, s'opten entre diverses opcions: Panell Solar 335W 24V Policristal·lí ERA, Panell Solar 400W PERC Monocristal·lí ERA, Panell Solar 200W 12V Policristal·lí Bauer i Panell Solar 200W 24V Policristal·lí Waaree.

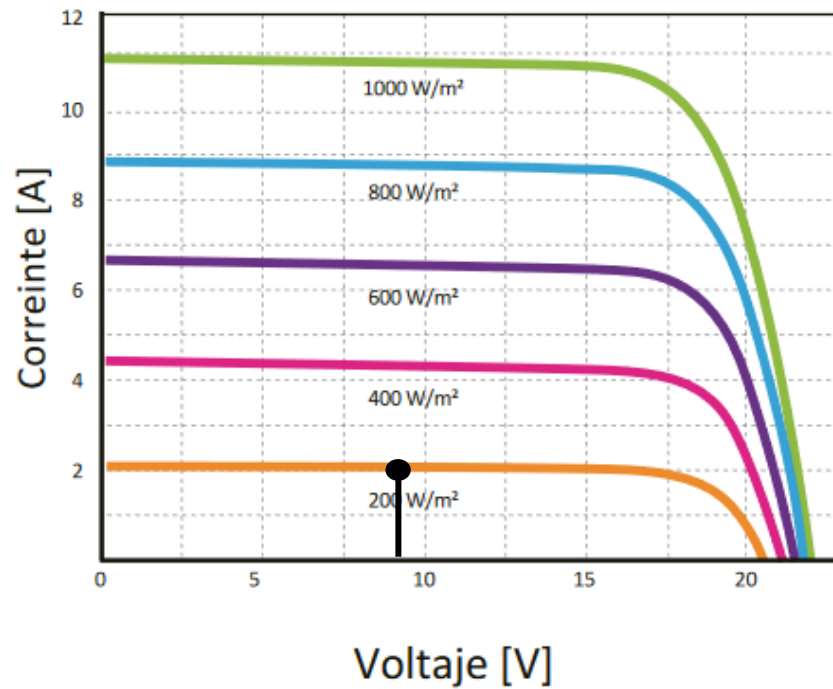
Mòdul fotovoltaic	Potència	Dimensions	Voltatge de treball	Pes	Garantia	Preu	Eficiència
Panell Solar 335W 24V Policristal·lí ERA	335 W	1956 x 992 x 40 mm	24 V	20,9 kg	25 anys	144,03 €	17,20%
Panell Solar 400W PERC Monocristal·lí ERA	400 W	1979 x 1002 x 40 mm	24 V	22,5 kg	25 anys	218,32 €	20,17%
Panell Solar 200W 12V Policristal·lí Bauer	200 W	1332 x 992 x 35 mm	12 V	14,2 kg	25 anys	131,77 €	15,10%
Panell Solar 200W 24V Policristal·lí Waaree	200 W	1580 x 808 x 35 mm	24 V	17 kg	25 anys	180,65 €	15,67%

Taula 5. Panells solars

Es presenten dos mòduls de 24V i altres dos de 12 V, per potència qualsevol mòdul ens dona més del necessari, envers les mides el panell Bauer és el més petit i el de 400W d'ERA el més gran a més de tenir la major eficiència i el Bauer té la menor, que és de 15,10 %.

S'escollirà el de Bauer ja que la potència és acceptable, té un pes reduït, el menor cost i unes mides que faciliten el disseny de l'estructura. A més de la pròpia instal·lació ja esmenada es compta amb dos endolls per altres possibles necessitats.

Segons la curva característica del mòdul s'obté l'amperatge de la corrent de sortida.



Il·lustració 9. Corba

2 A de corrent de sortida, que haurà de concordar amb el regulador. Comptant també amb l'influència de la corrent de pic que és de 8.7 A.



Il·lustració 10. Panell Bauer

Com a regulador, que és l'element que segueix al mòdul fotovoltaic, és té com a restricció entrada de 12V. S'opten entre cinc opcions: Regulador 12V / 24V 40A PWM Must Solar, Regulador Carga Steca 8A 12V / 24V Solsum, Regulador PWM Blue Solar 12/24V 10A LCD USB Victron, Regulador de carga 20 amperios (A) 12V de Morningstar i Regulador MPPT 100V 20A LCD Bauer 12/24V.

Regulador	Voltatge d'entrada	Dimensions	Sortida DC	Garantia	Intensitat d'entrada
Regulador 12V / 24V 40A PWM Must Solar	12 i 24 V	188x95x46,5 mm	12 o 24 V	2 anys	40A
Regulador Carga Steca 8A 12V / 24V Solsum	12 i 24 V	145x100x24 mm	12 o 24 V	N.E.*	8A
Regulador PWM Blue Solar 12/24V 10A LCD USB Victron	12 i 24 V	96x169x36 mm	12 o 24 V	N.E.	10A
Regulador de carga 20 amperios (A) 12V de Morningstar	12 V	N.E.	12 V	2 anys	20A
Regulador MPPT 100V 20A LCD Bauer 12/24V	13 i 24 V	210x151x59,9 mm	13 o 24 V	3 anys	41A

Taula 6. Reguladors

*N.E. : No especificat

El regulador escollit és el Regulador PWM Blue Solar 12/24V 10A LCD USB Victron, ja que és el més adient segons intensitat d'entrada, ja que com a màxim es poden trobar pics de 8,7A. En els altres aspectes considerats són pràcticament igual, tenint unes mides menors que els altres, cosa que facilitarà l'instal·lació.

L'inversor, que és l'element encarregat de transformar la corrent DC de 12V que surt del mòdul fotovoltaic en corrent AC 220V i 50Hz. De la sortida d'aquest element es carregarà directament la bateria, que acumularà l'energia per abastir tota la instal·lació.

Es distingeixen tres opcions: Inversor Xantrex 12V 700W Solar Fotovoltaico, Inversor Cargador 300W 12V Must Solar i Inversor Solar 12V 250VA Victron Energy.

Inversor	Pic de potència	Voltatge	Potència nominal	Eficiència	Dimensions
Inversor Xantrex 12V 700W Solar Fotovoltaico	1400W	12V	700W	Ona Senosoidal Pura	90 x 185 x 310 mm
Inversor Cargador 300W 12V Must Solar	N.E.	12V	300W	Ona Senosoidal Pura	316x185x377 mm
Inversor Solar 12V 250VA Victron Energy	400W	12V	175W	Ona Senosoidal Pura	86x165x260 mm

Taula 7. Inversors

Els tres inversors ofereixen 12V d'entrada, que és l'adient pel cas, una potència superior a la requerida i el mateix tipus d'eficiència. L'escollit serà l'inversor Cargador 300W 12V Must Solar, ja que té la capacitat de carregar la bateria amb entrada 12V.

Finalment en l'elecció de la bateria es compta bàsicament amb la capacitat de resguardar l'energia però tenint en compte que aquesta rep energia quasi diàriament amb les hores solars que disposi la localització.

S'opta entre dues opcions: Bateria AMG 12V 9Ah Kaise i Bateria AMG 12V 8Ah Ultracell.

Bateria	Voltatge	Eficiència	Dimensions	Pes	Vida útil	Preu
Bateria AGM 12V 8Ah Ultracell	12V	50%	151x65x94 mm	2,5 kg	5 anys	16,56 €
Bateria AGM 12V 9Ah Kaise	12V	50%	151x65x93,5 mm	2,45 kg	15 anys	15,94 €

Taula 8. Bateries

L'escollida és Bateria A;G 12V 9Ah Kaise, principalment per la llargària de la seva vida útil que ens assegura un temps de treball ampli.

Ja es tenen tots els elements necessaris per la instal·lació elèctrica, l'esquema quedarà reflectit en els annexos.

Per el suport de la placa es dissenyarà un suport estàtic amb capacitat per resistir forces segons la normativa. Com es considera per instal·lar en tot tipus d'emplaçaments es farà el càlcul tant per a casos de grans plujes, nevades o vents.

Es buscarà l'equivalència de forces aplicades i amb simulació de SolidWorks es calcularan tensions i deformacions pel criteri de Von Mises, amb un FS mínim de 2.

4.4. CALEFACCIÓ

Per poder tenir una temperatura estable dins el contenidor primerament es requereix informació sobre la transferència de calor d'aquest.

El material és alumini amb 209,3 W/mK i 53 W/mK per l'acer. Com l'alumini és un dels dos materials que es troben amb la major transferència de calor es realitza el càlcul segons aquest ja que és el cas més desfavorable.

Suposant una temperatura exterior de 40°C, una temperatura calorosa que es pot trobar en moltes localitzacions del país en temporada d'estiu, es calcularà quina serà la calor que entra dins del contenidor.

L'espessor de la paret dels contenidors és de 2,5 mm i aquesta és canalitzada però el càlcul es realitzarà com a paret plana ja que és un càlcul més desfavorable i per tant el revestiment que col·loquem serà més eficient.

L'objectiu és que l'interior tingui una temperatura de 20°C amb l'exterior a 40°C.

$$Q = \frac{T_e - T_i}{\sum \frac{e}{\lambda}} = \frac{40 - 20}{\frac{0,0025}{209,3}} = 1674400 \text{ W}$$

Com a possibles aïllants s'opta entre poliestirè extruït, poliuretà, llana de roca o de vidre i finalment fibres naturals com cotó o bé la llana d'ovella.

A més de l'aïllant es comptarà amb una altra capa de pladur per fer paret llisa internament.

Aïllant	Transferència	Densitat	Preu
Poliestirè extruït	0,036	33 kg/m ³	4,39€/m ²
Poliuretà rígid	0,02	35 kg/m ³	5,10€/m ²
Llana de roca	0,041	20 kg/m ³	2,39€/m ²
Llana de vidre	0,041	32 kg/m ³	2,19€/m ²
Cotó	0,039	21 kg/m ³	4,89€/m ²
Llana d'ovella	0,043	50 kg/m ³	7,50€/m ²

Taula 9. Aïllants

Entre totes les opcions la que té millor conductivitat és el poliuretà rígid, millor densitat la llana de roca i millor preu la llana de vidre.

A més es compta amb la capacitat d'aïllar acústicament, per evitar sobresalts interns deguts a forts sorolls externs que es puguin donar.

Tenint en compte això l'elecció final és la llana de roca, ja que és la menys densa, és a dir, menys pes dins del contenidor, té un bon valor mig de transferència de calor, un preu acceptable i acústicament té un índex d'absorció de 0,65. Compta amb un espessor de 40mm.

Comptant amb un espessor de 40mm i a més una altra capa de pladur de 0,25 W/mK de conductivitat tèrmica amb un espessor de 1,3 cm.

Ara el nou càlcul queda en:

$$Q = \frac{40 - 20}{\frac{0,0025}{209,3} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,013}{0,25}} = 19,46W$$

S'ha reduït enormement la transferència de calor, encara que perdem 160mm d'ample entre interior entre paret i paret, però resulta beneficiós per al conjunt total.

Es compta també amb la radiació que rep el sostre, en el que tenim una superfície de 13,86m² i la radiació solar mitja a Catalunya és de 4,56 kWh/m² cada dos dies segons AEMET.

Per tant de mitja es pot considerar que el sostre absorbeix 63,20 kWh cada dos dies en total i 4,56kWh per metre quadrat.

Per comparar el valor de la radiació amb la conducció primerament s'aclareix que la conductivitat donada per la conducció és per metre quadrat i entre les parets fan un total de 39,43m². Per tant tenim una transferència total de 767,31W.

Per dos dies fa un total de 132591,17kWh que és molt superior al valor de la radiació.

Sabent això es col·locarà la meitat d'aïllant pel sostre ja que la instal·lació de plaques reflectants resulta molt difícil per l'estructura del mòdul fotovoltaic.

$$\frac{63,20 \text{ kWh}}{2 \text{ dies}} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ hores}} \cdot \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ Wh}}{1 \text{ kWh}} \cdot \frac{3600 \text{ J}}{1 \text{ Wh}} = 1316,6 \text{ W}$$

$$\frac{4,56 \text{ kWh}}{2 \text{ dies}} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ hores}} \cdot \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ Wh}}{1 \text{ kWh}} \cdot \frac{3600 \text{ J}}{1 \text{ Wh}} = 95 \text{ W}$$

Amb el valor de la potència que entra pel sostre i considerant que tota aquesta passa al sostre en forma de conductiva es calcula la temperatura interior de la placa de pladur:

$$95W = \frac{40 - T_i}{\frac{0,0025}{209,3} + \frac{0,02}{0,041} + \frac{0,013}{0,25}} \rightarrow T_i = 11,3^{\circ}C$$

S'obté una temperatura baixa, que es considera acceptable ja que aquesta pujarà amb els 20°C que entren per les parets.

En conclusió s'instal·larà la llana de roca en les parets de 40mm de gruix i 20mm de gruix en el sostre, amb plaques de 1,3cm de pladur per fer l'acabat intern.

4.5.ELEMENTS INTERNS

Com a elements interns a més dels abans escollits es tindrà en compte una taula i tres cadires. Aquestes es buscaran que siguin de disseny senzill i fàcils de transportar. A més, es necessària l'aixeta i el lavabo.

El proveïdor en aquest cas serà IKEA per la facilitat que dona per el muntatge dels mobles i que tenen abast a tot el país, per tant no hi hauran problemes per adquirir les taules i cadires.

Primerament s'opten entre tres taules diferents: MELLTROP, LERHAMN i EKEDALEN.

Taula	Preu	Dimensions	Materials
MELLTROP	40 €	125x75cm	Plàstic ABS i xapa de melamina
LERHAMN	99 €	118x74cm	Pi massís
EKEDALEN	169 €	120/180x80 cm	Pintura acrílica i freixe massís

Taula 10. Taules

La taula escollida és la LERHAMN ja que té les dimensions adequades, les tres en tenen, un preu mig i la raó principal és que està feta de pi massís i és totalment reciclable, a més el proveïdor assegura que els materials provenen de taules legals.

Per les cadires es seguirà els mateixos requeriments que amb la taula.

Les opcions són: ADDE, TEODORES i GUNDE.

Cadira	Preu	Dimensions	Materials
ADDE	10 €	39x47x77 cm	Acer i revestiment de polièster
TEODORES	20 €	46x54x80 cm	Acer i revestiment de polièster
GUNDE	7 €	41x45x78 cm	Acer galvanitzat

Taula 11. Cadires

L'opció escollida serà la cadira GUNDE, principalment pel pes i ja que és plegable són fàcils de resguardar en un costat si és necessari la utilització de l'espai del habitacle.

La llitera mèdica es adquirida a través de Quirumed amb un preu de 93,99€ per llitera i transport gratuït en compres majors de 100€, que serà el cas ja que es compraran en quantitat.



Il·lustració 11. Llitera

Per tal de poder resguardar material mèdic com embenats, farmacioles o tiretes son adquirits dos armaris que seran instal·lats en l'emplaçament. Aquests són armaris de mitja dimensió i no és necessari ni carregar-lo ni adherir-lo de cap manera a les parets.

Es tenen tres opcions d'armaris.

Model	Dimensions	Material	Preu	Tancament	Proveïdor
Armari Metà·lic	402x582x202mm	Acer al carbó	121,00 €	Amb clau	Doctorshop
Armari Multiusos	600x400x1800mm	Xapa d'acer perfilada	122,90 €	Amb clau	Ractem
IVAR	80x30x83mm	Acer revestit amb polièster	79,00 €	Amb clau	IKEA

Taula 12. Armaris

Com són dos els que s'instal·laran dins el contenidor, l'elecció serà combinar l'Armari multiusos i l'IVAR, el multiusos té unes dimensions bastant més grans que les altres opcions i serà emprat per a guardar els objectes més grans i stock de reserva dels altres objectes. L'IVAR tindrà un cert nombre d'objectes per a ús immediat.

El lavabo està constituït per l'estructura de ceràmica, que serà cantonera, i els elements de fontaneria com l'aixeta.

Seguidament es contempla l'elecció del lavabo, al que s'opta entre tres opcions.

Model	Dimensions	Material	Preu	Garantia	Proveïdor
Lavabo 00482	31x19,5cm	Ceràmica	59,53 €	5 anys	OTIUM
Lavabo suspendido angular de cerámica Easy	50x50x19cm	Ceràmica	57,50 €	2 anys	Todomueblesdebaño
Lavabo esquinero de cerámica	37,5x35x13,5cm	Ceràmica	56,99 €	N.E.	Sanitärplus

Taula 13. Lavabos

L'opció escollida és el de OTIUM ja que té major garantia, el material és el mateix que les altres opcions, el preu és el més gran però varia molt poc de les altres opcions i compleix la funció de ser cantoner per estalviar espai.



Taula 14. Lavabo OTIUM

L'aixeta s'escull també d'entre tres opcions, amb una mida de ½".

Model	Dimensions	Material	Preu	Garantia	Proveïdor
Presto 3000 28031	8,6x16x22,5cm	Llautó	101,25 €	N.E.	Presto!
Wolfpack 4040564	18,6x11,4x5,4cm	Llautó	27,74 €	N.E.	Wolfpack
Grifo Laurel	N.E.	Llautó	26,62 €	2 anys	DP Griferia

Taula 15. Aixetes

L'opció que s'escull és Grifo Laurel, ja que el preu és el més baix i té dos anys de garantia.



Il·lustració 12. Grifo Laurel

Finalment l'únic element que queda a escollir són els tubs que aniran connectats amb l'aixeta i amb la pressa d'aigua exterior.

Model	Diametres	Material	Preu	Garantia	Proveïdor	Entrada-Sortida
Presto 3000 28031	1/2-3/8"	Acer Inox	4,23€/30cm	2 anys	SANEAPLAST	F-F
Wolfpack 4040564	1/2-1/2"	Acer Inox	1,15€/30cm	N.E.	BAUHAUS	F-F

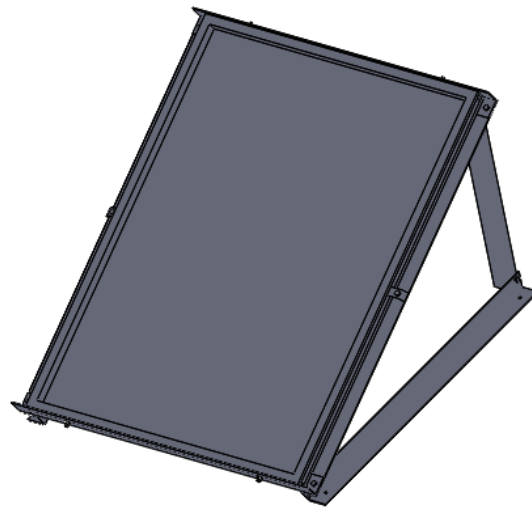
Taula 16. Tuberies

Segons els requeriments de la instal·lació són necessaris 90cm de tuberia, per tant es compten amb tres trams de tuberia, a més per interconnectar-les són necessaris ràcords mascles del diàmetre necessari.

Com es necessària la interconnexió de tubs s'escull el Wolfpack ja que com té el mateix diàmetre en ambdós costats és més fàcil de connectar i els ràcords seran d'una única mida. D'altra banda el preu es més baix.

4.6. DISSENY DE L'ESTRUCTURA DE LES PLAQUES

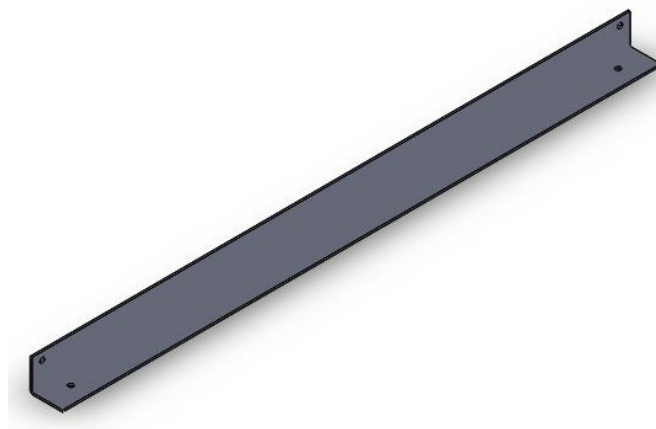
Per fer el disseny de l'estructura s'han fixat dos objectius bàsics, emprar el mínim material i fer-lo de la manera més senzilla per instal·lar. Es compta amb un marc per les plaques i perfils en L que suporten aquest marc i queden subjectats amb cargols amb cap de martell i unes grapes dissenyades pel cas, quedant així sense possibilitat de moviment vertical o horitzontal.



Il·lustració 13. Isometria de l'estructura



Il·lustració 14. Suport de la placa



Il·lustració 15. Perfil L

En les anteriors imatges s'aprecia l'assemblatge de tota l'estructura que consta del marc i els perfils en L que recolzen i donen la inclinació desitjada, la segona imatge mostra el marc i es pot apreciar lleugerament el mecanitzat lateral que permet encaixar les grapes i els cargols amb cap de martell. Finalment l'última imatge es un dels perfils en L, en aquest cas el que queda horitzontal i es fixa en l'estructura del contenidor.

Per calcular el suport s'ha emprat el programa SolidWorks amb simulació de carregues, resultat de la normativa segons una situació exemple que hem executat.

Per fer la simulació s'han definit tots els materials i mides (veure plànols de peces i conjunt) i s'han tingut en compte les carregues (pes, neu, vent, ...) i la seva direcció.

1. Pes propi:

El pes de l'estructura s'obté amb el volum total que dona el programa i la densitat del material amb el que es construeix.

El programa dona un volum d'estructura de $26015,66\text{cm}^3$, la densitat de l'acer AISI304 és $7,93\text{g/cm}^3$, per tant, es té una massa de $206,3\text{kg}$.

El pes propi resultant és de **2023,84N**.

2. Pes acumulat:

El pes acumulat té referència al pes de la placa solar, aquest serà constant en cada tipus de carrega ja que sempre està instal·lada. Segons la documentació el pes de la placa és de $14,2\text{kg}$.

Es crea una força constant de **139,3N**.

3. Sobrecarrega d'us:

Aquesta carrega es refereix a elements no constants que puguin estar sobre l'estructura, com en aquest cas cap persona o element es poden enfilars en l'estructura no es tindrà en compte.

4. Vent:

L'acció del vent genera una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat a la seva acció. Es defineix segons la següent taula de la norma NBE-AE-88:

Altura de coronación del edificio sobre el terreno en m, cuando la situación topográfica es		Velocidad del viento v		Presión dinámica w kg/m ²
Normal	Expuesta	m/s	km/h	
De 0 a 10	—	28	102	50
De 11 a 30	—	34	125	75
De 31 a 100	De 0 a 30	40	144	100
Mayor de 100	De 31 a 100	45	161	125
—	Mayor de 100	49	176	150

Il·lustració 16. Pressió del vent

L'estructura es troba a $2,40\text{m}$ d'altura, donant 50kg/m^2 . Amb una superfície de $3,56\text{m}^2$ obtenim un resultat de **1746,18N**.

5. Neu:

La caiguda de neu provoca una sobrecarrega sobre l'estructura que en condicions desfavorables es pot acumular.

Segons la regió d'Espanya en la que es trobi la localització desitjada donarà un valor de nevada diferent, en aquest cas s'agafa Avila ja que és el màxim valor que es troba, resultant en un càlcul pel pitjor cas possible al país.

Tabla 4.2
Altitud topogràfica de las capitales de provincia

Capitales	Altitud m
Albacete	690
Alicante	M
Almería	M
Avila	1.130
Badajoz	180
Barcelona	M
Bilbao	M
Burgos	860
Cáceres	440
Cádiz	M
Castellón	M
Ciudad Real	640
Córdoba	100
Coruña	M
Cuenca	1.010
Gerona	70
Granada	690
Guadalajara	680
Huelva	M
Huesca	470
Jalón	570
León	820
Lérida	150
Logroño	380
Lugo	470
Madrid	660
Málaga	M
Murcia	40
Ovense	130
Oviedo	230
Palencia	740
Pamplona	450
Palma de Mallorca	M
Palmas (Las)	M
Pontevedra	M
Salamanca	780
San Sebastián	M
Santa Cruz de Tenerife	M
Santander	M
Segovia	1.000
Sevilla	10
Soria	1.090
Tarragona	M
Teruel	950
Toledo	550
Valencia	M
Valladolid	690
Vitoria	520
Zamora	650
Zaragoza	210

La altitud topográfica de una población es variable. En la Tabla se da la que corresponde a un punto importante de la capital, que se tomará como base para la sobrecarga de nieve.
Las capitales marítimas se marcan con M.

Il·lustració 17. Altitud de capitals de provincia

Tabla 4.1
Sobrecarga de nieve sobre superficie horizontal

Altitud topográfica h m	Sobrecarga de nieve kg/m ²
0 a 200	40
201 a 400	50
401 a 600	60
601 a 800	80
800 a 1.000	100
1.001 a 1.200	120
> 1.200	h: 10

Il·lustració 18. Carrega de neu

S'obté un valor de 120 kg/m², amb una superfície de 3,56m² obtenim un total de 427,2kg. Finalment la resultant és de **4190,83N**.

Per l'estructura no es tindran en compte accions accidentals com sismes o impacte de vehicles ja que són molt poc probables de succeir en el tipus de localitzacions pre-estimades.

Abans de fer la simulació s'han de definir els coeficients de majoració.

Coeficients de simultaneïtat per a l'acció de la neu

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Edificios emplazados a una altitud $H > 1.000$ metros sobre el nivel del mar	0,7	0,5	0,2
Edificios emplazados a una altitud $H \leq 1.000$ metros sobre el nivel del mar	0,5	0,2	0,0

Coeficients de simultaneïtat per a l'acció del vent

ψ_0	ψ_1	ψ_2
0,6	0,2	0,0

Coeficients de simultaneïtat per a l'acció tèrmica

ψ_0	ψ_1	ψ_2
0,6	0,5	0,0

Il·lustració 19. Coeficients de simultaneïtat

Coeficients parcial: ELS

En la comprovació dels estats límits de servei s'adoptaran els següents valors:

Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

Il·lustració 20. Coeficients parcials ELS

Coeficients parcial: ELU

En la comprovació dels estats límits últims que consideren el col·lapse o ruptura d'una secció o element estructural, s'adoptaran els següents valors:

Tipo de acción	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones accidentales	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Per a l'avaluació de l'estat límit d'equilibri s'adoptaran els següents valors:

	Part favorable	Part desfavorable
Situacions de servei	$\gamma_G = 0,9$	$\gamma_G = 1,1$
Situacions de construcció	$\gamma_G = 0,95$	$\gamma_G = 1,05$

Il·lustració 21. Coeficients parcials ELU

ELU:

Cas		Pes total	Vent	Neu
Neu determinant	Ψ	1	0,5	1
	Υ	1,35	0	1,5
Vent determinant	Ψ	1	1	0,6
	Υ	1,35	1,5	0

Taula 17. Coeficients ELU

ELS:

Cas		Pes total	Vent	Neu
Neu determinant	Ψ	1	0,5	1
	Υ	1	0	1
Vent determinant	Ψ	1	1	0,6
	Υ	1	1	0

Taula 18. Coeficients ELS

La pitjor situació es troba amb ELU i amb neu determinant, el valor de simultaneïtat amb el vent és de 0 ja que aquest genera una força contrària a la neu.

Amb el pitjor cas definit s'obté un valor de carrega total de:

$$Q_t = \Psi \cdot \Upsilon \cdot \text{Pes} + \Psi \cdot \Upsilon \cdot \text{Neu} = 1 \cdot 1,35 \cdot 2163,14 + 1 \cdot 1,5 \cdot 4190,83 = \mathbf{9206,48N}$$

Aquesta càrrega és la que es suposa aplicada de manera vertical en l'estructura. Seguidament es mostra el resultat de la simulació.

5. PLANIFICACIÓ DE PROJECTE

En aquest apartat s'esmenaran els passos a seguir per a l'execució del projecte, és a dir, les pautes i temps a més de costos que comporten el projecte. Alguns costos podran ser variables ja que el projecte en sí serà més costós si l'emplaçament del contenidor és llunyà o proper al centre on es duu a terme la renovació dels contenidors.

Primerament és necessària una localització on es realitzi tot el procés de renovació del contenidor i on es tindran tots els elements que conformaran el projecte, com els congeladors, plaques solars, estructura suport de les plaques o les taules per exemple.

La localització serà en Barcelona, per la proximitat al port on estan els contenidors i també perquè es té àmplia indústria propera que permetrà tenir proveïdors propers i estalviar en transports.

La nau està situada en el barri de Sant Martí, a via Trajana. Té un preu de 430000€ i compta amb 802m².



Il·lustració 22. Nau industrial



Il·lustració 23. Nau industrial



Il·lustració 24. Interior nau industrial

Com es pot veure la nau té fàcil accés per introduir els contenidors, a més, ampli espai per treballar i instal·lar els aïllaments i poder guardar els altres elements en quantitat.

Partint d'aquesta localització com a base per la recepció de tot el material ara s'esmenaran els passos a seguir per el projecte amb un exemple d'instal·lar el contenidor a la platja de Gavà, enfront al passeig marítim i el carrer Disset.

1. Transport del contenidor a la nau.
2. Comanda de tot el material.
3. Recepció de material d'aïllament i el pladur.
4. Recepció de les plaques i l'estructura.
5. Muntatge de l'aïllament i el revestiment de pladur.
6. Transport a client.
7. Instal·lació de tots els elements.
8. Revisions periòdiques
9. Tancament del projecte.

Per la confecció de l'estructura de la placa i la instal·lació del pladur es contractaran empreses externes, un taller mecanitzat per la primera i una empresa d'obra per l'altra.

Primerament per l'estructura de la placa és necessari comprar el material base, que en aquest cas és acer inoxidable AISI304. Es comprarà a través de GSS Spain i es mecanitzarà en Mecanitzats Tosa que s'encarrega de la compra a GGS Spain del material, fer el mecanitzat i el transport a la nau. El preu del material és de 1500€ la tona, el mecanitzat serà 20€/peça i finalment pel transport a la nau el preu serà de 45€ per cada unitat, amb capacitat de transportar 7 estructures de cop.

Per la instal·lació del pladur es contracta l'empresa Pladur Tech S.C.P. que s'encarregarà de posar un marc de fusta sobre l'aïllament i les plaques de pladur. Aquesta empresa dona un pressupost ajustat per a cada contenidor, amb un preu de 300€ per cada unitat.

Finalment pel transport del contenidor i els altres elements es contracta P Y J Trans European SL que també ens dona un preu unitari en aquest cas de 150€.

El muntatge de tota la instal·lació elèctrica en la localització serà realitzat per Electricidad Lasser SA amb un preu fixe per instal·lació de 175€ i pel desplaçament 0,75€/km.

La pressa d'aigua s'ha de donar des del la xarxa general d'on estigui situat l'emplaçament. Es compta amb l'entrada per l'aigua i el sistema d'aixeta a l'interior.

Seguidament es presenta el diagrama de Gantt del projecte amb el timming que es suposa per un cas desfavorable, és a dir, retards en el transport i la instal·lació del material i un cas favorable en el que es considera el mínim temps en que es pot realitzar el projecte.

Cas 1: Timming desfavorable

Tasca	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6	Setmana 7	Setmana 8	Setmana 9	Setmana 10
Compra del contenidor	■									
Transport del contenidor a la nau	■									
Instal·lació del pladur		■	■							
Instal·lació electrica			■	■						
Compra de l'acer	■									
Transport de l'acer			■							
Mecanitzat			■	■	■					
Transport de l'estructura a la nau						■				
Compra del material intern				■	■					
Transport total a la localització del client							■			
Instal·lació de tot el material							■	■	■	
Comprovació del projecte									■	■

Taula 19. Timming favorable

Cas 2: Timming favorable

Tasca	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6	Setmana 7	Setmana 8
Compra del contenidor	■							
Transport del contenidor a la nau	■							
Instal·lació del pladur		■						
Instal·lació electrica		■	■					
Compra de l'acer	■							
Transport de l'acer		■						
Mecanitzat		■	■	■				
Transport de l'estructura a la nau				■				
Compra del material intern			■	■				
Transport total a la localització del client					■			
Instal·lació de tot el material					■	■	■	
Comprovació del projecte							■	■

Taula 20. Timming desfavorable

S'especifica un temps de consecució del projecte d'entre 8 i 10 setmanes més el mig any de comprovacions de garantia que s'especifica en el plec de condicions.

6.IMPACTE AMBIENTAL

Un dels objectius principals d'aquest projecte és la reutilització dels contenidors i el disseny respectuós amb el medi ambient. S'han valorat diverses opcions dins del disseny per poder reduir l'impacte ambiental i mantenir el projecte viable, aquestes opcions són l'abast energètic, d'aigua, calefacció i transport.

Des d'un punt de vista general ja es pot apreciar que el projecte té un impacte positiu ja que s'estan utilitzant contenidors que en la seva majoria són abocats en localitzacions portuàries, evitant així el seu deteriorament allà i que afectin al ecosistema marí i també estalviant un espai que es pot emprar en altres funcions. A més la utilització dels panells solars permet obtenir energia elèctrica de forma neta aprofitant l'energia solar, l'aïllament tèrmic permet no dependre de calefacció, ja sigui amb caldera, radiadors o qualsevol altre manera que si que té un impacte ambiental negatiu. Pel que fa el transport s'ha actuat allà on ha sigut possible, és a dir, el transport d'acer fins al taller de mecanitzat i el de les peces de l'estructura a la nau són transports individuals que no es poden reduir o combinar amb el transport d'altres materials, però en canvi el transport fins a la localització es fa amb tot el material inclòs evitant així fer més quantitat de viatges.

Els punts més deficitaris envers l'impacte ambiental són el transport dels materials fins a la nau i del contenidor fins la localització i la necessitat d'estar connectat a la xarxa pública d'aigua, fet que suma al impacte general que te la xarxa d'aigua i a més es possible que segons la localització contractada es tingui que fer una tirada de tubs per poder donar abast a la instal·lació, de manera que es pot afectar a l'ecosistema local però no en gran mesura.

El projecte en la seva totalitat resulta positiu ambientalment pel fet d'estar reutilitzant els contenidors i obtenir energia de forma neta, però també té punts d'impacte negatiu que han resultat inevitables per la viabilitat del projecte. Es considera que l'impacte negatiu és molt menor envers a l'estalvi que dona al medi ambient.

7.VIABILITAT ECONÒMICA

El pressupost realitzat per al projecte ens dona un cost total de **5518,24€**. Aquest és el cost que té realitzar el projecte en una suposició de localització a mitja distància, segons com sigui aquesta distància el projecte serà lleugerament més car o més barat.

La viabilitat econòmica es definirà segons el ROI (return on investment) que compara els beneficis amb les despeses realitzades. El resultat que s'obté és un percentatge que representa el retorn de la inversió realitzada.

Es calcula amb una simple divisió dels beneficis obtinguts entre totes les despeses que generen la consecució del projecte.

$$ROI(\%) = \frac{BENEFICIS}{DESPESES}$$

Es fixa un ROI del 20% i d'aquí s'obindrà un preu de venda del projecte.

$$0,2 = \frac{BENEFICIS}{5518,24} \rightarrow BENEFICIS = 1103,65€$$

Obtenint uns beneficis de 1103,65€ el preu de venda del projecte és de **6621,88€**.

Per comparar també es realitza el càlcul amb un ROI del 10%.

$$0,1 = \frac{BENEFICIS}{5518,24} \rightarrow BENEFICIS = 551,82\text{€}$$

Amb uns beneficis de 551,82€ el preu de venda és de **6070,06€**.

El preu de venda finalment serà de **6621,88€** obtenint així un 20% de beneficis respecte al total de les despeses. No s'escull l'opció del 10% ja que la nau té uns costos de manteniment que no queden reflectits en les despeses i el temps de realització del projecte al ser mitjanament llarg no permet baixar els beneficis fins pràcticament 500€.

8.CONCLUSIONS

Amb tot el projecte realitzat i tots els passos necessaris definits finalment es pot comprovar la viabilitat i els beneficis o pèrdues que pot donar la consecució d'aquest. En la realització del projecte s'han anat escollint d'entre diverses opcions presentades segons les necessitats primerament definides. Respecte pel medi ambient, funcionalitat, senzillesa i viabilitat són els pilars bàsics en els que s'assenta el projecte. A l'hora d'escollir les opcions s'ha optat per instal·lar un congelador per a que els sanitaris puguin aplicar fred en cas de necessitat a algun pacient, il·luminació per a poder treballar en cas de manca de llum natural, endolls per utilitzar alguna eina tant mèdica com per manteniment, un petit armari per resguardar material mèdic, llitera per tractar els pacients, una aixeta per tenir accés a aigua i taula amb cadires per escriure o poder parlar amb els possibles pacients com en una consulta.

Primerament assolit els objectius primaris en la seva totalitat, s'ha dissenyat una manera d'aprofitar els contenidors ja utilitzats estalviant així en espai on s'aboquen, material al ser aquest reutilitzat i es dona una utilitat enfocada a l'ajuda de la salut de les persones. També la possibilitat d'instal·lar en qualsevol lloc es compleix en gran manera ja que finalment l'única necessitat que es dona a la localització es comptar amb una pressa d'aigua de la xarxa general. La utilització de les plaques solars permet no tenir necessitat de connexió elèctrica i així no afectar al medi ambient.

En l'àmbit ecològic es considera el projecte molt beneficiós pels punts abans explicats ja que no es consumeix energia elèctrica de la xarxa i utilitzant materials de segona mà, a més, per a la seva instal·lació no es necessari fer grans obres que afectin al medi on es trobi la localització, podent fer la instal·lació tant en zona urbana com rural i no destruir la fauna o la flora locals.

En referència a la viabilitat el projecte aquest resulta fàcil de realitzar ja que la necessitat es un espai per emmagatzemar i contractar electricistes i instal·ladors per constituir l'interior del projecte tal com s'ha dissenyat resulta molt senzilla i a més ràpida de constituir.

En l'àmbit econòmic el projecte resulta bastant viable, ja que un preu proper als 5300€ es assequible tant per empreses o administració local, no donarà beneficis econòmics, en canvi les despeses de manteniment són mínimes i es poden salvar vides, per tant resulta molt pràctic i es considera un projecte viable en la seva totalitat.

El projecte ha donat coneixements en l'àmbit mèdic, al conèixer ara les necessitats de qualsevol centre de primers auxilis, s'han assentat també els coneixements en electricitat, seguretat estructural, disseny tèrmic i sonor i en realització de treballs amb ordre i correcció. Tots aquests coneixements i experiència adquirida han permès realitzar en projecte en la seva totalitat amb fiabilitat i correcció.



9.RECOMANACIONS

El projecte ha estat ideat per ser portat a terme amb l'administració, es a dir, ser contractat per ajuntaments, diputacions o governs autonòmics. Perfectament pot ser adquirit per una empresa externa però al ser els tractaments de salut públics en aquest país en la seva majoria llavors l'enfocament ha sigut de cara a l'administració. En aquest aspecte també es ressalta que l'autoria té preferència pels serveis públics envers dels privats per poder atendre a tota persona necessitada.

D'altra banda el projecte s'ha guiat per ser funcional de la manera més simple possible, ja que al ser dissenyat per l'administració pública s'ha prioritzat l'estalvi econòmic, la facilitat de portar a terme el projecte i la seva aplicabilitat, es a dir, que el personal que estigui treballant en el contenidor no tingui dificultats en realitzar els primers auxilis. Per exemple no s'ha inclòs un sistema d'escalfament d'aigua amb les plaques solars ja que això comportaria la necessitat d'un depòsit, una instal·lació hidràulica amb molts components i controladors i a més aquest tipus de muntatges no solen ser fiables i requereixen molt manteniment.

Finalment segons l'autoria aquest projecte ha sigut realitzat per socorrisme a les platges, primers auxilis en parcs naturals o propers a centres esportius. Encara que s'ha tingut en compte que es pugui instal·lar en altres localitzacions diferents i ser completament funcional.

Moltes gracies.

BIBLIOGRÀFIA

- Tipos de Contenedores Marítimos- Estandar. A noatummaritime [en línia]. Noatum Maritime, 2019. [Consulta: 30 Setembre 2019]. Disponible a: <<https://www.noatummaritime.com/tipo-de-contenedores-maritimos-estandar/>>
- Contenedores Marítimos. A todocontenedores [en línia]. todocontenedores.com, 2019. [Consulta: 30 Setembre 2019]. Disponible a: <<https://www.todocontenedores.com/productos/-contenedores-maritimos.html>>
- Contenedor Dry. A DSV [en línia]. DSV Holding Spain, 2019. [Consulta: 14 Octubre 2019]. Disponible a: <<https://www.es.dsv.com/sea-freight/contenedores-maritimos/dry-containers>>
- Contenedor High Cube Dry. A DSV [en línia]. DSV Holding Spain, 2019. [Consulta: 14 Octubre 2019]. Disponible a: <<https://www.es.dsv.com/sea-freight/contenedores-maritimos/high-cube-dry-containers>>
- Contenedor Open top. A DSV [en línia]. DSV Holding Spain, 2019. [Consulta: 14 Octubre 2019]. Disponible a: <<https://www.es.dsv.com/sea-freight/contenedores-maritimos/open-top-containers>>
- Primeros auxilios. A Wikipedia [en línia]. Wikimedia Foundation, 2019. [Consulta: 16 Octubre 2019]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Primeros_auxilios>
- Guía de primeros auxilios. A Alemana.cl [en línia]. Clinica Alemana, 2019. [Consulta: 16 Octubre 2019]. Disponible a: <<https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/centro-de-extension/guia-de-primeros-auxilios>>
- Paneles Solares. A autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 22 Octubre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/paneles-solares>>
- Agua Caliente Solar. A Wikipedia [en línia]. Wikimedia Foundation, 2019. [Consulta: 25 Octubre 2019]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_caliente_solar#Instalaci%C3%B3n_con_colectores_y_acumulaci%C3%B3n_independiente>
- Congelador Teka 40670410 TG1. A Puntronic [en línia]. Puntronic, 2019. [Consulta: 2 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.puntronic.com/congelador-tg1-80-blanco?gclid=CjwKCAiAzanuBRAZEiwA5yf4ugOelmGwYpukPAY4j1HH1JlRqc2CZwwBhrto_4EXcD_J9Xn85N0nhoCuCUQAvD_BwE>
- Congelador Indesit TZAA 10.1. A euronics [en línia]. Euronics.es, 2019. [Consulta: 2 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.euronics.es/indesit-tzaa-10-1-congelador-vertical.html?gclid=CjwKCAiAzanuBRAZEiwA5yf4ui5jGX8moh2KWI0o7ySJDShKz-WdmumxYpHZavkRbleYRFT9aJC5BoCf0gQAvD_BwE>
- MINIELECTRIC Mini Vertical. A amazon [en línia]. Amazon.com, Inc, 2019. [Consulta: 2 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.amazon.es/CONGELADOR-MILECTRIC-VERTICAL-temperatura-ajustable/dp/B07Z6D4CHQ/ref=asc_df_B07Z6D4CHQ/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=391852988532&hvpos=1o5&hvnetw=g&hvrnd=2338135160484188321&hv_pone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005432&hvtargid=pla-836671148581&psc=1>
- Lámpara LED GU5.3. A Efecto Led [en línea]. Prismica S.L., 2019. [Consulta: 2 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.efectoled.com/es/comprar-bombillas-led-gu53-mr16/3566-lampara-led-gu53-mr16-s11-220v-6w.html?gclid=Cj0KCQjAn8nuBRCzARIsAJcdfOeLoHc9DEW9dyS-eAmKmdoRXl6ecRYXbgBEzcEG7UVdDW3g58hxdlaAuOFEALw_wcB&gclsrc=aw.ds>

Lámpara LED Alumbrado Público Corn E27 13W IP64. A

Efecto Led [en línia]. Prismica S.L., 2019. [Consulta: 2 Novembre 2019]. Disponible a:

<https://www.efectoled.com/es/comprar-lamparas-led-alumbrado-publico/368-lampara-led-alumbrado-publico-corn-e27-13w.html?gclid=Cj0KCQiAn8nuBRCzARIsAJcdIfPM1qoOsbcc-krYd-kCtDrz-jtVfbgijyMLVZBd5V4pzt2aQZd5GL6gaAssBEALw_wcB&gclid=aw.ds>

Bombilla LED E27 G45 5W. A Efecto Led [en línia]. Prismica S.L., 2019. [Consulta: 2 Novembre 2019].

Disponible a:<https://www.efectoled.com/es/comprar-bombillas-led-e27-convencional/1118-bombilla-led-e27-g45-5w.html?gclid=Cj0KCQiAn8nuBRCzARIsAJcdIfM_vhAayOvBwd9XFzUF9Vc5vxdDaZwtGWqYdSL7tKcbcc4cqYr94rQaAmSYEALw_wcB&gclid=aw.ds>

Congelador bajo encimera A+ de 1 puerta en 85 cm. A Teka [en línia]. Teka Group, 2019. [Consulta: 4 Novembre 2019]. Disponible a:<https://www.teka.com/es-es/producto/tg1-80_40670410/>

Panel Solar 335W 24V Policristalino ERA. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 7 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/panel-solar-24-voltios/panel-solar-335w-24v-policristalino-era>>

Panel Solar 400W PERC Monocristalino ERA. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 7 Novembre 2019]. Disponible a:<<https://autosolar.es/panel-solar-24-voltios/panel-solar-400w-perc-monocristalino-era>>

Panel Solar 200W 12V Policristalino Bauer. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 7 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/panel-solar-12-voltios/panel-solar-200w-12v-policristalino-bauer>>

Panel Solar 200W 24V Policristalino Waaree. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 7 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/panel-solar-24-voltios/panel-solar-200w-24v-policristalino-waaree>>

Inversor Cargador 300W 12V Must Solar. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 7 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/inversores-cargadores-12v/inversor-cargador-300w-12v-must-solar>>

Regulador 12V 24V 40A PWM Must Solar. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 9 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/reguladores-de-carga-pwm/regulador-12v-24v-40a-pwm-must-solar>>

Regulador MPPT 100V 20A LCD Bauer 12 24V. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 9 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/reguladores-de-carga-mppt/regulador-mppt-100v-20a-lcd-bauer-1224v>>

Regulador Carga Steca 8A 12V 24V Solsum. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 9 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/reguladores-de-carga-pwm/regulador-carga-steca-8a-12v-24v-solsum>>

Regulador PWM Blue Solar 12 12V 5A LCD USB Victro. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 9 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/reguladores-de-carga-pwm/regulador-pwm-blue-solar-1224v-5a-lcd-usb-victron>>

Regulador Carga 20 Amperios 12V Morningstar. A Autosolar [en línia]. Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 9 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://autosolar.es/reguladores-de-carga-pwm/regulador-carga-20-amperios-12v-morningstar-ss20l>>

Ficha Técnica Panel 200W Bauer. A Autosolar [en línia].

Autosolar Energy Solutions SLU, 2019. [Consulta: 10 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://autosolar.es/pdf/ficha-tecnica-panel-200-bauer.pdf>>

Materiales aislantes térmicos: tipos y aplicaciones. A Solerpalau [en línia]. S&P, 2019. [Consulta: 13 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://www.solerpalau.com/es-es/blog/materiales-aislantes-termicos/>>

Aislamiento de lana de oveja. A Tiendabioconstruccion [en línia]. ECOMATÈRIES I APLICACIONS, S.L., 2019. [Consulta: 13 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.tiendabioconstruccion.com/aislamientos/39-aislamiento-de-lana-de-oveja.html>>

Lana de roca en rollo. A Bricodepot [en línia]. BRICO DEPÔT, 2019. [Consulta: 13 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://www.bricodepot.es/productos/construccion/aislamiento/lana-de-roca/lana-de-roca-en-rollo>>

¿Cuánto cuesta el poliuretano proyectado?. A Reformasintegrales10 [en línia]. Reformasintegrales10, 2019. [Consulta: 13 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://reformasintegrales10.com/aislamiento/poliuretano/poliuretano-proyectado-precio-m2/>>

Aislante lana mineral ROCKWOOL. A Leroymerlin [en línia]. Leroy Merlín España S.L.U, 2019. [Consulta: 13 Novembre 2019]. Disponible a:<https://www.leroymerlin.es/fp/19455310/aislante-lana-mineral-rockwool-9-72-m-de-40-mm.construccion_aislamiento_aislamiento-acustico-aereo#fichaTecnica>

Atlas de Radiación Solar en Españautilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT. A AEMET [en línia]. AEMET, 2019. [Consulta: 14 Novembre 2019]. Disponible a:
<https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_radiacion_solar/atlas_de_radiacion_24042012.pdf>

LERHAMN. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 16 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.ikea.com/es/es/p/lerhamn-mesa-tinte-envejecido-claro-tinte-blanco-40444255/>>

MELLTORP. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 16 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.ikea.com/es/es/p/melltorp-mesa-blanco-s19011777/>>

EKEDALEN. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 16 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.ikea.com/es/es/p/ekedalen-mesa-extensible-blanco-70340807/>>

ADDE. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 16 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.ikea.com/es/es/p/adde-silla-blanco-10219178/>>

TEODORES. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 16 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.ikea.com/es/es/p/teodores-silla-blanco-90350937/>>

GUNDE. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 16 Novembre 2019]. Disponible a:
<<https://www.ikea.com/es/es/p/gunde-silla-plegable-blanco-60217799/>>

Nave industrial en el barrio de sant martí en Barcelona. A Habitaclia [en línia]. Adeventa Spain S.L.U., 2019. [Consulta: 20 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://www.habitaclia.com/comprar-nave-industrial-en-el-barrio-de-sant-marti-la-verneda-la-pau-barcelona-i613003426406.htm?f=&st=1&geo=p&lo=55>>

- AISI 304 Ficha Tecnica. A Gss-spain [en línia]. German Special Steel S.L., 2019. [Consulta: 20 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.gss-spain.com/files/1.4301_1.4307_ficha_tecnica_gss.pdf>
- Camilla plegable de aluminio easy 186x66cm. A Quirumed [en línia]. Quirumed S.L., 2019. [Consulta: 20 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.quirumed.com/es/camilla-plegable-de-aluminio-easy-186-x-66-cm.html?sid=44701¤cy=EUR&gclid=CjwKCAiA_f3uBRAMeIwAzPuaM4R9tehvl4SUAZPAa1QKnThKlfG28ulsm-cpNbF5dniSdDavPunHARoCnNwQAvD_BwE>
- Contenedores 20 pies. A Milanuncios [en línia]. Adevinta Spain S.L.U., 2019. [Consulta: 21 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://www.milanuncios.com/anuncios/contenedores-20-pies.htm>>
- Contenedores 20 pies. A Solostocks [en línia]. Grupo Intercom, 2019. [Consulta: 21 Novembre 2019]. Disponible a: <https://www.solostocks.com/venta-productos/contenedores-20-pies_b>
- Seguridad Estructural DB-SE-AE. A Codigotecnico [en línia]. Codigotecnico, 2019. [Consulta: 25 Novembre 2019]. Disponible a: <<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-AE.pdf>>
- NBE-AE/88. Acciones en la edificación. A geotecnicamelilla [en línia]. Geotecnicamelilla, 2019. [Consulta: 25 Novembre 2019]. Disponible a: <<http://www.geotecnicamelilla.es/pdf/Norma%20Bsica%20de%20la%20Edificacin%20Acciones%20Edificacin%2088.pdf>>
- Lavabo con rebosadera. A ferreteriasindustriales [en línia]. Ferreterías Industriales, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <<https://www.ferreteriasindustriales.es/accesorios-de-bano/50625-lavabo-con-rebosadero-45x32x125-cm-blanco-8718475869948.html>>
- Labavo esquinero pequeño. A thebath [en línia]. Water SLU, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <https://www.thebath.es/lavabo-esquinero-pequeno.html?gclid=CjwKCAiAob3vBRAUEiwAlbs5Tvvox2gJjkv2IMfOyJTeXf9YH-wORS8Blumulpy8f17AQknXlgopCxoCxhsQAvD_BwE>
- Lavabo esquinero de cerámica. A Amazon [en línia]. Amazon.com INC, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <https://www.amazon.es/esquinero-cer%C3%A1mica-montaje-peque%C3%B1o-ovalado/dp/B07PPW4W75/ref=asc_df_B07PPW4W75/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=383753739723&hvpos=1o4&hvnetw=g&hvrnd=17472623112039063098&hvpon=1o4&hvptwo=&hvgmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlcint=&hvlcophy=1005432&hvtargid=pla-817703556700&psc=1>
- Latiguillo Fontan HH. A manomano [en línia]. ManoMano, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <<https://www.manomano.es/p/latiguillo-fontan-hh-1-2-3-8-30cm-inox-caucho-sm-1908582>>
- Flexo de conexion. A bauhaus [en línia]. BAUHAUS, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <<https://www.bauhaus.es/latiguillos/flexo-de-conexion/p/24703433>>
- Grifo de lavabo temporizado Laurel. A manomano [en línea]. ManoMano, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <<https://www.manomano.es/p/grifo-de-lavabo-temporizado-laurel-2766939>>
- Wolfpack 4040564. A Amazon [en línia]. Amazon.com INC, 2019. [Consulta: 1 Diciembre 2019]. Disponible a: <https://www.amazon.es/WOLFPACK-4040564-Grifo-Temporizado-Frontal/dp/B017NQVDPO/ref=asc_df_B017NQVDPO/?tag=googshopes-



[21&linkCode=df0&hvadid=298037784885&hvpos=1o1&hvnetw=g&hvrand=18262088940649894092&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005432&hvtargid=pla-634359518575&psc=1>](https://www.manomano.es/p/presto-3000-grifo-temporizado-mezclador-2302197)

Grifo temporizado PRESTO. A manomano [en línia]. ManoMano, 2019. [Consulta: 1 Desembre 2019]. Disponible a: <<https://www.manomano.es/p/presto-3000-grifo-temporizado-mezclador-2302197>>

Armario metálico vacío. A doctorshop [en línia]. Doctor Shop SL, 2012. [Consulta: 22 Desembre 2019]. Disponible a: <https://www.doctorshop.es/Prodotti/mobiliario-clinico-BU/dispositivos-de-auxilio-y-senalizacion-BU-B/cajones-y-armarios-primeros-auxilios-y-paquete-reintegracion-BU-B-01/armario-metalico-vacio-103488?gclid=EAlaIQobChMIwrvvo_bDI5gIVDdHeCh2LFwIVEAQYECABEgLSU_D_BwE>

Armario multiusos. A ractem [en línia]. Ractem, 2019. [Consulta: 22 Desembre 2019]. Disponible a: <https://www.ractem.es/taquillas/148-armario-multiusos.html?gclid=EAlaIQobChMIkMeenLDI5gIVEcDeCh0gVQG6EAYYBSABEgJQt_D_BwE>

IVAR. A Ikea [en línia]. Inter IKEA Systems B.V., 2019. [Consulta: 22 Desembre 2019]. Disponible a: <https://www.ikea.com/es/es/p/ivar-armario-con-puertas-blanco-30381593/?gclsrc=aw.ds&gclid=EAlaIQobChMIkMeenLDI5gIVEcDeCh0gVQG6EAYYBiABEgJO2_D_BwE&gclsrc=aw.ds>