



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Proyecto de refugio individual para zonas forestales.
Mímesis y autosuficiencia en el entorno.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Barber Almenar, Javier

Tutor/a: Armero Martínez, Antonio

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

Trabajo de fin de grado

Proyecto de refugio individual para zonas forestales. Mímesis y autosuficiencia en el entorno.

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y desarrollo del producto



Autor: Javier Barber Almenar

Tutor: Antonio Armero

AGRADECIMIENTOS

A mi yo de hace unos años, que cuando, joven, comenzó a trabajar como peón de obra y llegó a asimilar que no haría nada más en su vida, pero supo aprovechar la única oportunidad que le dio el destino, y pese a los malos momentos que se transformaron en peores, se acogió a una tenue y grácil brizna de esperanza. Esta es la llave a una vida que jamás te dejaron pensar que conseguirías.

MEMORIA

Diseño de un refugio mimético y autosuficiente



REFUGIO GARDUÑA

ÍNDICE

Tabla de contenido

1. OBJETIVO.....	1
2. ALCANCE	1
3. CONTEXTO.....	2
4. ANTECEDENTES HISTORICOS	3
5. CONDICIONES IDEALES.....	9
5.1 La Selva de Irati – Navarra.	11
6. REQUERIMIENTOS MINIMOS	16
7. NORMATIVA.....	18
8. PATENTES.....	20
9. ERGONOMIA	23
9.1 Medidas Ergonómicas Clave:	23
10. ESTUDIO DE MERCADO	25
10.1. CARACTERISTICAS COMUNES	33
10.2. REFUGIO MÁS DESTACADO	36
11. ESTUDIO DE USUARIO.....	38
12. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN.....	44
12.1. PROPUESTAS	45
12.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	48
12.3. JUSTIFICACION OBTENIDA	49
12.4. PROCESO CREATIVO	50
13. PROCESO DE ELABORACIÓN	53
13.1. Bocetado	53
13.2. Maquetado.....	57
13.3. MADERAS	62
14. RESULTADO FINAL Y DESCRIPCION DE LA IDEA	64
14.1. DISEÑO FINAL.....	64
15. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN REFUGIO	67
15.1. Base.....	67
15.2. Estructura.....	68
15.3. Aislante	71
15.4. Paredes exteriores	72
15.5. Eléctrica/Electrónica	73
15.6. Hidráulica	74

15.7. Interior	74
16. PIEZAS COMERCIALES	77
17. PIEZAS DISEÑADAS	84
18. MONTAJE	91
PLIEGO DE CONDICIONES	102
1. OBJETIVO Y ALCANCE	103
2. CONDICIONES TECNICAS.....	103
2.1 Materias Primas	108
2.2. Condiciones técnicas de fabricación y montaje.....	116
2.3. Descripción del Montaje	123
3. Especificaciones de utilización y mantenimiento del producto.....	129
3.1. Utilización del refugio	129
3.2. Mantenimiento del refugio.....	129
PRESUPUESTO	131
4.1. Consideraciones iniciales	132
4.2. Piezas Comerciales.....	133
4.3. Piezas Diseñadas	139
4.4. Montaje.....	155
4.5. Coste final	156
PLANOS	158
ANEXOS	178
1. Resultados de las encuestas	179
2. Renders	184
3. Conclusiones	188
4. Bibliografía	189

Tabla 1, Normativas a tener en cuenta en la construcción de refugios.	19
Tabla 2, Medidas a tener en cuenta para la Ergonomía del refugio.....	24
Tabla 3, análisis de magnitudes de los refugios estudiados	36
Tabla 5, Estudio de las maderas.....	63
Tabla 6, Zapatas	84
Tabla 7, Estructura de fregadero	84
Tabla 8, Parde lateral con puerta.....	85
Tabla 9, Pared lateral sin puerta	85
Tabla 10, Estructura trasera.....	85
Tabla 11, Marco de ventana	86
Tabla 12, tablado	86
Tabla 13, traves.....	86
Tabla 14, contrachapado	87
Tabla 15, porteccion lateral	87
Tabla 16, proteccion del techo	88
Tabla 17, aislante lateral.....	88
Tabla 18, aislante trasero.....	88
Tabla 19, ajuste de la puerta.....	89
Tabla 20, canales.....	89
Tabla 21, mesa/estanteria	89
Tabla 22, vigas.....	90
Tabla 23, laminas machihembradas	90
Tabla 24, Espejo lateral.....	103
Tabla 25, Puerta de espejo.....	103
Tabla 26, Ganchos.....	103
Tabla 27, cristal de ventanal	104
Tabla 28, pelicula de espejo.....	104
Tabla 29, Panel solar	104
Tabla 30, lampara plafón	104
Tabla 31, tuvos PVC.....	105
Tabla 32, atrapahojas.....	105
Tabla 33, Adaptador PVC	105
Tabla 34, filtro quimico del agua	105
Tabla 35, almacen de agua	106
Tabla 36, bomba de agua.....	106
Tabla 37, estufa de leña.....	106
Tabla 38, fregadero	106
Tabla 39, canape	106
Tabla 40, taburete.....	107
Tabla 41, tornillos.....	107
Tabla 42, clavos.....	107
Tabla 43, escuadra	107
Tabla 44, wood protection.....	107
Tabla 45, maderas usadas para cada elemento.....	109
Tabla 46, especificaciones técnicas	117
Tabla 47, secaderos de madera	118
Tabla 48, especificaciones técnicas	119
Tabla 49, especificaciones de la maquina.....	120

Tabla 50, maquina de moldeado	121
Tabla 51, especificaciones tecnicas	122
Tabla 52, normativas de construcción de un refugio	128
Tabla 52.....	132
Tabla 53.....	133
Tabla 54.....	133
Tabla 55.....	133
Tabla 56.....	134
Tabla 57.....	134
Tabla 58.....	134
Tabla 59.....	134
Tabla 60.....	135
Tabla 61.....	135
Tabla 62.....	135
Tabla 63.....	136
Tabla 64.....	136
Tabla 65.....	136
Tabla 66.....	136
Tabla 67.....	137
Tabla 68.....	137
Tabla 69.....	137
Tabla 70.....	137
Tabla 71.....	138
Tabla 72.....	139
Tabla 73.....	140
Tabla 74.....	141
Tabla 75.....	142
Tabla 76.....	143
Tabla 77.....	144
Tabla 78.....	145
Tabla 79.....	146
Tabla 80.....	147
Tabla 81.....	148
Tabla 82.....	149
Tabla 83.....	150
Tabla 84.....	151
Tabla 85.....	152
Tabla 86.....	153
Tabla 87.....	154
Tabla 88.....	155
Tabla 89.....	157

1. OBJETIVO

Este trabajo está dedicado al diseño de un refugio ubicado en zonas naturales que afrontar dos retos clave: la mimesis con el entorno, generando el menor impacto ambiental posible, y la autosuficiencia, haciéndolo completamente funcional para el usuario.

Para ello, se va a desarrollar un modelo de micro-vivienda sostenible de fácil montaje y transporte que proporcione todos los espacios necesarios para poder tener una estancia sin carencias. Para ello se apostará por un diseño industrializado, de manera que su coste sea lo más barato y accesible para todo el mundo. Con un especial interés en poder construirlo con materiales autóctonos y el menor número de elementos materiales no naturales posibles. Está orientado a poder usarse en zonas despobladas, para servir de zona de descanso, vacacional o refugio temporal para cualquier labor de campo.

2. ALCANCE

Este proyecto cubre todas las fases del desarrollo: investigación, estudio de mercado, análisis técnico, creación del modelo y especificaciones del resultado.

La primera parte, la memoria, recoge todo el proceso de diseño, comenzando desde su contextualización del trabajo, sus antecedentes y estudio del problema. Esclarecer la idea y abrir los horizontes del problema a tratar para comenzar con su correcto abordaje.

La segunda parte contempla la parte comprende el estudio de mercado y los componentes del refugio, seguido de una valoración crítica de sus componentes para destacar puntos fuertes y débiles del refugio.

La tercera parte es parte del bocetado y diseño de ideas, acabando con su materialización del diseño. Ya ahora, se describen claramente los aspectos mas detallados del diseño.

3. CONTEXTO

Este diseño pretende responder a un contexto actual, donde la densidad de población es muy alta en las grandes ciudades, y existe una gran despoblación en las zonas rurales, sumado al encarecimiento de los precios de vivienda en la ciudad y el creciente interés por la naturaleza y una vida respetuosa, consciente y responsable con el medio ambiente.

Para comprender bien esta situación debemos de saber, que, en el caso de España, contamos con el uno de los mayores índices de despoblación rural de Europa. Esto contrasta mucho con la ciudad de Barcelona, que cuenta con la mayor densidad poblacional de Europa, con 53.119 habitantes por kilómetro cuadrado, que tiene como área vecina el Sistema Ibérico, la mayor zona escasamente poblada de Europa, sin contar los países escandinavos, según las fuentes del Instituto Geográfico Nacional, en el año 2019.

Por otra parte, tenemos una presente generación joven comprometida y sensibilizada con el reto que supone el cambio climático. Estos comportamientos verdes empiezan a ser algo más que habituales y formaran los cimientos del futuro. Esta filosofía ya forma parte del colectivo estudiantil, desde las escuelas infantiles hasta las universidades. Por lo tanto, se prevé una futura y casi presente generación de personas con una implicación mayor con su relación con la naturaleza.

Este producto puede encajar perfectamente con una futura necesidad de sentirse más próximo a la naturaleza, haciendo que la presencia del humano en la misma no suponga una invasión catastrófica sino dibuje una preciosa estampa de convivencia en armonía con el entorno.

Con todo ello, y tal y como se exige, vamos a atajar ciertos objetivos de la Agenda 2030 “Objetivos de Desarrollo Sostenible”:

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Siendo estos los objetivos encarados, con este diseño, se pretende, atendiendo al 9º objetivo, crear un espacio resiliente y sostenible, mediante una producción también sostenible, haciendo uso de materiales naturales autóctonos, principalmente maderas, satisfaciendo así el objetivo número 12.

4. ANTECEDENTES HISTORICOS

A continuación, se va a exponer una búsqueda de información relacionada con el origen y evolución de los refugios que ha usado el hombre a lo largo de la historia, únicamente con el objetivo de contextualizar y mostrar aspectos relevantes relativos al trabajo. La información recogida seguirá un hilo cronológico, con tal de ver que necesidades han ido cubriendo humanos.

El ser humano surge en la época del Paleolítico, en África, estos primeros pobladores eran nómadas, por lo que no precisaban de ubicaciones fijas donde asentarse. Es por eso que su refugio habitual eran las cavernas o cuevas. En Europa, y por ende en España, tenemos una gran variedad de cuevas que cuentan con pinturas rupestres. Eso demuestra el interés del ser humano por querer decorar su espacio para sentirlo como un hogar, y es que anacrónicamente, el humano, allá donde se asiente busca sentirse en un espacio personal. Así pues, las cuevas cubrían la necesidad más básica, estar a cubierto, tanto de agentes meteorológicos externos como de potenciales depredadores.

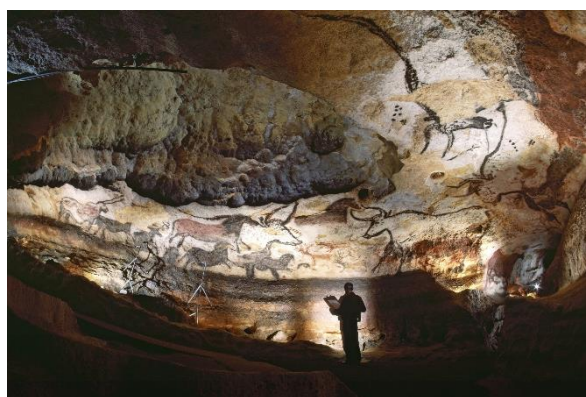


Ilustración 1, Pinturas rupestres de la cueva de Altamira

Una vez cubierta la necesidad de protección más básica, cuando el hombre cambia a un estado sedentario, comienzan los asentamientos. En la época del neolítico – 9.500 años aproximadamente – los espacios habitados comienzan a tener elementos útiles para el desarrollo de la vida y sirven como lugar de almacenamiento ya que su estancia allí va a ser prolongada. Recordemos que esta etapa antropológica es contemporánea con la aparición de la agricultura y la ganadería, condición *sine ecua non* para comenzar esta época de la historia. Estas construcciones son principalmente de adobe, madera o piedra, dependiendo de la zona geográfica donde la ubiquemos. Mas adelante, en la edad de piedra tiene presencia la aparición de los primeras cocinas y hornos en los hogares, una prueba de que la estancia comenzaba a ser un espacio dedicado a algo más allá de la protección.



Ilustración 2, Reconstrucción de un horno neolítico, en Marruecos.

Y contemporáneo a ellos, en el continente americano, los nativos americanos, grupos étnicos como los Innu, Apache o Tomahawk empleaban pieles curtidas de sus animales autóctonos para construir sus tipis, casas cónicas sujetas estructuralmente con largos palos. Estos espacios habitables han pervivido hasta nuestros tiempos, tanto en su cultura, siendo un elemento icónico de los pueblos nativos como para el resto del mundo, siendo el arquetipo de las tiendas de campaña actuales.

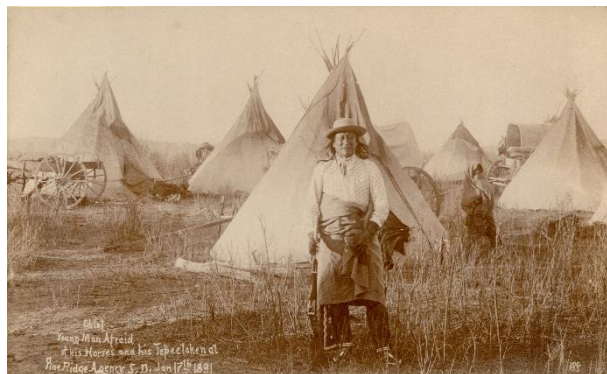


Ilustración 3, Campamento americano formado por tipis.

El difícil aproximar la época donde se comenzó a usarse la madera en las construcciones, porque se pudre y se degrada con el paso del tiempo, pero se estima que pudiesen comenzar a utilizarse en el neolítico, entre el 5.000 y 3.000 antes de Cristo. En el norte de Europa se popularizó el uso de la madera como forma de construcción, al igual que muchas poblaciones en la zona amazónica o en las zonas insulares de la actual Papua Nueva Guinea. Principalmente por su fácil acceso a estos por la inmensidad de sus bosques y la posibilidad de poder moldearla parcialmente, pero manteniendo su figura rígida, perduraron en el tiempo hasta el día de hoy. Además, la madera posee unas características térmicas muy favorables para la habitabilidad de un refugio, ya que es muy mala conductora del calor, lo que permite mantener el interior cálido, aislándolo de las inclemencias climatológicas del exterior. El éxito de la madera como material estructural triunfó, y las grandes civilizaciones europeas, lejos de los grandes edificios monumentales, la utilizaron como material principal. La presencia del fuego para cocinar o calentarse fue la némesis de estas viviendas,

provocando su destrucción, motivo por el cual transicionó al uso de materiales como adobe o ladrillos cocidos.

En zonas de alta montaña, allí donde se situaban los neveros o pastaban los prados los animales dedicados a la ganadería se han encontrado refugios, llamados *refugios de pastor* empleados para resguardar al ganadero. Los refugios tenían suficiente para que el pastor se resguardara de los efectos de la climatología o pasar cortas estancias si era necesario. A día de hoy, se pueden seguir encontrando en las regiones montañosas o ganaderas, tal y como agujeros en la roca con un hollín en las paredes que delate la presencia humana como pequeñas construcciones en roca. En España el material más utilizado suele ser la pizarra.



Ilustración 4, Refugio de pastor en Alto de la Mola – Valencia.

Con la necesidad de poder construir refugios rápidamente, las grandes civilizaciones antiguas comenzaron a utilizar las tiendas en un ámbito militar, de ahí recibió el nombre tan común que reciben las tiendas *de campaña*. Imperios como el egipcio, el griego e incluso el romano utilizaron estas tiendas debido a su rápida expansión geográfica, siendo así como se empezaron a emplear estas tiendas de campaña como refugios necesarios para poder avanzar y contar con un refugio ya preparado para utilizar sin tener que gastar tiempo en montar y desmontar. El caso más popular fueron los contubernios, la construcción más básica del ejército romano que servía para alojar a 8 de los guerreros de rango más bajo de la milicia.



Ilustración 5, Recreación de contubernio romano.

Llegados a este punto, casi alcanzamos el cenit de estos refugios. Esta configuración de la tienda, así como el desarrollo de la arquitectura más moderna, comenzó a asentar las bases modernas de lo que conocemos hoy como refugio, tan aplicables a zonas de frío como a áreas cálidas. A día de hoy los refugios de montaña están contruidos tanto en madera como en piedra/ladrillo, y dependiendo de su localización, pueden estar equipados por elementos modernos como accesos al agua, gas o electricidad. Sin embargo, siguen perviviendo y construyéndose esos refugios que imitan a los refugios de pastores, pues no requieren mantenimiento, salvo el de los viajeros que decidan benevolmente cuidarlos. Estos últimos son los que más nos interesan, ya que este proyecto tratará de un espacio que pueda mantenerse con el mismo tiempo, funcional para quienes las necesiten.

La expansión geográfica y creciente competencia en el ámbito de la ganadería llevo a las regiones Pirenaicas y Alpinas, en el continente europeo, que se comenzase a construir refugios de montaña en lo alto de las sierras con el objetivo de pasar largos periodos con el ganado. Estos refugios eran contruidos en épocas estivales para su uso en verano y otoño, y siguiendo los métodos más antiguos se construían con paredes de piedra y techos de pizarra. Esta composición pétreo fue elegid entre tantas anteriores ya que evitaba el mantenimiento, hacia estructuras rígidas frente a los elementos climatológicos y aislaba bien la temperatura del interior de la exterior. Como refleja esta foto, podemos ver como desde hace pocas decenas de años se seguían utilizando estos refugios para poder refugiarse.

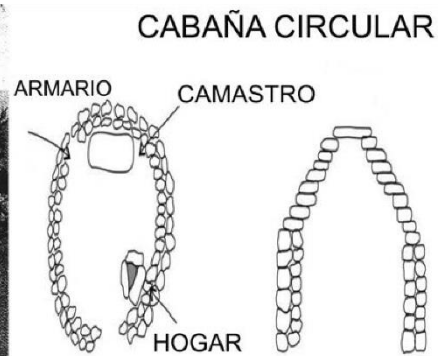
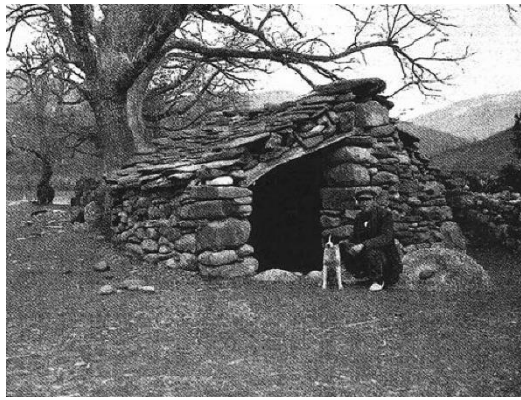


Ilustración 6 ,Izquierda. Fotografía de una cabaña de pastor de Ribagorza. Derecha. Reconstrucción de una casa circular.

Actualmente, estas construcciones han derivado en refugios más modernos en acceso a todas las facilidades de un hogar cualquiera, como agua, gas, electricidad, señal satélite (conexiones radiofónicas, internet o posicionamiento GPS). En el caso de España los podemos ver repartidos generalmente en la zona de los Pirineos, Picos de Europa o Sierra Nevada. Grandes sierras montañosas de llegan a alcanzar las cotas superiores a los tres mil metros de altitud y aún mantienen una estrecha relación con la trashumancia. De igual manera, también pueden encontrarse en tramos de ascenso a los grandes picos, como puestos base de descanso. En otras zonas de la península, existen estos refugios como lugares preparados para los senderistas o montañeros que puedan perderse o guarecerse de los elementos en zonas boscosas como la Selva de Irati, Navarra, o en Faedo de Ciñera, Castilla y León.



Ilustración 7, Refugio de montaña libre en las montañas de Cataluña

Como hemos podido observar, estos refugios cubren las necesidades básicas para la supervivencia siendo la protección el eje central. Es por ello que, a día de hoy, se emplean esfuerzos en construir edificaciones sólidas y capaces de perdurar en el tiempo. Pero no hay que olvidar que estos espacios pueden tener múltiples funciones como lugar de descanso, alimentación u ocio, ya que pretenden ofrecer al caminante un sitio que se sienta como un hogar en la medida de lo posible. Por eso también

existe una tarea de diseño, donde debemos cuidar los detalles, de manera que ese espacio se lo mas acogedor posible para el inquilino.

5. CONDICIONES IDEALES

Según el tipo de terreno, la localización cultural, uso típico del espacio, situación en el tiempo y zona climática, entre otros factores determinantes, los refugios adquieren características para adaptarse al medio donde se ubican. Por eso, para entender esta solución al diseño de un refugio de montaña, primero estableceremos un espacio con condiciones ideales, así, podremos seleccionar las características básicas que debería tener nuestro refugio de montaña. Para ello vamos a describir un espacio donde estos refugios pueden tener presencia, buscando las condiciones más comunes en las montañas donde estos refugios se suelen encontrar.

Vamos a seleccionar España como zona ideas de estos refugios. Y siendo España un país mediterráneo, del sur de Europa, con climas tan templados, muchos se pueden preguntar si de verdad es una opción viable o realista. La realidad es que sí. España es un país puramente metropolitano, es decir, la mayoría de la población se agrupa en pequeños reductos en ciudades muy aglomeradas. Junto a que somos un país especialmente rural y que mantenemos las zonas naturales, tenemos una presencia muy alta de bosques.

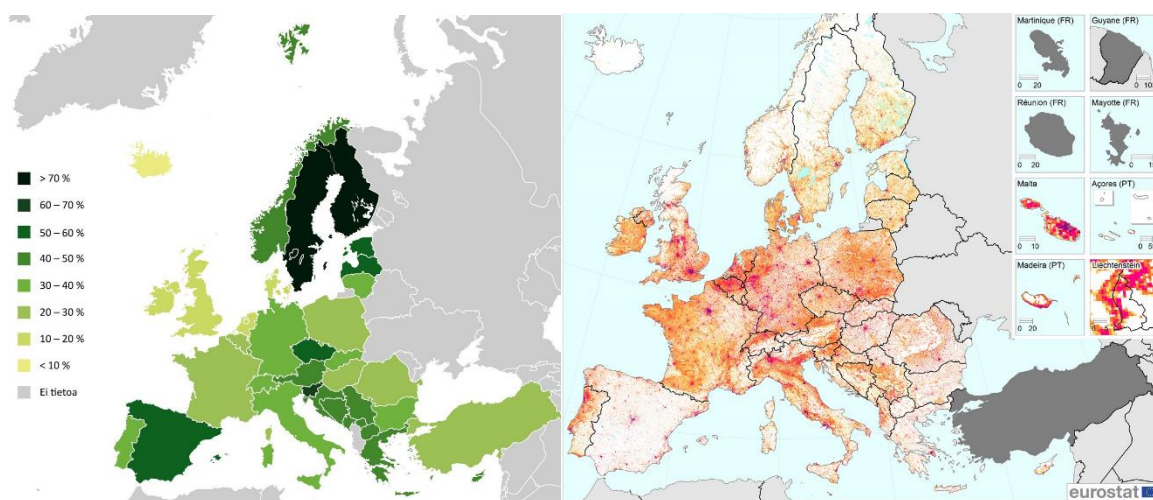


Ilustración 8, Izquierda. Muestra el porcentaje de zonas boscosas en los países europeos. Derecha. Los núcleos de residencia de la población de Europa.

Se puede comprender con claridad gracias a estos gráficos como España tiene entre un 50 y 60 por ciento de su territorio ocupado por masa forestal, sumado al segundo gráfico que nos muestra la escasez de población en el centro del país y como nos agolpamos en las zonas costeras. Curioso caso, ya que nuestro vecino, Portugal, no muestra esta conducta en su reparto poblacional.

El tipo de bosque seleccionado es el bosque atlántico. Presente en la zona norte de España, constituye la mayor zona continua forestal de la península, con los bosques más transitados y cargados de

biodiversidad tanto en fauna como en flora. Representa además el espacio idóneo donde estos refugios tendrían más sentido que estuviesen, ya que el resto de los climas son bosques mediterráneos, de poca altitud y suelo agreste, o sotobosques y zonas áridas, que no requerirían de la presencia de refugios, dado que no suelen ser espacios especialmente atractivos ni para la ganadería o el disfrute del público.

Una vez seleccionado el tipo de bosque, podremos ser más precisos en nuestra elección si seleccionamos una geolocalización en concreto. De esta manera podremos establecer bien los requerimientos y límites del refugio. Primero de todo, veamos las características climáticas, seguidas de las orográficas de este tipo de bosque:

- Temperaturas anuales: Temperaturas suaves durante todo el año. Inviernos fríos, pero no gélidos y veranos frescos.
- Precipitaciones: Abundantes.
- Altura: entre los 800 y 1500 metros. Por debajo tendríamos llanuras y prados, y por encima picos montañosos. Por encima de los 2000 metros es poco habitual que los árboles y, por ende, los animales, desarrollen su vida.
- Mucha humedad.
- Biodiversidad de fauna muy alta. En concreto, en el caso de Europa, son los espacios con mayor biodiversidad.
- Tipo de árboles: Principalmente planifolios caducifolios. Las especies más habituales son los *Quercus* (Robles), *Frasinos* (Fresnos) *Betula* (Abetos), *Ulmus* (Olmos), *Corilus* (Avellano) o *Fagus* (Hayas).
- Suelos húmedos y con poca presencia de arbustos, pero sí de musgos y pastos.

Igualmente hemos elegido el tipo de lugar donde ubicar el refugio, le asignaremos una zona geográfica real, para demostrar ese entorno de forma representativa. De este modo, podremos imaginarnos con mayor claridad como puede quedar, al igual que entenderemos a que situaciones se suele someter.

Así que, siguiendo la descripción del bosque previamente mencionada, la zona ideal escogida es:

5.1 La Selva de Irati – Navarra.



Ilustración 9, Vista de satélite de La Selva de Irati. Google Maps 2023

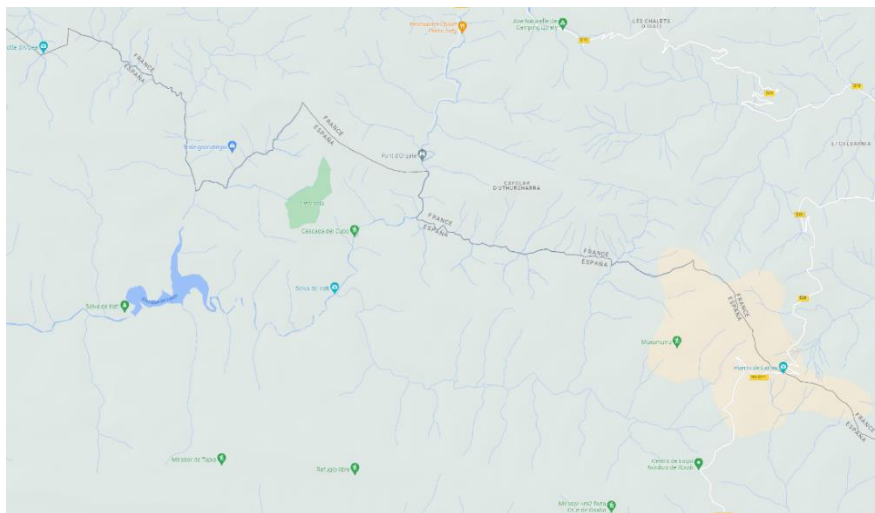


Ilustración 10, Vista de relieve de La Selva de Irati. Google Maps 2023

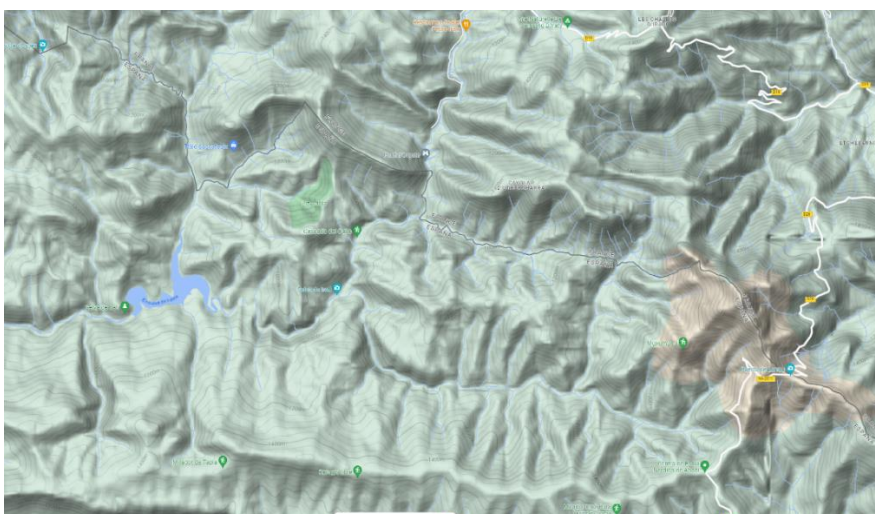


Ilustración 11, Vista de relieve con lineal de altitud de La Selva de Irati. Google Maps 2023



Ilustración 12, Selva de Irati en Otoño

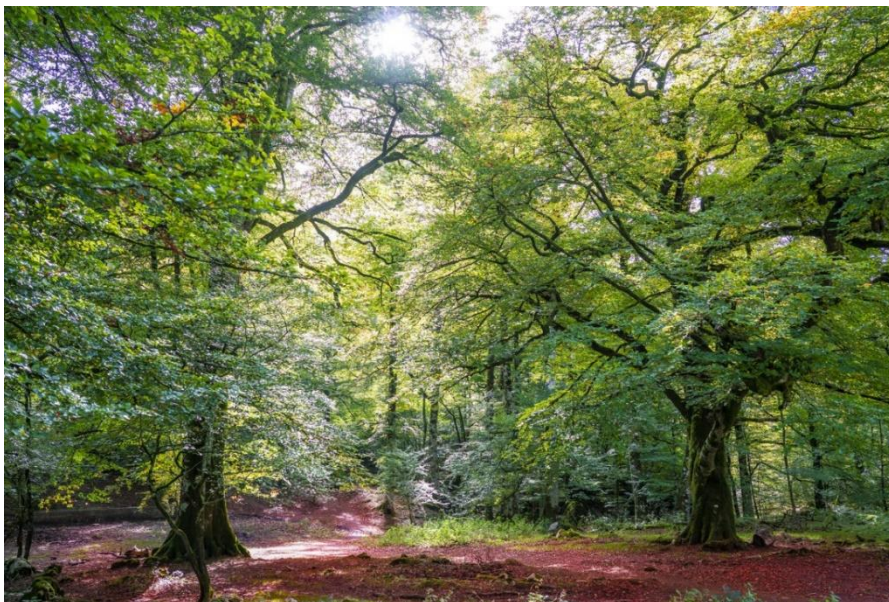


Ilustración 13, Selva de Irati en primavera

Como podemos observar, son bosques frondosos, repletos de árboles y con una baja presencia de arbustos, lo que genera un espacio donde se puede circular en muchas direcciones, a parte de los senderos naturales. Es importante tener esto en cuenta, tanto la localización como el transporte y montaje no requerirá de ningún esfuerzo extra respecto a mantener la zona despejada o habilitar algún sistema para evitar el crecimiento de arbustos no deseados debajo. Siendo un suelo húmedo y regular, lo único de lo que debemos asegurarnos es de aislar el suelo del refugio con la tierra, para evitar las humedades y el rápido deterioro.

A continuación, para comprender a que situación nos enfrentamos, vamos a ver cuáles son las condiciones climáticas recogidas por una agencia de meteorología, llamada *Weather Spark*.

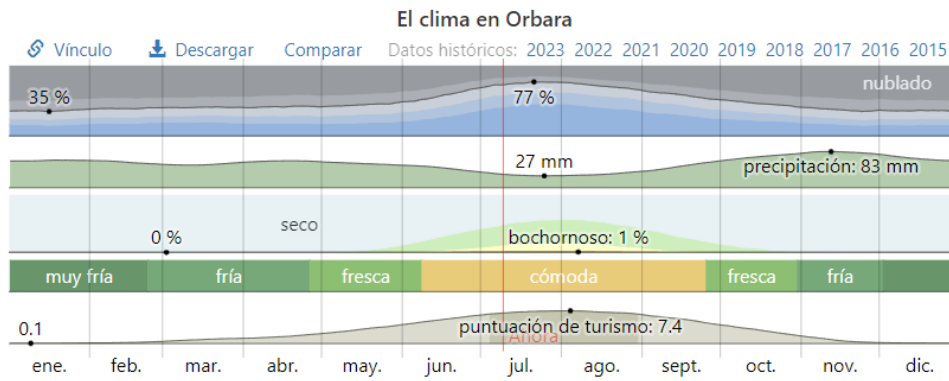


Ilustración 14, El tiempo por mes en Irati.

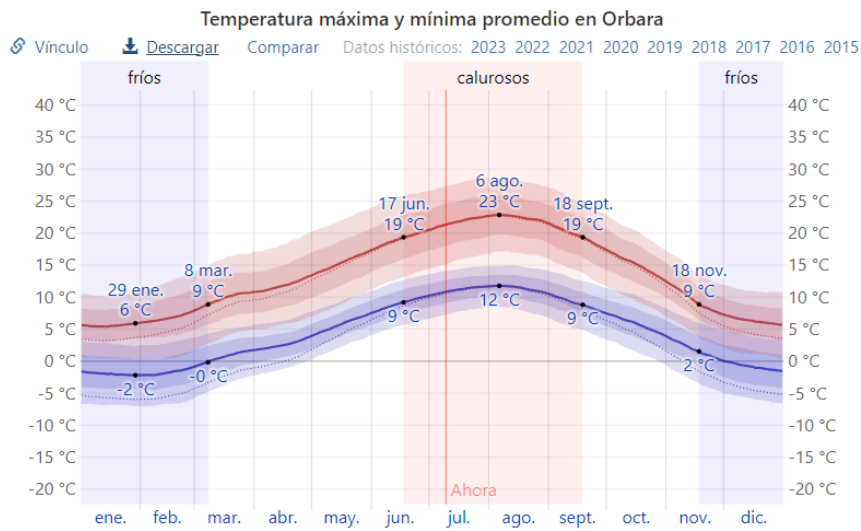


Ilustración 15, La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

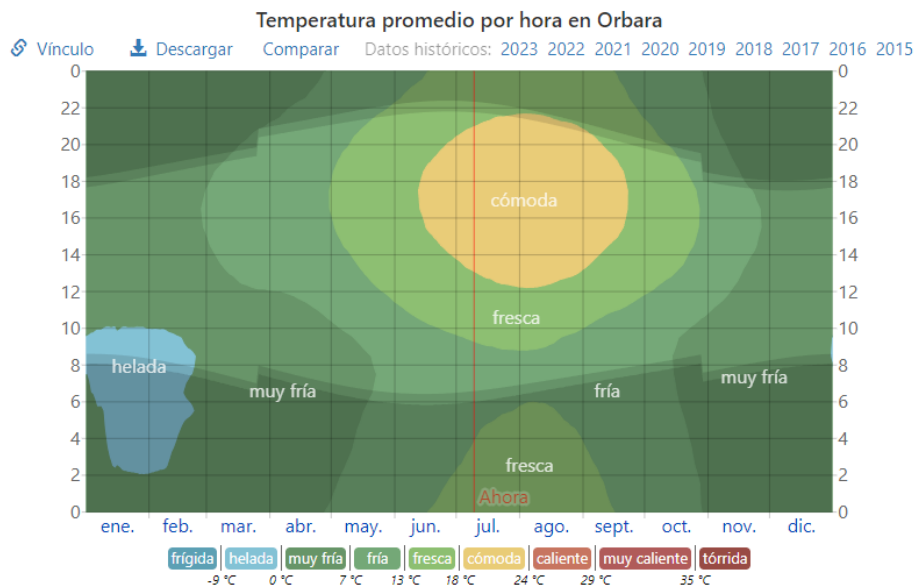


Ilustración 16, La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

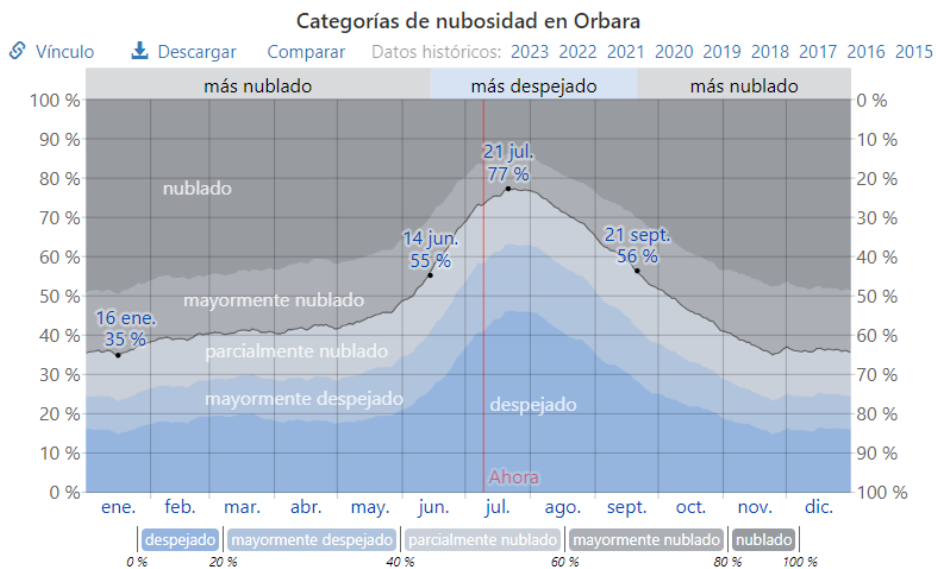


Ilustración 17, El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Fracción	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Más nublado	64 %	61 %	59 %	58 %	55 %	42 %	25 %	29 %	42 %	54 %	62 %	64 %
Más despejado	36 %	39 %	41 %	42 %	45 %	58 %	75 %	71 %	58 %	46 %	38 %	36 %

Ilustración 18, Porcentaje de días nublados durante el año



Ilustración 19, El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Días de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	6,3d	5,3d	6,0d	8,6d	8,5d	6,5d	5,1d	5,4d	7,6d	9,4d	8,9d	7,4d
Mezcla	2,0d	1,8d	1,5d	0,8d	0,2d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,1d	0,8d	1,5d
Nieve	0,8d	0,8d	0,4d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,0d	0,2d	0,6d
Cualquiera	9,1d	7,9d	7,9d	9,5d	8,7d	6,5d	5,1d	5,4d	7,6d	9,5d	10,0d	9,4d

Ilustración 20, Media de días de lluvia cada mes del año

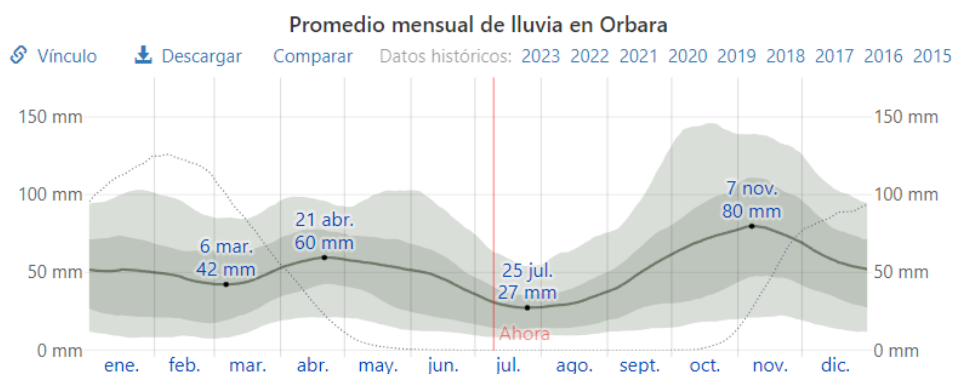


Ilustración 21, La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio.

ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.	
Lluvia	51,8mm	46,6mm	44,0mm	58,4mm	55,3mm	46,2mm	28,6mm	30,4mm	49,1mm	71,2mm	78,0mm	57,6mm



Ilustración 22, La precipitación de nieve promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la lluvia promedio.

ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.	
Nieve	112,2mm	122,6mm	82,8mm	32,0mm	2,7mm	0,1mm	0,0mm	0,0mm	0,0mm	1,5mm	44,3mm	87,2mm

Ilustración 23, Medi de mm de lluvia por mes del año.

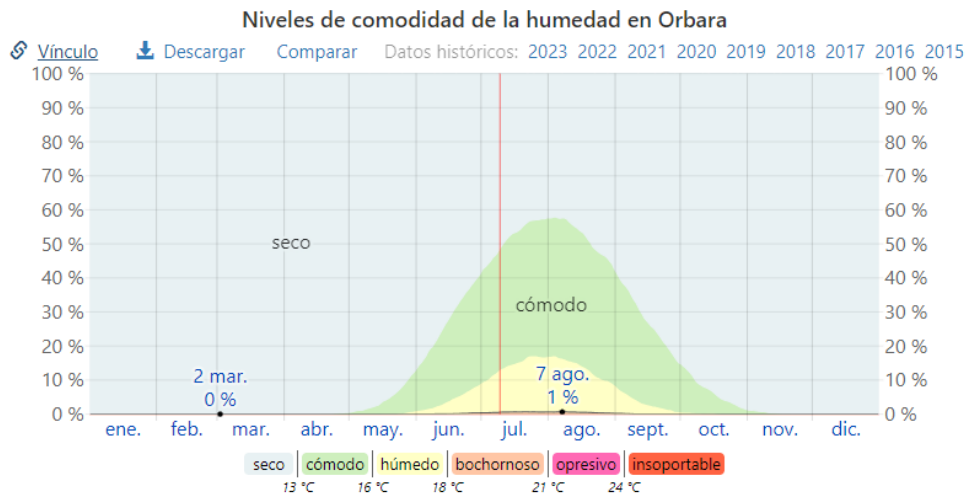


Ilustración 24, El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

6. REQUERIMIENTOS MINIMOS

Igualmente, hemos presentado el proyecto en el apartado del contexto, diseñaremos un espacio que puedan utilizar los usuarios. Como domingueros, montañeros experimentados, cazadores en apuros, viajeros casuales, pastores, trabajadores de montaña que por cualquier razón necesitan hacer uso del espacio.

Como hemos analizado con anterioridad, este refugio debe de responder a unas necesidades básicas y mínimas, que son:

- Protección
- Aislamiento
- Posibilidad de cocinar

Por lo tanto, desglosando estos 3 puntos, se determina que deben de poder:

- Proteger al usuario de las adversidades climatológicas. Eso implica que el refugio se asiente sobre una base sólida, donde sus paredes o techo puedan resistir fuertes vientos, lluvias, caídas de ramas y cualquier expresión natural de agresión al refugio. Las puertas y ventanas deben de garantizar que el huésped pueda cerrarlas y abrirlas a su antojo, sin que ningún medio externo lo haga sin control.
- Aislar al inquilino de la humedad y la temperatura. Estos dos factores incluso van de la mano cuando se trata de atacar térmicamente a la temperatura corporal. Es por eso, que debemos aislar correctamente el suelo del refugio con el suelo de la montaña, tener unas paredes lo suficientemente gruesas como para no permitir la pérdida de temperatura. También debemos asegurar que las juntas no dejen el espacio suficiente como para que entre frío, agua, animales

o suciedad del exterior. Es primordial poder ofrecer la posibilidad de hacer fuego en el interior, tanto para calentarse como para cocinar, entonces debemos de asegurar que, tanto el fuego como el humo no corrompan el refugio, aislando bien el fuego del interior y disponer de un tiro seguro y fácil de limpiar.

- Poder cocinar en el interior es crucial, ya que sirve tanto para comer como para poder hervir agua y así, potabilizarla, suponiendo el muy probable caso de que las personas que se guarezcan allí por urgencia no puedan tener acceso a agua potable, salvo de la lluvia.

Una vez tengamos cubiertas las necesidades más básicas que ha de ofrecer un refugio, también vamos a añadirle ciertas funciones para dotar la estancia de elementos útiles y de confort.

- Diseño estructural moderno, acogedor y sencillo:

Sin duda, tenemos las herramientas suficientes a día de hoy para poder hacer diseños bellos, que denoten calidad y compromiso, pero a su vez, por su naturaleza, debe de ser un sitio que se sienta como un hogar. No puede tener formas complejas ni una gran cantidad de elementos que dificulten su construcción, ya que esta se llevara a cabo en zonas de difícil acceso. Además, tiene que tener una imagen capaz de mimetizarse con el entorno, de manera que no quede camuflada, para que se vea, pero que no desentone con el entorno y para evitar la contaminación visual en el bosque. También haremos usos de materiales naturales, preferiblemente relativos al entorno, pues de esta manera no provocaremos ningún tipo de invasión al medio. Su adaptación será total, podremos asegurar que el refugio forma parte del entorno, en vez de verlo como un elemento externo al mismo.

- Diseño interior

Sin duda tenemos que crear una atmosfera interior que invite a la estancia, contenga toda la información necesaria para el uso del refugio y facilite su limpieza y mantenimiento. De esta manera, podemos hacer que el usuario sienta como un espacio personal y cercano el refugio, algo positivo ya que de esa manera repercutirá en el refugio para bien.

- Componentes útiles y tecnológicos

Podemos equipar sin problema el refugio con aparatos modernos que faciliten la estancia. Desde el acceso a red eléctrica, como materiales modernos que garanticen la fiabilidad de las cosas. El uso de paneles solares junto con baterías y estaciones de radio, como de herramientas de trabajo y elementos de vivienda son necesarios para completar el refugio.

7. NORMATIVA

Normativa referente a la construcción de refugios de montaña.

Descripción/Título de la Norma	Referencia
Diseño y construcción de refugios de montaña	UNE 41957:2019
Condiciones de confort en refugios de montaña	UNE 41958:2019
Requisitos de seguridad en refugios de montaña	UNE 41959:2019
Materiales de construcción para refugios de montaña	UNE-EN 1990:2002
Aislamiento térmico en edificios. Parte 1: Requisitos	UNE-EN ISO 6946:2017
Iluminación de interiores	UNE-EN 12464-1:2011
Protección contra incendios en edificios	UNE-EN 13501-1:2019
Sistema de gestión de la calidad	UNE-EN ISO 9001:2015
Accesibilidad de las personas con discapacidad a los espacios públicos urbanizados y edificaciones	UNE 170001-2:2007
Diseño, cálculo y ejecución de estructuras de madera	UNE 56544:2011
Seguridad en la montaña. Señalización	UNE-EN 15567-1:2015
Protección frente a la caída de piedras en la edificación	UNE 23033:1981
Suelos deportivos. Determinación de las características de la superficie y propiedades técnicas	UNE-EN 14877:2014
Protección frente a la corrosión de estructuras de acero por pintura	UNE-EN ISO 12944-5:2018
Requisitos para sistemas de agua potable en edificios	UNE 150.101:2017
Gestión del riesgo. Directrices para la evaluación de riesgos	UNE-ISO 31000:2018
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales aserradas de coníferas	UNE-EN 1912:2013

Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales aserradas de frondosas	UNE-EN 1912:2012
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales cepilladas de coníferas	UNE-EN 14081-1:2016
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales cepilladas de frondosas	UNE-EN 14081-2:2016
Madera estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas	UNE-EN 408:2012
Uniones dentadas de madera	UNE-EN 1995-1-1:2005
Requisitos de durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera	UNE-EN 350-2:2016
Clasificación de la resistencia al fuego de los productos y elementos constructivos	UNE-EN 13501-1:2019
Madera aserrada. Tolerancias dimensionales	UNE-EN 336:2010
Revestimientos de madera. Requisitos	UNE-EN 14915:2013
Preservación de la madera	UNE-EN 351-1:2021
Madera aserrada. Clasificación por resistencia mecánica y densidad	UNE-EN 14081-4:2016
Elementos estructurales de madera. Ensayos de aptitud para el uso	UNE-EN 408:2012+A1:2015

Tabla 1, Normativas a tener en cuenta en la construcción de refugios.

8. PATENTES

Sistema de refugio de montaña desmontable

(US8763412B2):

Proporciona un refugio de montaña desmontable con una estructura modular que permite un montaje y desmontaje rápido en diferentes ubicaciones.

Estructura de refugio de montaña con forma de iglú

(US6983741B1):

Presenta un diseño de refugio de montaña en forma de iglú que ofrece una resistencia estructural óptima y un aprovechamiento eficiente del espacio interior.

Refugio de montaña inflable

(US6863182B2):

Es un refugio que se infla con aire para crear una estructura rápida y portátil, ideal para situaciones de emergencia en montañas.

Refugio de montaña plegable portátil

(US8210156B2):

Un refugio de montaña plegable y portátil que permite un fácil transporte y almacenamiento, asegurando protección y comodidad en ambientes montañosos.

Sistema de refugio de montaña modular

(US7296598B2):

Ofrece un sistema modular adaptable que permite la construcción de refugios de montaña con diferentes tamaños y configuraciones según las necesidades específicas.

Refugio de montaña con sistema de energía renovable integrado

(US7748311B2):

Un refugio equipado con un sistema de generación de energía renovable, como paneles solares o turbinas eólicas, para satisfacer las necesidades energéticas y minimizar el impacto ambiental.

Refugio de montaña con paneles solares desplegados

(US7647908B2):

Presenta un refugio que incorpora paneles solares desplegados en su estructura, permitiendo la generación de energía limpia y autónoma en entornos de montaña.

Refugio de montaña con sistema de purificación de agua integrado

(US7523719B2):

Incluye un sistema integrado de purificación de agua para garantizar el suministro de agua potable segura y limpia dentro del refugio de montaña.

Refugio de montaña con sistema de calefacción a través de energía solar

(US7647601B2):

Cuenta con un sistema de calefacción que utiliza energía solar para mantener una temperatura confortable en el interior del refugio, incluso en condiciones frías de montaña.

Sistema de refugio de montaña con estructura resistente a terremotos

(US8572913B2):

Diseñado con una estructura resistente a terremotos para garantizar la seguridad de los ocupantes en zonas propensas a movimientos sísmicos.

Mejoras introducidas en las estructuras para la armadura de refugios

(ES0284665A1):

Mejoras introducidas en las estructuras que sirven para la armadura de refugios consistentes en cilindros huecos de hormigón armado cerrados por el lado frontal, constituida por esterillas de acero para construcciones, cuyas varillas longitudinales y transversales están unidas por soldadura, caracterizadas por disponerse concéntricamente entre sí por lo menos dos esqueletos formados por esterillas de acero para construcciones dobladas en forma anular, y por qué dos esqueletos contiguos se unen por medio de esterillas de acero adicionales, dobladas en zigzag, capaz de conservar su forma.

Refugio vivaque

(ES2556411):

Refugio vivaque para la estancia al aire libre o en lugares no calientes, que contiene una unidad de base con una pieza de fondo y una pieza de techo, con secciones de paredes laterales, que están

conectadas con la pieza de fondo, en el que la unidad de base configura un espacio de alojamiento del cuerpo en forma de túnel o en forma de tubo con una zona para los pies.

Refugio Vivac

(ES1206536U):

Refugio vivac que, constituido a partir de una pieza de tejido, preferentemente impermeable, con varios puntos de anclaje repartidos en su perímetro para clavarlo al terreno, por ejemplo con piquetas, está caracterizado por comprender, en al menos un lado de dicha pieza de tejido, una estructura de varillas flexible y regulable en extensión mediante un tensor que, una vez fijados los puntos de anclaje, mantiene elevado dicho lado de la pieza de tejido de modo que define una entrada bajo el tejido la cual da cabida al usuario bajo el mismo para su uso como refugio sin necesidad de otros apoyos o soportes.

9. ERGONOMIA

El diseño de espacios, ya sean públicos o privados, es una tarea que requiere de una cuidadosa consideración de las necesidades y dimensiones de la población a la que se dirige. En el contexto de los refugios de montaña, esta atención a los detalles ergonómicos cobra una importancia fundamental, ya que estos espacios deben brindar comodidad y funcionalidad a sus usuarios en entornos desafiantes y, a menudo, remotos. Por lo tanto, comprender los parámetros ergonómicos es esencial para garantizar un diseño que promueva la seguridad y la comodidad de los visitantes. En este ensayo, analizaremos las medidas ergonómicas clave que deben considerarse al diseñar un refugio de montaña para la población española, teniendo en cuenta las dimensiones promedio de las personas y sus variaciones en diferentes percentiles de población.

9.1 Medidas Ergonómicas Clave:

- **Altura de asientos y mesas:** Las dimensiones de los asientos y mesas son fundamentales para la comodidad de los usuarios. La altura de las sillas y mesas debe estar en el P5 para acomodar a la mayoría de la población. En este caso las tomas se harán con el P5 de la población femenina

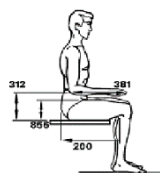


Ilustración 25, Medidas antropométricas hombre sentado (Fuente UPV)

- **Altura de las Camas:** Para áreas de dormitorio en el refugio, se sugiere una altura de cama del P5 de mujeres, para facilitar la entrada y salida.
- **Ancho de puertas y pasillos:** El espacio entre puertas y pasillos debe permitir un fácil movimiento de las personas. Se recomienda un espacio de P95 para hombres para pasillos. Dado que la anchura de los hombros de los hombres es más grande es crucial considerar los percentiles P95 de población al diseñar estos espacios.

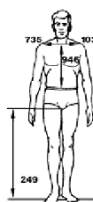


Ilustración 26, Medidas antropométricas hombre de pie (Fuente UPV)

- **Altura de las tomas de corriente e interruptores:** Las tomas de corriente e interruptores deben ubicarse a una altura accesible para la mayoría de las personas, generalmente en el P5 de las mujeres. Esto garantiza que todos los usuarios puedan acceder cómodamente a la electricidad y los interruptores sin dificultad.

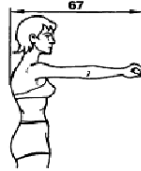


Ilustración 27, Medidas antropométricas para mujer (Fuente UPV)

- **Altura de las personas:** es fundamental considerar la altura de las personas al diseñar un refugio de montaña. A continuación, se incluye la altura promedio de las personas y los percentiles de altura correspondientes en la tabla junto con las medidas ergonómicas clave:

Medida Ergonómica	Valor Nominal en cm
Altura P95 hombres	180.3
Altura de Sillas P5 mujeres (Altura del poplíteo)	36.8
Altura de Mesas P95 hombres (Altura del codo sentado + altura del poplíteo)	$26.9 + 46.4 = 73.3$
Altura de Camas P5 mujeres (Altura del poplíteo)	36.8
Ancho de Puertas P95 hombres (Ancho de los hombros biacromial)	43.2
Altura de Tomas P5 mujeres (Altura de los hombros)	122.9

Tabla 2, Medidas a tener en cuenta para la Ergonomía del refugio

10. ESTUDIO DE MERCADO

Actualmente, el mercado ofrece poca variedad en refugios prefabricados de montaña. Hay diferentes tipos de refugios en función de su tamaño, materiales, peso, habitabilidad, autonomía o características técnicas.

Por lo general, estas construcciones suelen ser diseños propios en cada estación, ya que no siempre pueden garantizar que se ajuste como debería a las necesidades del entorno. Hoy, los estudios de arquitectura están desarrollando esta idea, por lo que no podremos describir con claridad los principales parámetros técnicos ni los principales puntos de interés del público al elegir este producto, dado que es un producto caro y no hay una masiva venta al público. De igual manera, en el norte del globo, Canadá, Estados Unidos y los países nórdicos, si tienen una oferta mayor, así que vamos a exponer los más notorios con el objetivo de comprender cuales son los resultados obtenidos por estos y posteriormente sacaremos unas características comunes con la finalidad de compararlas.

Primero vamos a comenzar con un refugio de autor, ubicado en una zona alpina italiana. Con materiales sencillos como la madera para poder crear un ambiente acogedor. El espacio es limitado pero contiene todo lo necesario. El siguiente viene de la mano de un estudio de arquitectura, hoy el cual nos presenta un refugio construido principalmente de metal con unos espacios habitables mucho más grandes y con tecnología más moderna como es la calefacción por suelo radiante. El tercero nos muestra un refugio conceptualmente muy sencillo pero con una solución muy llamativa y nos abre las puertas al transporte por vía aérea. Por último trataremos de un refugio de montaña mucho más tradicional que los anteriores respetando unas formas modernas pero sin alejarse mucho del canon clásico del refugio.

The Mountain Refuge

The Mountain Refuge es un pequeño refugio diseñado por los arquitectos italianos: Massimo Gnocchi y Paolo Danesi. Se describen como: "Es un espacio donde se puede disfrutar de los lugares más hermosos del mundo. Es por eso que hemos diseñado una solución inteligente, completamente aislada de la red, capaz de proporcionar agua caliente, electricidad, calor y eliminación de desechos." El refugio se caracteriza por ser:

Modular

Con un sistema constructivo de prefabricados de madera permite modular la estructura, abaratando costes y tiempos, a la vez que dota de flexibilidad a los espacios interiores.

Sostenibilidad

El Refugio de Montaña está construido casi en su totalidad en su almacén, utilizando materiales naturales y de primera calidad en un proceso sostenible, minimizando los desechos, la complejidad del transporte y la mano de obra en el lugar.

Desafío a las ubicaciones extremas

Está dispuesto para ser transportado por aire a cualquier localización. Ofrecen un servicio de helicóptero que será el encargado de hacer el trabajo y liberarlo en el área que el cliente crea conveniente.



Ilustración 28, Refugio del estudio de "The Mountain Refuge"

LUSIO ARCHITECTS

El estudio de Lusio, un arquitecto búlgaro, propone un refugio para las altas montañas, dedicado a los turistas, esquiadores, snowboarders y senderistas.

Soluciones de diseño

El refugio tiene que es inteligente para proteger a los montañeros, pero también a sí mismo de visitantes no deseados.

A través del revestimiento de aluminio, refleja su ambiente y permanece oculto cuando hace buen tiempo. En caso de malas condiciones meteorológicas, el refugio se transforma en un faro, con luces y sonido que lo hacen extremadamente fácil de encontrar incluso en la niebla más espesa. En este modo de funcionamiento, una persona que camine en su interior activaría automáticamente el suelo radiante y la conexión de vídeo con el servicio de salvamento en montaña. Las ventanas bajas lo invitarían a sentarse en el piso cálido y en caso de que el grupo sea grande, hay hamacas integradas en las paredes que se sacan fácilmente. Además, en la entrada se colocan contenedores de agua y seca-zapatos.

El refugio es autosustentable y produce energía a través de paneles solares y una turbina eólica y la almacena en una batería de alta capacidad; se prioriza su uso solo para casos de emergencia y soporte vital crítico. Los sensores para las condiciones climáticas y la ocupación gobiernan los diferentes modos del refugio. Si se detecta un comportamiento humano amenazante, se envía inmediatamente una señal al servicio de montaña local y se establece una conexión de video.

Su cuerpo es extremadamente ligero y está inspirado en la industria aeronáutica. Para tener una huella mínima, sus módulos se pueden transportar en helicóptero y ensamblar en el sitio.



Ilustración 29, Refugio de montaña de Lusio Architects.

Arcari Cimini Architettura

Arcari cimini architettura es un equipo internacional y flexible de varios arquitectos independientes y estudios de arquitectura, con sede en diferentes países. Colaboran de forma flexible, adaptando el equipo a las necesidades de cada proyecto.

Su propuesta de refugio "Eco-refugio temporal" es un edificio para hospedarse en la montaña, diseñado ser autosuficiente, flexible y fácilmente desmontable. Construido en fábrica y transportado en helicóptero, apunta a un impacto cero en el medio ambiente. Trate de disminuir el contacto con el suelo levantando el edificio sobre pilares que se ajusten a la condición preexistente de la tierra. Es un enfoque conceptual revolucionario, en el que la presencia humana es adecuada y cumple con las peculiaridades del medio natural ambiente.

Diseñado para albergar hasta seis personas, ofrece la comodidad necesaria para vivir adecuadamente en climas fríos. El refugio está equipado con paneles solares de 4 kW que pueden alimentar el sistema de calefacción por suelo radiante, sistema eléctrico, electrodomésticos y sistema transformación de la nieve en agua potable. Su cobertura, de hecho, no evita la nieve, sino que la acepta. La capa de nieve funciona como aislante térmico y al mismo tiempo fluye en una planta de tratamiento de aguas residuales convertidas en agua caliente. En caso de emergencia también puede utilizar una reserva de bioetanol para la base necesidades. El vidrio de baja emisividad tiene "gases de efecto invernadero" positivos que contribuye al aumento de la temperatura diurna. En tiempos duros y fríos, se puede utilizar una cortina de aislamiento térmico. Por el contrario, durante el verano existe un sistema de apertura y ventilación. Con un sistema de pilares neumáticos se puede crear una mesa cima sobre la que se puede instalar el refugio en helicóptero. La idea es construir un refugio autosuficiente en caso de mudanza no deja marcas y cicatrices. El objetivo del refugio es mejorar la percepción del visitante, para sugerir amor y atención hacia la montaña. Admirar la belleza sugiere delicadeza y respeto.



Ilustración 30, "Eco-Refugio Temporal"

OFIS ARCHITECTS

OFIS y AKT II Architects trabajaron con estudiantes de la Harvard Graduate School of Design para diseñar y construir un hermoso y funcional refugio contra el clima alpino extremo de Eslovenia. Las cabañas modulares minimalistas con techos irregulares inspirados en las montañas brindan un refugio seguro para los buscadores de aventuras en Mount Scott. Skuta, un refugio alpino de inspiración local con impresionantes vistas del valle fue trasladado en avión por las Fuerzas Armadas de Eslovenia.

Su lugar en la naturaleza requiere respeto por los recursos naturales, por lo que debe tocar el suelo de manera ligera pero firme para garantizar que el refugio esté firmemente anclado y tenga un impacto mínimo en el suelo. Además, la carrocería debía fabricarse con un material de alta resistencia y combinarse con elementos delgados de hormigón revestidos de fibra de vidrio de Rieder, cumpliendo con todos los requisitos en términos de estética, calidad del material y capacidad para soportar los rigores de los desafíos. embarazada. condiciones climáticas particularmente adversas

El interior es discreto y completamente subordinado a la función de refugio para hasta ocho escaladores. La decoración interior es modesta y cumple el propósito de dar refugio a hasta ocho montañeros. Se eligió el concepto de diseño de Frederick Kim, Katie MacDonald y Erin Pellegrino porque se basaba en la arquitectura tradicional alpina, los elementos de construcción, los materiales y la forma. Después del final del semestre académico, los arquitectos OFIS y los ingenieros

estructurales de AKT II continuaron desarrollando y adaptando la forma al sitio especificado, respondiendo a los aportes adicionales de Mountaineers, Anze Cokl, Milan Sorc y otros ingenieros y supervisando el proyecto en todo momento. veces. tiempo necesario para darse cuenta. etapa de preparación.



Ilustración 31, Refugio de OFIS Architects

Ark Shelter

Ark-Shelter trabaja sobre una arquitectura modular y móvil; creando así, unas unidades modulares prefabricadas, completamente terminadas. Como las anteriores, también disponen de herramientas para dejarlo instalado en un día, limitando al mínimo el trabajo in situ.

Los refugios de Ark-Shelter están contruidos en una sola pieza por un equipo de artesanos en la fábrica, lo que le da la capacidad de entregar el refugio con todos los elementos de detalle terminados. El modularidad garantiza que su refugio pueda crecer con el tiempo, siguiendo las necesidades familiares en evolución, el crecimiento empresarial o nuevos deseos recreativos. Aun estando inmersos en el entorno natural, pero sin interrumpir el negocio en curso. Haciendo de este refugio un espacio que puede ir expandiéndose en pro de las necesidades del usuario. Podemos ver un enfoque más familiar debido a que es una empresa canadiense. Para ellos, salir a la naturaleza forma parte de

su naturaleza, es por eso que están equipados casi como un hogar. No es raro que una familia decida pasar el fin de semana en las montañas, y al igual que países como Finlandia, el propio país provee de estos refugios para uso y disfrute de los ciudadanos, quienes, concienciados, dan un uso envidiable de estas instalaciones. Tal vez en otros países no pueda aplicarse así debido a su cultura algo menos concienciada. También se definen bajo estos 6 puntos:

- Diseño inspirador, con un gran ventanal que da entrada a la naturaleza en el interior.
- Sustentable, uso de maderas autóctonas y hace uso de energías naturales.
- Flexible, fácil de transportar y construir.
- Eficiente, corto periodo desde la producción hasta que se asienta.
- Duradero, cubiertas de madera duraderas capaces de aguantar cualquier condición.
- Inteligente, ya que puede aplicar tecnologías domesticas populares.



Ilustración 32, Refugio de Ark Shelter

The Back Country Hut Company

La cabaña prefabricada System 01 es una estructura de un solo nivel diseñada para brindar comodidad y funcionalidad en entornos naturales y remotos. Fabricada con materiales de alta calidad y técnicas de construcción innovadoras, esta cabaña ofrece una solución práctica y elegante para aquellos que buscan una escapada en la naturaleza sin sacrificar comodidad. Sus características principales son:

- **Diseño Eficiente:** El diseño de System 01 se enfoca en la eficiencia del espacio y la optimización de recursos. Cada centímetro de la cabaña se aprovecha al máximo para ofrecer áreas funcionales y acogedoras.
- **Materiales Sostenibles:** Se utilizan materiales sostenibles y respetuosos con el medio ambiente en la fabricación de la cabaña. Esto incluye maderas certificadas, sistemas de aislamiento ecológico y opciones de energía renovable.
- **Integración con el Entorno:** System 01 se diseñó para integrarse armoniosamente con la naturaleza circundante. Las grandes ventanas y puertas permiten disfrutar de las vistas panorámicas y la luz natural, brindando una experiencia de vida en el exterior dentro de la cabaña.
- **Espacios Modulares:** El diseño modular de la cabaña permite personalizar y adaptar el espacio según las necesidades del cliente. Esto incluye opciones de tamaño, distribución interior y la posibilidad de agregar características adicionales, como una terraza o una pérgola.
- **Confort y Comodidades:** A pesar de su enfoque en la naturaleza, System 01 no escatima en comodidades. La cabaña puede estar equipada con todas las comodidades modernas, como un baño completo, cocina funcional y sistemas de calefacción eficientes.
- **Versatilidad de Ubicación:** La cabaña es adecuada para diversos entornos, desde bosques y montañas hasta costas y praderas. Su diseño resistente y duradero la convierte en una opción versátil para aquellos que buscan una experiencia al aire libre sin renunciar a la seguridad y el confort.



Ilustración 33, Cabaña prefabricada de BCH Company

10.1. CARACTERISTICAS COMUNES

DIMENSIONES

Estas opciones siempre ofertan espacios amplios, donde hay cabida para más de una persona. Es lógico que sea así, dado que cabe la posibilidad de que cada vez que se requiera de esos refugios, lo hagan más de una persona. Sin duda choca con el objeto del estudio, buscando un refugio individual, pero también nos brinda una manera de comprender el espacio. Estos refugios se suelen encontrar con un área sobre la superficie de 60 metros cuadrados aproximadamente – o su equivalente a 645 pies cuadrados – y una altura de 3,5 metros de altura – 12 pies de altura en el sistema americano.

MATERIALES

Podemos ver que pese a tener opciones varias, hay 3 materiales que se repiten en todas las construcciones:

- **Madera:** La madera como elemento estructural principal. Forman la base de cada construcción. De esta manera, aligeran la construcción y hacen uso de materiales naturales, recursos vernáculos de los espacios que vienen a ocupar. Son rígidos y sencillos de trabajar, aparte de baratos, algo que tanto el constructor como el comprador agradecen.
- **Aluminio:** La opción metálica es el aluminio. Destacado por su alta resistencia y bajo peso, es la elección más fiable para impermeabilizar los refugios. La madera de por sí, sería una esponja de humedad si no se tratase correctamente ni se mantuviese lo más aislada posible.

- Cristal: Toma un gran protagonismo, ya que es la ventana a la naturaleza. Está presente en una de las caras siempre, para dar una experiencia inmersiva, siendo que nos encontramos en un escenario natural valioso digno de apreciar.

DISEÑO

Tienen dos formas como los diseños que resultan de los seleccionados. Estas formas también se repiten en la gran mayoría de refugios que podemos encontrar de otras empresas. Estos son, una construcción rectangular y la que es resultado de una extrusión de un espacio pentagonal irregular. No existe un motivo explícito por el cual se diferencian estos dos tipos. Tras buscar en sus respectivos portales de información, no podemos encontrar una justificación a su diseño, más allá del uso lógico de desviar la lluvia y la nieve. De igual manera, sin importar su morfología, podemos encontrar que varias de ellas aprovechan la superficie de su tejado para hacer uso de la lluvia o nieve y transformarla en agua potable.

SOSTENIBILIDAD Y AUTONOMÍA

Estas empresas son conscientes de la realidad medioambiental, es por eso que hacen uso de materiales reciclados y maderas autóctonas del lugar. Para hacerlo lo más genuino quieren hacer del lugar un sitio autosuficiente y autónomo. Cuentan con sistemas de reutilización del agua y nieve, paneles solares o turbinas eólicas para la obtención de energía, calefacción con suelo radiante frente al fuego, uso de materiales en las paredes para atrapar el calor exterior, el uso de tecnologías para estar en contacto continuo con estaciones cercanas para prevenir peligros o la incorporación de baterías. Podemos ver que existen muchas maneras de poder brindar al refugio de recursos para la supervivencia en su interior se convierta en una estancia cómoda y hogareña.

TRANSPORTE

Todas están preparadas para ser construidas en la fábrica y ser transportadas por helicóptero. En contraposición a lo que pensábamos anteriormente, es una respuesta más ecológica que construirlo *in situ*. El transporte del material para su construcción en el lugar involucraría más maquinaria y herramientas de trabajo que el mismo transporte en helicóptero. En la siguiente imagen podemos ver cómo es más eficiente construirlo y transportarlo que transportarlo y construirlo, siendo una solución en pro de la sostenibilidad medioambiental.

Traditional refuge

ETR

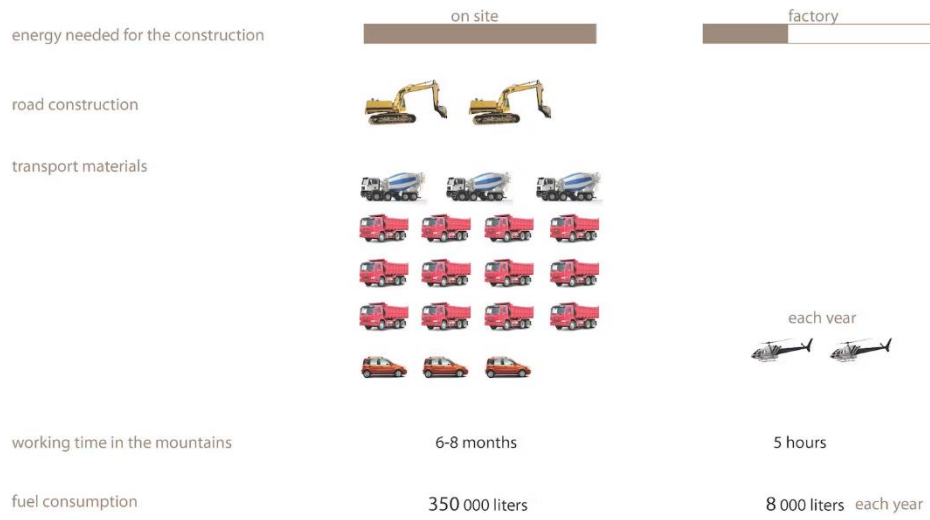


Ilustración 34, Comparación entre la construcción in situ contra el transporte aéreo del conjunto terminado.

10.2. REFUGIO MÁS DESTACADO

El siguiente punto vamos a valorar los aspectos considerados de uso común y más determinantes de los anteriores ejemplos. En este caso vamos a desglosarlos en una tabla donde valoraremos cada aspecto en una escala del 1 al 10, siendo el 1 la puntuación menor y 10, la mejor. Considero añadir una columna llamada “valoración personal” ya que, al ser un diseño y considerarme con cierta capacidad crítica para poder ver sobre el conjunto, puede aportar un resultado de valor el cual debe tener una repercusión real y necesaria.

Refugio	Precio	Capacidad ideal	Tamaño por capacidad	Autonomía	Sostenibilidad	Estética	Valoración personal	Valoración final
The Mountain Refuge 	6 (84.000€)	5 (2 pax)	5 (28,50m ²)	7	7	6	7	6.14
Lusio Arch. 	7 (62.000€)	8 (3 pax)	7 (13.50m ²)	9	6	8	8	7.57
Arcari Chimini Arch. 	5 (120.000€)	8 (6 pax)	6 (44m ²)	8	5	5	6	6.14
OFIS Arch. 	8 (40.000€)	8 (4pax)	7 (19.5m ²)	3	5	6	6	6.14
The Back Hut Company 	4 (165.000 €)	4 (3 pax)	4 (128m ²)	8	7	9	8	6.28
Ark Shelter 	6 (73.000€)	6 (4 pax)	8 (24 m ²)	8	6	5	7	6.57

Tabla 3, análisis de magnitudes de los refugios estudiados

Analizando la información contenida en las tabas podemos ver que destaca el refugio del estudio de Lusio. Comenzando porque es el más barato de todos, una estructura modular para un número válido de personas y utilizando un espacio mínimo. Es cierto que carece de herramientas útiles, pero si brinda un espacio de confort y comodidad, aparte de ser el más completo en cuanto a innovación tecnológica. Filtra la lluvia y la convierte en agua potable y se alimenta de la luz solar, permitiendo suministrar

energía a un suelo radiante y a una central de radio control. El exterior se mimetiza con el entorno. El uso de espejos es una solución efectiva para no crear un problema de impacto visual en el medio ambiente. Considero que la medida de hacer uso de suelo radiante antes que de una hoguera puede ser un problema, ya que dependes de que funcione y de que haya almacenado energía, más concretamente, de que haya buen tiempo.

11. ESTUDIO DE USUARIO

Se ha realizado un estudio de mercado a cerca del uso de los refugios de montaña, para ello, hemos preguntado a un grupo de jóvenes pertenecientes a un club de montaña de Valencia, su opinión acerca de un refugio. Ha sido una encuesta digital que contaba de 10 preguntas, y comenzaba con este texto:

¡Buenas! Muchas gracias por responder esta corta encuesta (10 preguntas). Te pondré en situación. Has salido a la montaña solo, más concretamente a la conocida Selva Negra, en Navarra y te has perdido, no sabes volver. Estas en primavera, por la noche harán -2 grados, ha llovido un poco y está anocheciendo cuando encuentras un refugio moderno donde solo cabe una persona. Recordemos que vas completamente preparado para dormir en la montaña, material y comida incluido, pero el refugio puede estar o no preparado para tu llegada (sin agua, leña o energía). Empezamos:

1. ¿Has utilizado alguna vez algún refugio de montaña?
 - a. Si
 - b. No
2. ¿Crees que un refugio moderno puede casar con un espacio natural?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Tal vez
3. ¿Qué **3 opciones** priorizarías del refugio?
 - a. Posibilidad de hacer fuego
 - b. Cocinar
 - c. Poder contactar con el exterior
 - d. Poder pasar varios días
 - e. Buena iluminación y ambiente hogareño
4. ¿Cómo esperas que funcione la calefacción dentro?
 - a. Hoguera. Depende de tener leña
 - b. Calefacción a gas. Depende de que alguien reponga el gas
 - c. Calefacción por suelo radiante. Depende de que haya energía
5. ¿Cómo te gustaría que fuera la cocina?
 - a. Al fuego
 - b. Sobre el fuego como una estufa antigua
 - c. En inducción. Depende de la energía y de las sartenes adecuadas.
6. ¿Te gustaría un gran ventanal para ver hacia fuera o un espacio casi cerrado y opaco?

- a. Ventanal
 - b. Opaco
7. ¿Qué tipo de construcción prefieres que sea, de metal o de madera?
- a. Madera
 - b. Metal
8. Si ese refugio fuese tuyo y pudieses equiparlo con el material de supervivencia necesario, o cualquier otro elemento que consideres útil, ¿Qué no faltaría? Como paneles solares o una estación de radiocomunicación, aparte añadirías:
9. ¿Qué concepto de refugio te gusta más?
- a. Natural
 - b. Moderno
10. ¿Cuánto es el espacio mínimo que necesitarías para estar a gusto?
- a. Siempre que haya todo lo necesario, no me importa que sea pequeño
 - b. Me gustaría que hubiese un poco de espacio, no me siento a gusto los espacios pequeños y cerrado
 - c. Para estar mínimamente cómodo, necesitaría que haya mucho espacio libre para poder moverme

Esta encuesta fue respondida por 25 personas distintas y una vez analizamos los resultados, llegamos a la conclusión de que:

- Solamente el 40% ha usado alguna vez un refugio de montaña, lo que significa que debemos enfrentarnos a gente novel en este aspecto, haciendo que sea sencillo e intuitivo.

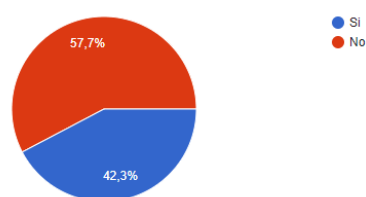


Ilustración 35, Grafica de sectores (Fuente:Encuesta)

- Un 64% opina que un refugio moderno puede encajar en un espacio natural, por lo que no debemos de tener miedo a innovar y hacer uso de materiales actuales. Hay un 20% que se oponen, y un 16 % que no tienen una respuesta firme, sino que votaron “Tal vez”.

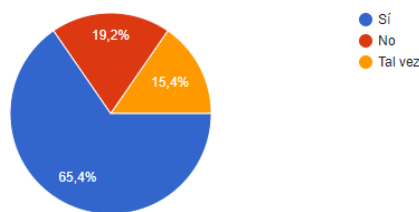


Ilustración 36, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

- Respecto a las 3 opciones de prioridades en el refugio, la posibilidad de hacer fuego y poder contactar con el exterior están empatadas con 17 votos (el 68% del grueso opinó a favor), mientras que la segunda opción es “poder pasar varios días”, con 15 votos (57%), y seguido de la “cocina” con 13 votos (52). El ambiente hogareño con buena iluminación fue el menos apreciado por los encuestados, solo 9, un 36%, decidieron votarlo como primordial. Concluimos que son conscientes de que la capacidad de supervivencia se sobrepone muy enormemente a la comodidad, ya que saben que, si deben priorizar, ha de ser por ese camino.

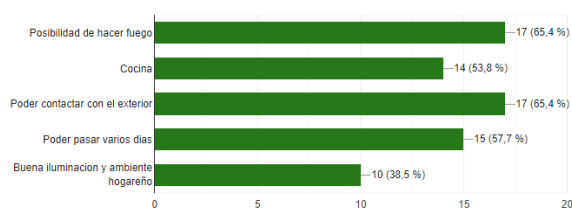


Ilustración 37, Grafica de barras (Fuente: Encuesta)

- En cuanto al funcionamiento de la calefacción, prácticamente todos, un 54%, confía en el uso de una hoguera tradicional. El resto se divide equitativamente, 2 a 2, entre las dos otras opciones. Es lógico, ya que de esta manera no arriesgas a no poder usarlo, la presencia de leña en la montaña garantiza poder usar el fuego. Los otros dos elementos son susceptibles de estar disponibles.



Ilustración 38, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

- “La cocina sobre el fuego, como una estufa antigua” triunfó, con un 60%, mientras que un 32% se conformaría con cocinar sobre el fuego. Al igual que antes, solo los personas confiaron en las nuevas tecnologías. Y es que como acabamos de exponer, es más lógico depender de la vieja confiable que arriesgar con elementos susceptibles de rotura o disponibilidad.



Ilustración 39, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

- Un 72% de las personas quiere un gran ventanal. La privacidad no es tan importante cuando estas en un lugar donde muy posiblemente no vayas a ver a nadie más, y poder disfrutar de unas preciosas vistas naturales, no tiene precio. Este aspecto sin duda se va a tener en cuenta para el diseño del producto.

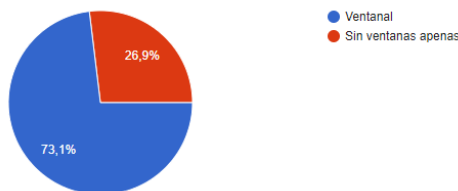


Ilustración 40, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

- La construcción del refugio, un 92% de los montañeros la ha preferido de madera. Una sorprendente respuesta, ya que no vaticinaba un resultado tan abultado para la madera. Confiaba en que algunas personas comprendiesen el valor de una estructura más firme y segura, pero resulta que, tal y como creo que entiendo yo, estos amantes de la naturaleza prefieren mantener una visión más conservadora y menos agresiva con el medio ambiente.

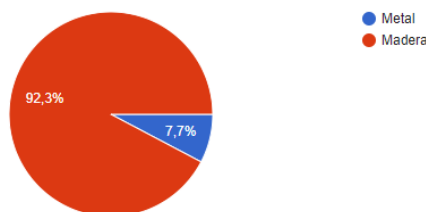


Ilustración 41, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

- En cuanto a los indispensables que cada uno tendría en su refugio, lo podemos dividir en diferentes grupos:
 - Primero, las personas consideran crucial tener un sistema de acumulación y purificación de agua, así como de paneles solares, baterías y sistemas que puedas dotar de autonomía al refugio, algo que sin duda también considero de una necesidad imperativa.

- También, poder tener acceso a la útiles relativos al refugio, siendo principalmente: Botiquines, mapas, sistemas de comunicación, provisiones y herramientas cocina y de trabajo (sartenes, hachas o linternas) por lo que debemos ocuparnos de asegurar un espacio para poder almacenar cosas. En muchos refugios de alta montaña, son los propios montañeros quien lo pone a disposición, esto nos da a entender que si son de vital importancia.
- Por último, un pequeño espacio para las emergencias, dotado de radios, libros de interés (fauna, flora o cómo actuar en cada situación) y botiquines de primeros auxilios.
- En la pregunta de “¿Qué consideras que es lo más necesario a la hora de construir tu propio refugio? ¿En qué pondrías especial atención?”, las respuestas más sonadas han sido: Aislamiento, buena mimetización haciendo uso de materiales naturales, y una estructura fuerte. Estos conceptos se tendrán en cuenta a la hora de diseñar.
- El 76% de los encuestados prefieren un refugio bajo un concepto natural frente al moderno.

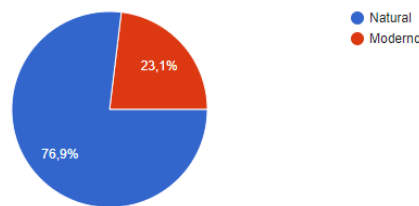


Ilustración 42, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

- Respecto al espacio mínimo que necesita la gente, a un 56% no le importa que el espacio sea pequeño siempre y cuando tenga lo necesario. Un 44% buscaba más comodidad, pero nadie busca una comodidad especial. Por lo tanto, podremos ceñirnos a un espacio pequeño.



Ilustración 43, Grafica de sectores (Fuente: Encuesta)

Sin duda podemos extraer ciertas características clave, y es que al grueso del encuestado le atraen las opciones más próximas a la naturaleza y apartan las innovaciones más modernas en cuanto a concepto. En notoria la consciencia del grupo sobre las necesidades verdaderamente importantes que se deben de cubrir en un refugio, ya que no han mostrado indicios de tendencias lujosas ni florituras, sino que ha reinado el enfoque practico. Una buena disposición de los elementos en un espacio

reducido, capaz de hacer uso de las tecnologías modernas para brindar autonomía y un aspecto mimético con el entorno han sido las posiciones protagonistas.

12. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

Ya hemos definido con precisión que clase de refugio queremos. Después, veremos todas las ideas que podemos extraer para realizar el bocetaje.

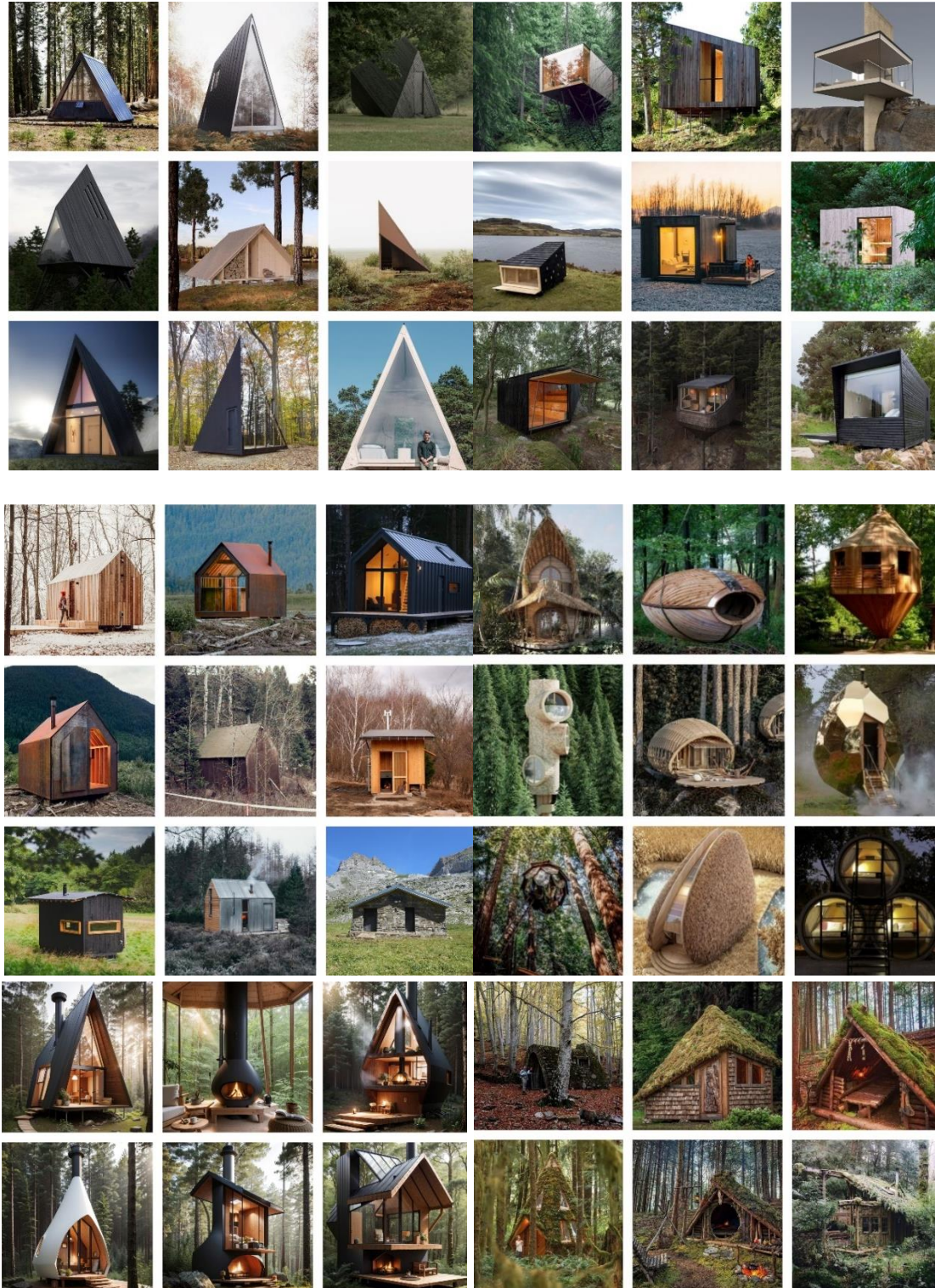


Ilustración 44, Moodboard - Imágenes extraídas de Pinterest, Google imágenes y Leonardo AI.

12.1. PROPUESTAS

Con toda esta información vamos a desarrollar las propuestas que posteriormente serán sometidas a juicio con el objetivo de seleccionar la mejor. Tendremos en cuenta las opiniones anteriores sin dejar de lado las decisiones correspondientes al ojo crítico que, como diseñador, tengo en deber y compromiso de aplicar.

Propuesta 1:

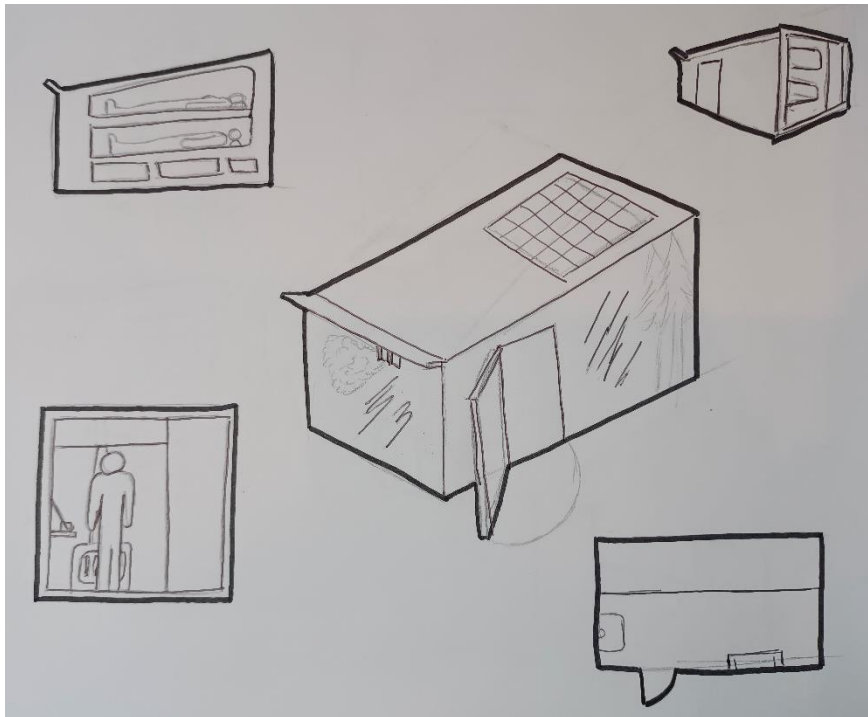


Ilustración 45, Bocetos refugio 1

La primera propuesta es un diseño sencillo, en un espacio rectangular con una ligera inclinación en el tejado. Este diseño pretende cubrir la optimización de todos sus metros cuadrados. Con paredes de espejo, pretende camuflarse en un espacio de alta densidad de árboles para generar el menor impacto visual posible. Con un techo inclinado con la idea de poder servir de asistencia para recoger el agua de la lluvia. También cuenta con ventanal que brinda la posibilidad de disfrutar el paisaje desde el interior, con espejo de una dirección que protege la intimidad desde el exterior.

Propuesta 2:

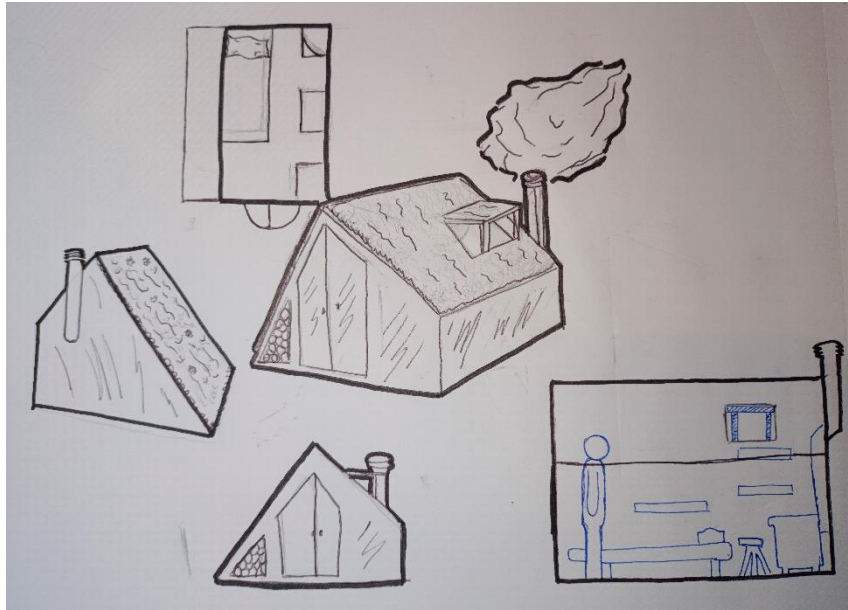


Ilustración 46, Bocetos refugio 2

La siguiente propuesta presenta un espacio más grande y con una forma estética más atractiva. Su disposición presume de lugares más adaptados para distintos espacios. Con un tejado inclinado a dos aguas con una base de musgos o plantas que crearan una capa protectora sobre el refugio.

Propuesta 3:

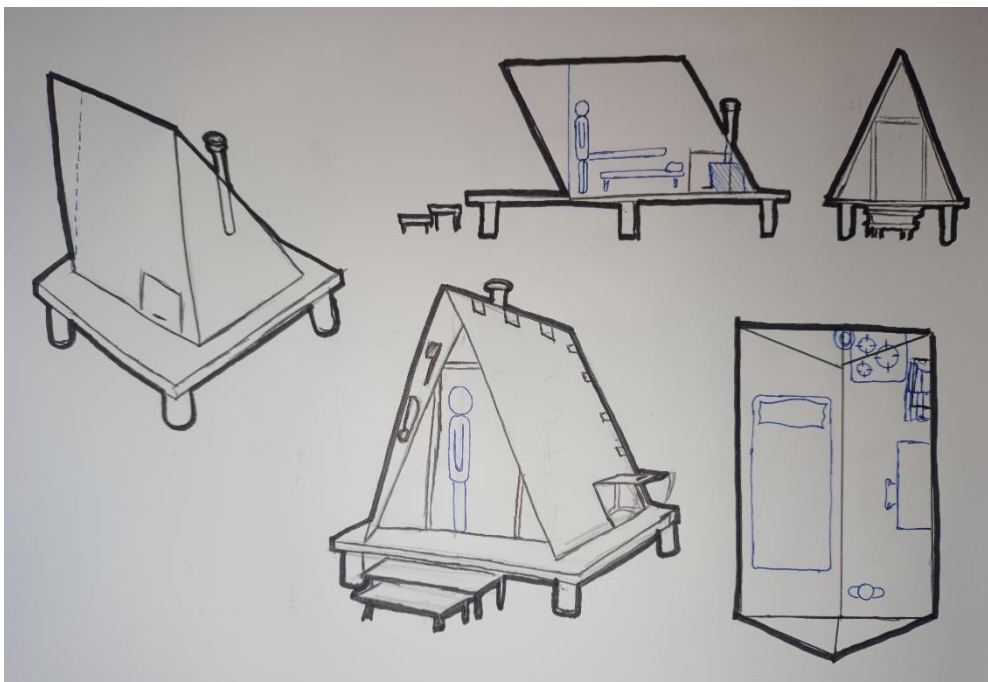


Ilustración 47, Bocetos refugio 3

La tercera propuesta presenta una estructura más compleja, con un tejado a dos aguas con una forma de rombo vista desde el lateral y triangular desde el frente. Presenta un pequeño pórtico. La estancia en planta es rectangular, lo que facilita una organización más clásica, pero su forma triangular limita.

Propuesta 4:

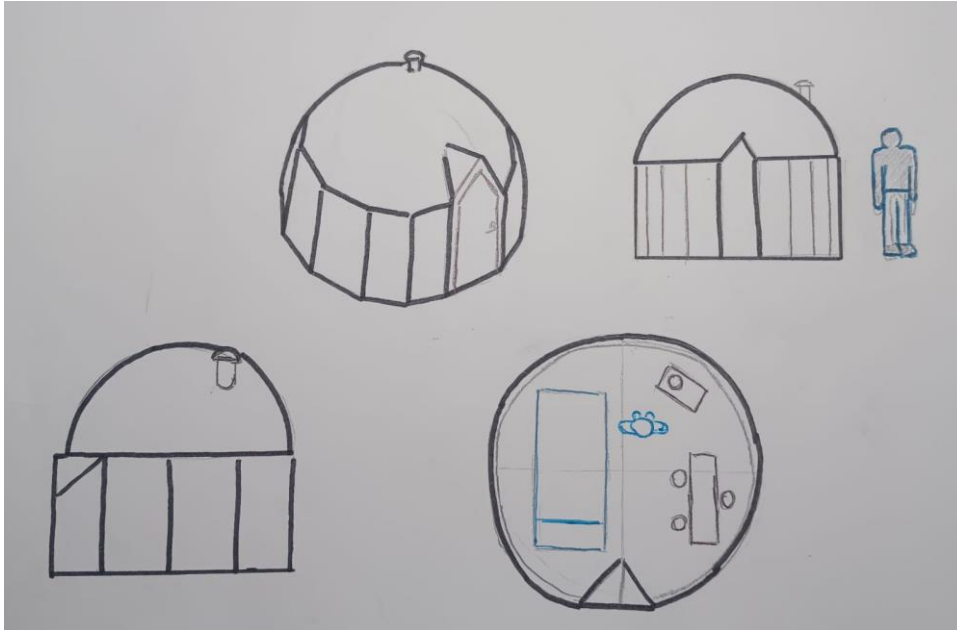


Ilustración 48, Bocetos refugio 4

Esta última propuesta presenta un ejemplo de modelo similar al iglú. Cuenta con una base poligonal y un techo circular. Inspirada en las bases del ártico, cuenta con un espacio interior amplio y por su forma, permite ser resistente ante las inclemencias meteorológicas, ya que repele la acumulación de lluvia y es aerodinámica contra el viento. Es una estructura modular, lo que facilita su construcción.

12.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para poder tomar una decisión sobre qué propuesta se va a llevar a cabo, a continuación, se va a utilizar un método de selección de suma ponderada. En este método, los prototipos se van a someter a una evaluación de diferentes aspectos, con una graduación distinta, dependiendo de lo importante que se considere cada aspecto, sobre 10. Después se hará una suma de los resultados. Como es lógico, el modelo que más puntuación acumule será el seleccionado para ser diseñado.

Criterio	Valor	Propuestas			
		1	2	3	4
Construcción	15%	10	8	5	6
Mimesis	20%	9	8	6	7
Resistencia	10%	7	8	7	9
Trasporte	15%	8.5	6	6	6
Espacio	10%	6	7.5	5	5
Facilidades	15%	7	9	7	9
Belleza	15%	5	7	9	8
Total	100%	7.675	7.65	6.45	7.15

Ilustración 49, Analisis numérico de los criterios de selección

*Construcción: Facilidad para el montaje y diseño de planos. También haciendo accesible el mantenimiento y reparación de la estructura sin necesidad de profesionales. También se consideran la viabilidad de conseguir precios más asequibles por los procesos industriales implicados.

*Mimesis: Capacidad para poder pasar desapercibido en el entorno y generando el mínimo impacto ambiental posible.

*Espacio: Como es de posible distribuir los elementos en el interior optimizando el área y significando un lugar poco abultado y desordenado.

*Facilidades: Debido a su forma, predisposición a poder integrar elementos esenciales para su autonomía como electricidad o acceso al agua principalmente.

12.3. JUSTIFICACION OBTENIDA

La propuesta que ha conseguido mayor puntuación ha sido la primera, con un cómputo total final de 7.675, unas décimas arriba de la segunda. Ambos diseños podrían cumplir la función, pero siguiendo la decisión anterior, nos decantaremos por diseñar el modelo 1.

Este diseño cumple con todos los requisitos establecidos anteriormente y se asemeja mucho a la decisión de mercado seleccionada anteriormente, el diseño de refugio de Lusio Architecture. Además, también presenta un potencial suficiente como para ser replicado y ser de agrado del público.

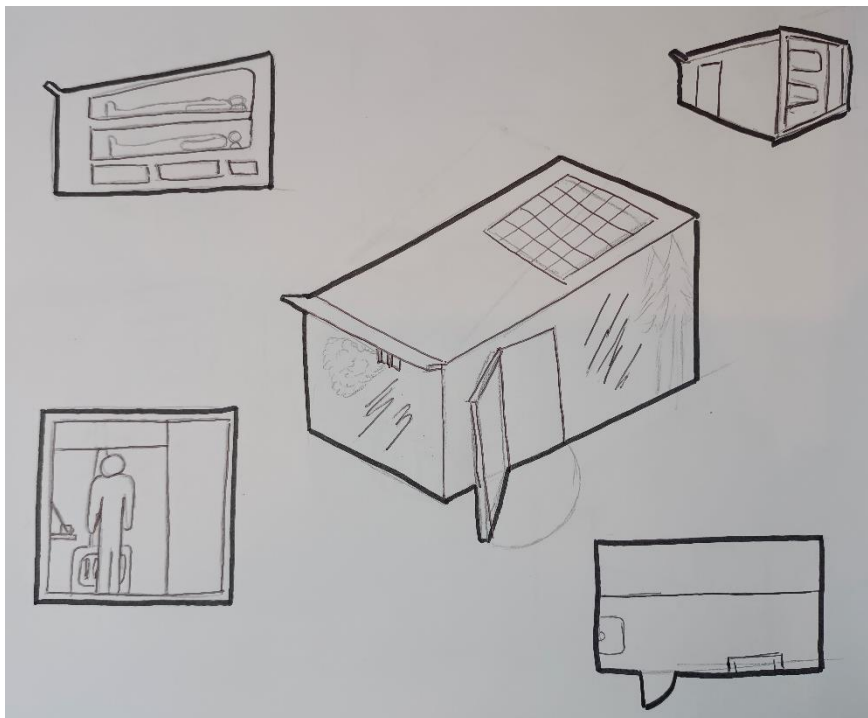


Ilustración 50, Boceto seleccionado

12.4. PROCESO CREATIVO

La propuesta escogida es un modelo que, como muchos otros, ha podido ser replicado, es sencillo y clásico, es por eso que antes de embarcarme en la aventura creativa, ya que este refugio es mucho más que la fachada, es indispensable que busque fuentes de inspiración que me ayuden a entender la magnitud de este proyecto. Primeramente, acudí a varias tiendas de libros para poder encontrar referencias de otros refugios o métodos de construcción.

Comencé con la lectura del libro de *Walden o La Vida en los bosques*:

El libro "Walden" es una obra escrita por el filósofo y escritor estadounidense Henry David Thoreau. Fue publicado por primera vez en 1854 y es considerado uno de los textos más influyentes en la literatura trascendentalista y en la historia de la filosofía y la literatura estadounidenses. El libro toma su nombre del lugar donde Thoreau vivió durante un período de dos años, dos meses y dos días: Walden Pond, un lago en Concord, Massachusetts.

El libro "Walden" es en parte un relato autobiográfico y en parte un ensayo filosófico. Thoreau relata sus experiencias viviendo en una cabaña que él mismo construyó en el bosque, cerca de Walden Pond. Durante su tiempo en la cabaña, Thoreau llevó un estilo de vida simple y autosuficiente, cultivando su propia comida, observando la naturaleza y reflexionando sobre la vida, la sociedad y la relación entre el ser humano y la naturaleza.

La cabaña que Thoreau construyó en Walden Pond era pequeña y sencilla, con unas dimensiones de aproximadamente 3 metros por 4 metros. Estaba hecha principalmente de madera y contenía solo lo esencial: una cama, una mesa, una silla y un estante para sus pertenencias. Thoreau vivió de forma minimalista para reducir al máximo las distracciones y centrarse en la simplicidad y la contemplación de la naturaleza.

Haciendo uso de la experiencia de este hombre podemos afirmar que es posible vivir en un espacio bien reducido. Durante el transcurso del libro, el autor nunca reniega de las comodidades del refugio, si bien es un hombre concienciado con su labor, no muestra indicios de querer cambiar las cosas en el interior de su habitación.

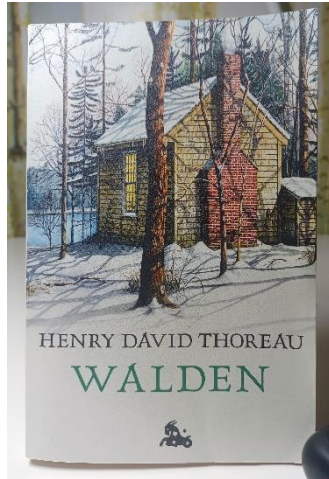


Ilustración 51, Ejemplar de Walden

Seguidamente tome ejemplos de viviendas sostenibles gracias a la adquisición del libro de *Casas que pueden salvar el mundo*, un libro escrito por dos apasionados de la arquitectura y el ecologismo que nada tienen que ver con la parte más técnica o científica de las ingenierías, pero recogen ejemplos de grandes ingenieros, donde cada uno está enmarcado en una temática respecto a la ética de trabajo.

Gracias a este libro he podido descubrir métodos de construcción para aprovechar al máximo la eficiencia de los edificios basados en su forma, posición o localización y como sacar provecho de los diseños para conseguir un valor añadido. Así como descubrir nuevos métodos de construcción y transporte. Sin duda algo vital para poder aplicar en el desarrollo de mi diseño.

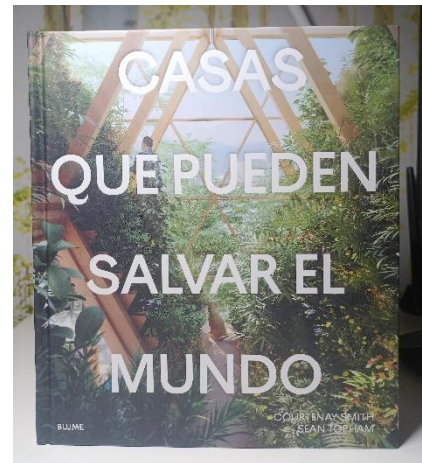


Ilustración 52, Ejemplar de Casas que salvarán el mundo

Respondiendo a las demandas de la encuesta, el refugio debía ser de madera, un material tan básico, pero a la vez tan amplio que he tenido que hacer uso de distintos libros para poder comprender de qué manera se deben de trabajar, ya que ofrece infinidad de opciones. Comencé con uno llamado *Reptes del disseny*, donde se habla de la historia y ética de trabajo con la madera, así como ejemplos clave para su uso.



Ilustración 53, Ejemplar Retos del diseño

Indagando por internet acerca de la construcción de refugios, en YouTube, podemos encontrar cientos de videos, en su mayoría de estadounidenses, canadienses y nórdicos, que construyen sus propios refugios, haciéndose valer únicamente con la madera, sin duda, un material clave para comprender la dimensión de este trabajo. Pero queriendo conocer la forma mas compleja de la construcción de elementos de madera, pude tener acceso a un familiar que vive en Japon y pudo traerme dos ejemplares de carpintería japonesa, reconocida por ser la forma mas tecnic y compleja de tratar la madera. Los títulos son *The genius of japanese carpentry* y 木組み・継手,

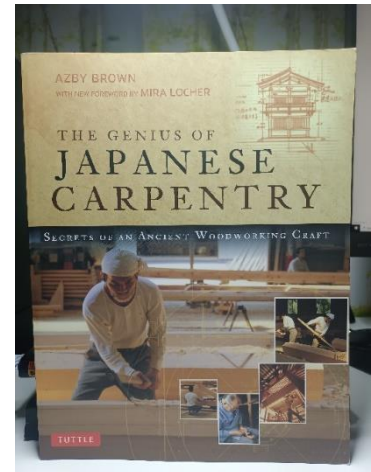


Ilustración 54, Ejemplar de *The genius of japanies carpentry*

La arquitectura japonesa con la madera tiene una gran personalidad. Se requiere de procesos muy técnicos y complicados que requieren años de experiencia para conseguir, una vez todo finalizado, mostrar el aspecto más sencillo y sobrio. Por lo tanto concluí que el medio es un arte pero la meta es una finalidad muy clara, un resultado muy honesto y sencillo.

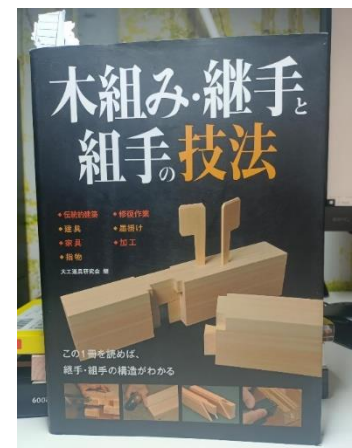


Ilustración 55, Ejemplar de un libro japonés de carpintería

El último libro que considere de obligatoria lectura para poder enfrentar este trabajo fue *Toquemos madera. Diseño, madera y sostenibilidad*. La elección de qué tipo de madera se debe de usar no podía elegirse por su facilidad de obtención o su precio, sino que hace falta conocer más factores, tales como, dureza, densidad, resistencia, esperanza de vida antes de la descomposición, localización geográfica, presencia de parásitos, sostenibilidad o facilidad de trabajo entre muchas otras. Así, puedo tomar una decisión a conciencia sobre que madera es más conveniente utilizar.

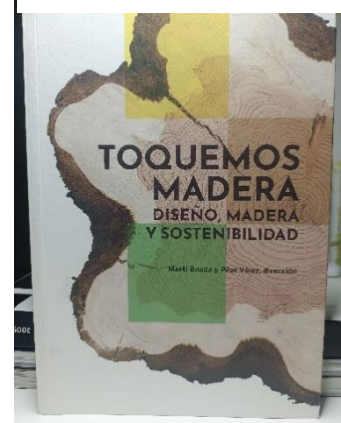


Ilustración 56, Ejemplar de *Diseño madera y sostenibilidad*.

Una vez con toda esta información recopilada, me siento capaz de poder comenzar un proceso creativo sobre este tema.

13. PROCESO DE ELABORACIÓN

13.1. Bocetado

Comenzamos con la búsqueda de soluciones para la construcción del refugio. A partir de aquí, extraemos estos bocetos que nos guiaron en la construcción.

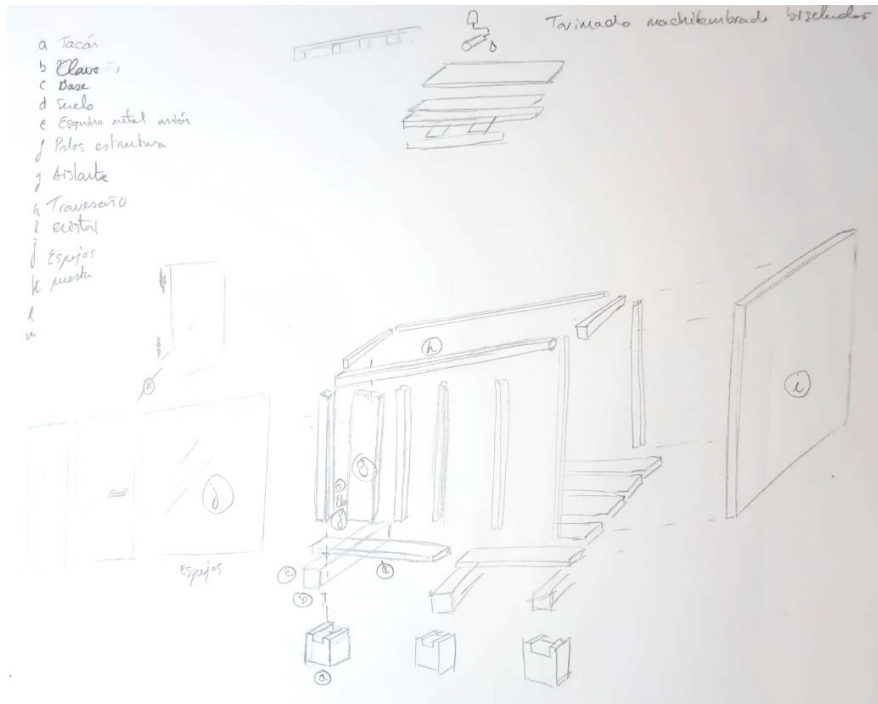


Ilustración 57, Bocetado de la distribución del refugio

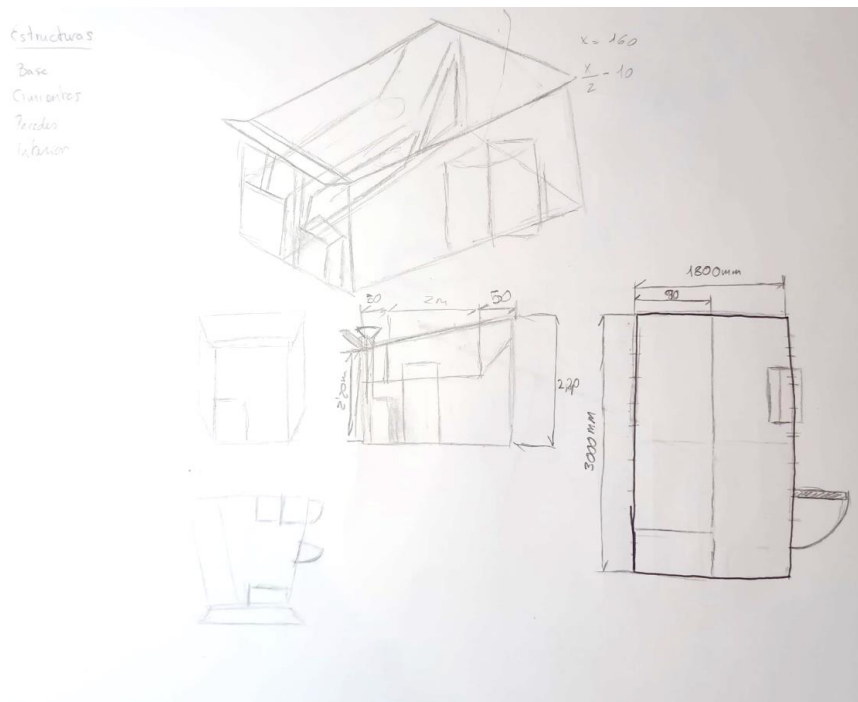


Ilustración 58, Bocetado de la distribución del refugio

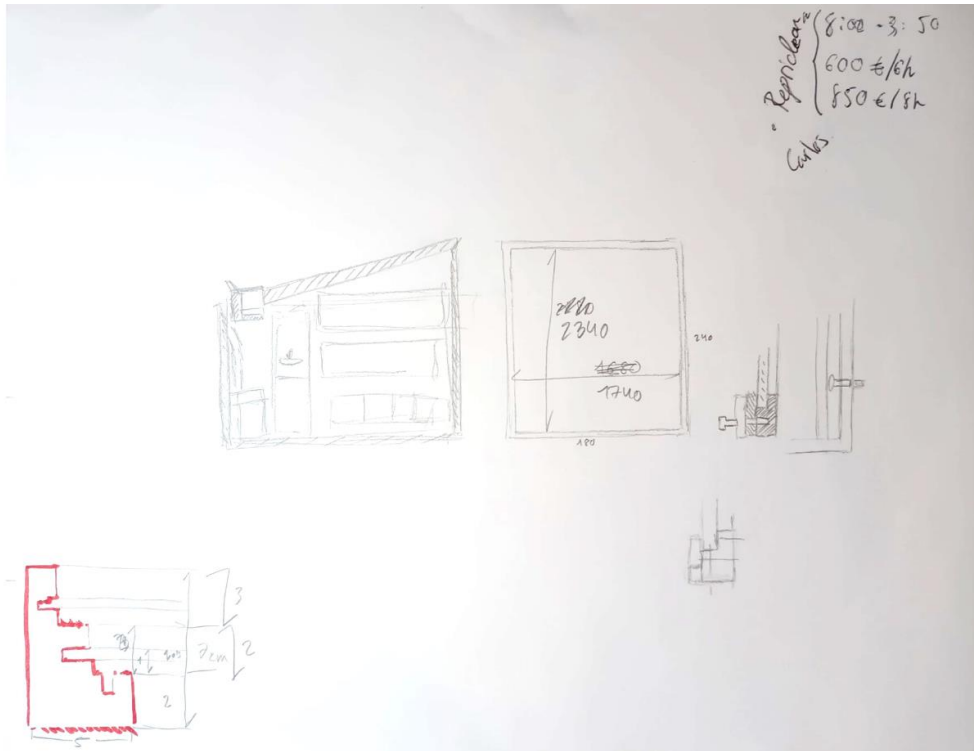


Ilustración 59, Bocetado de la distribución del refugio

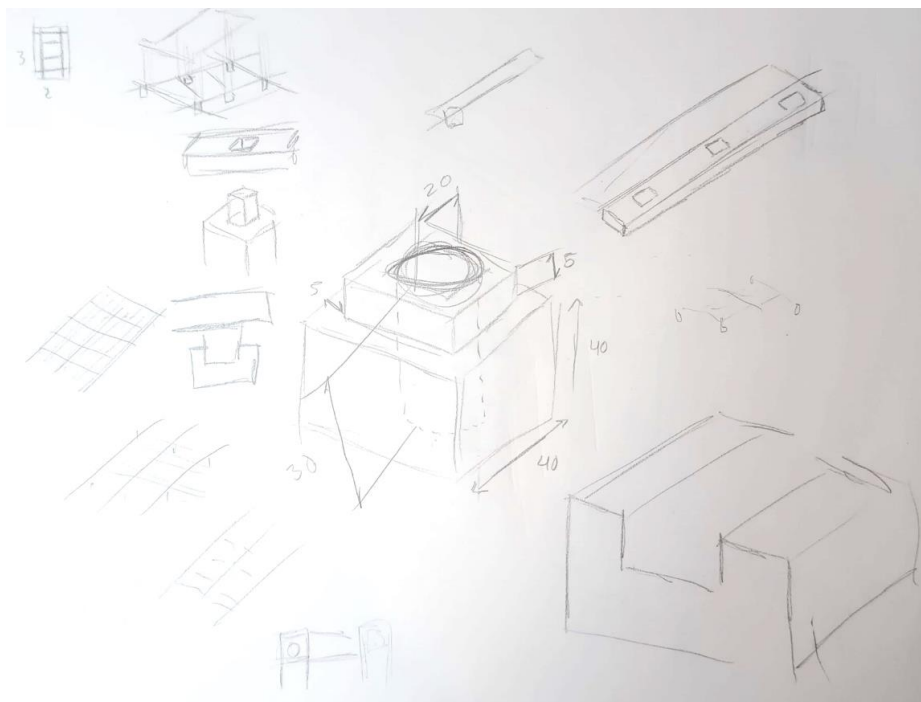


Ilustración 60, Bocetado de la distribución del refugio

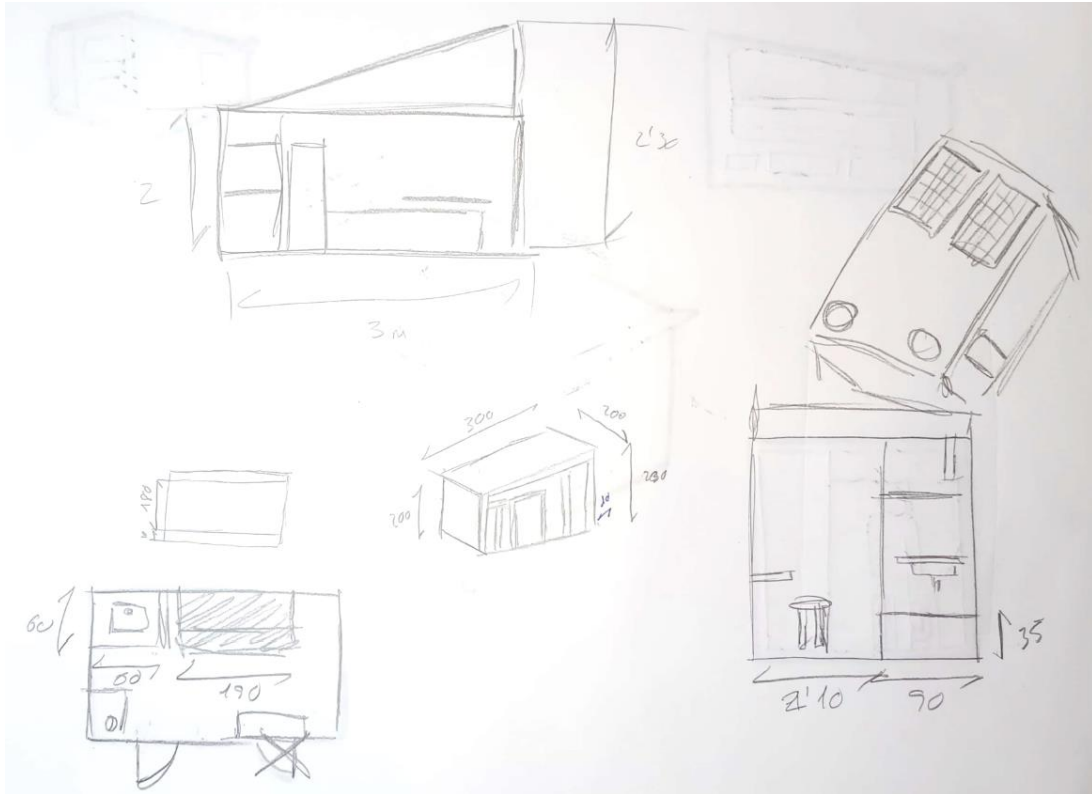


Ilustración 61, Bocetado de la distribución del refugio

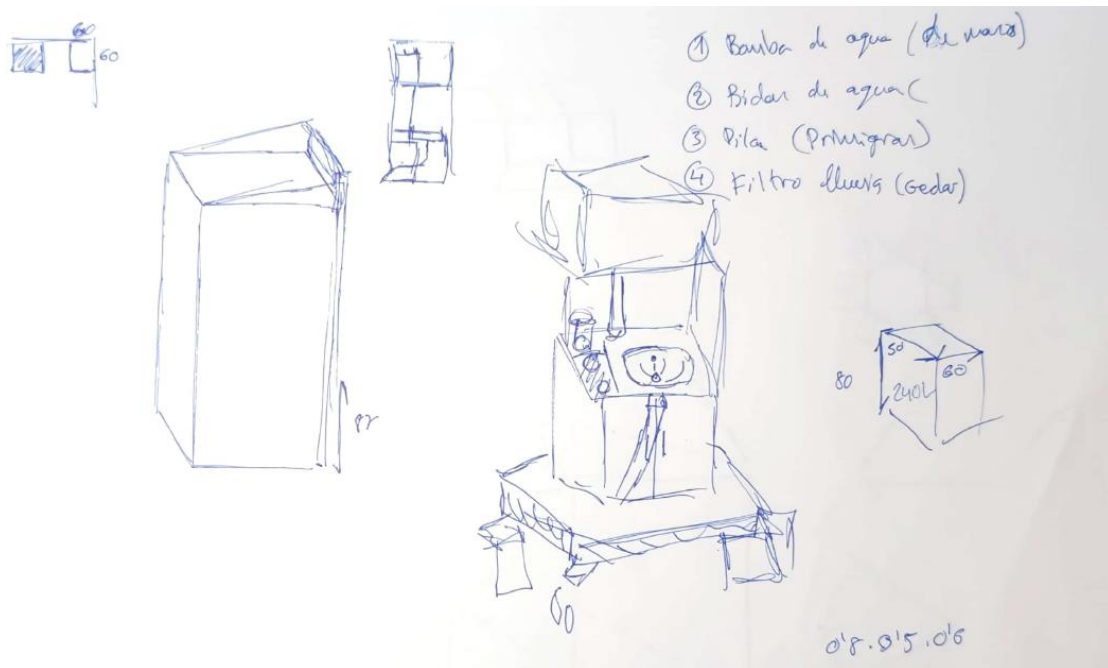


Ilustración 62, Bocetado de la distribución del refugio

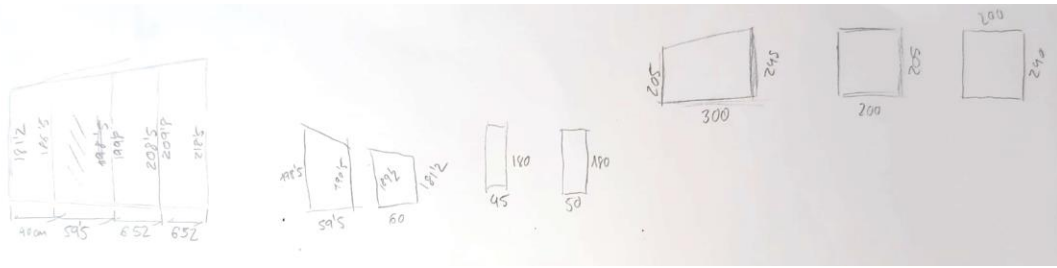


Ilustración 63, Bocetado de la distribución del refugio

13.2. Maquetado

Una vez claros todos los aspectos de medidas, considere oportuno realizar una pequeña maqueta en papel para estudiar la legitimidad de mis medidas. El resultado fue satisfactorio, pues todo encajaba tal y como se había estimado.

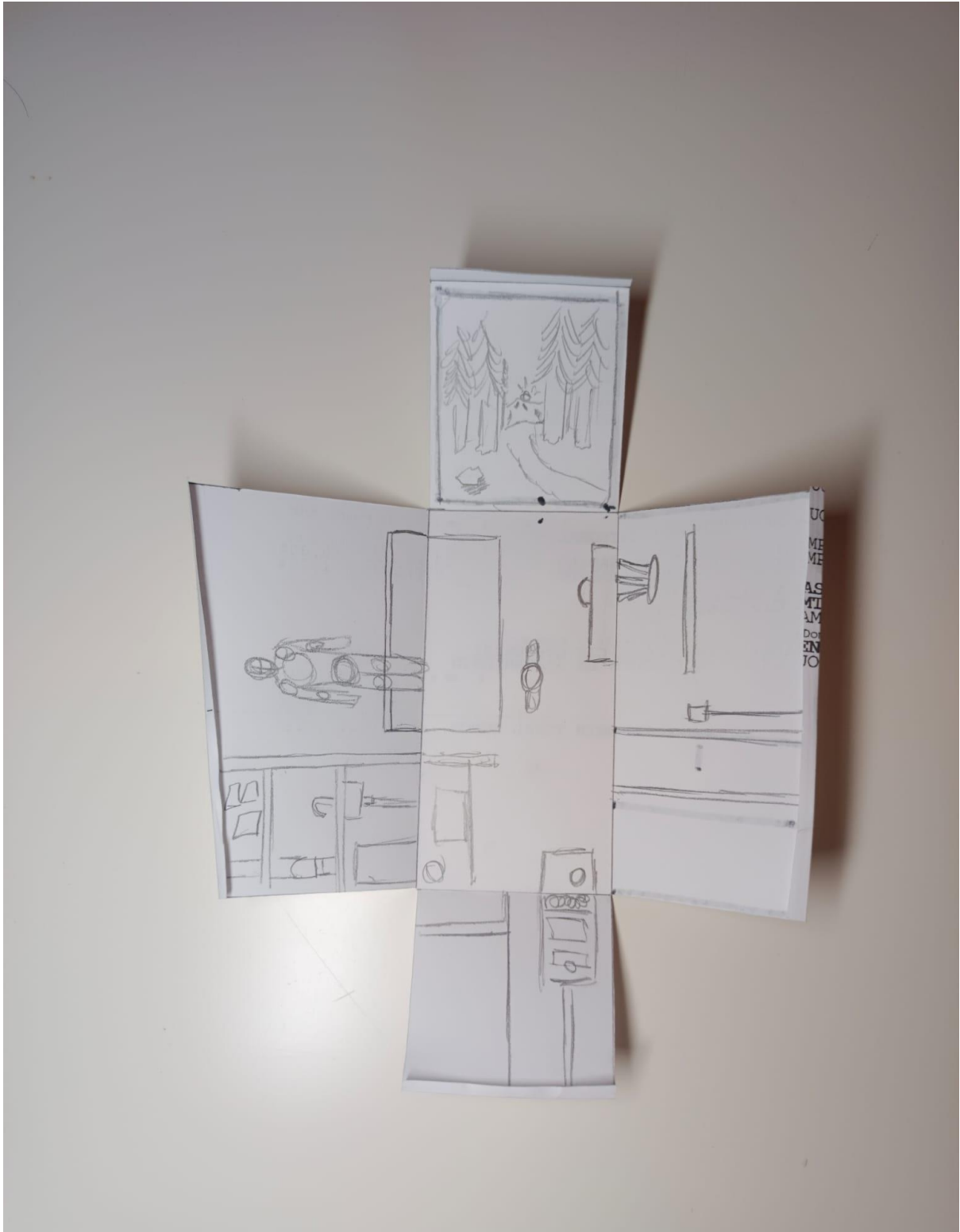


Ilustración 64, Maqueta en papel



Ilustración 65, , Maqueta en papel



Ilustración 66, , Maqueta en papel



Ilustración 67, Maqueta en papel



Ilustración 68, Maqueta en papel

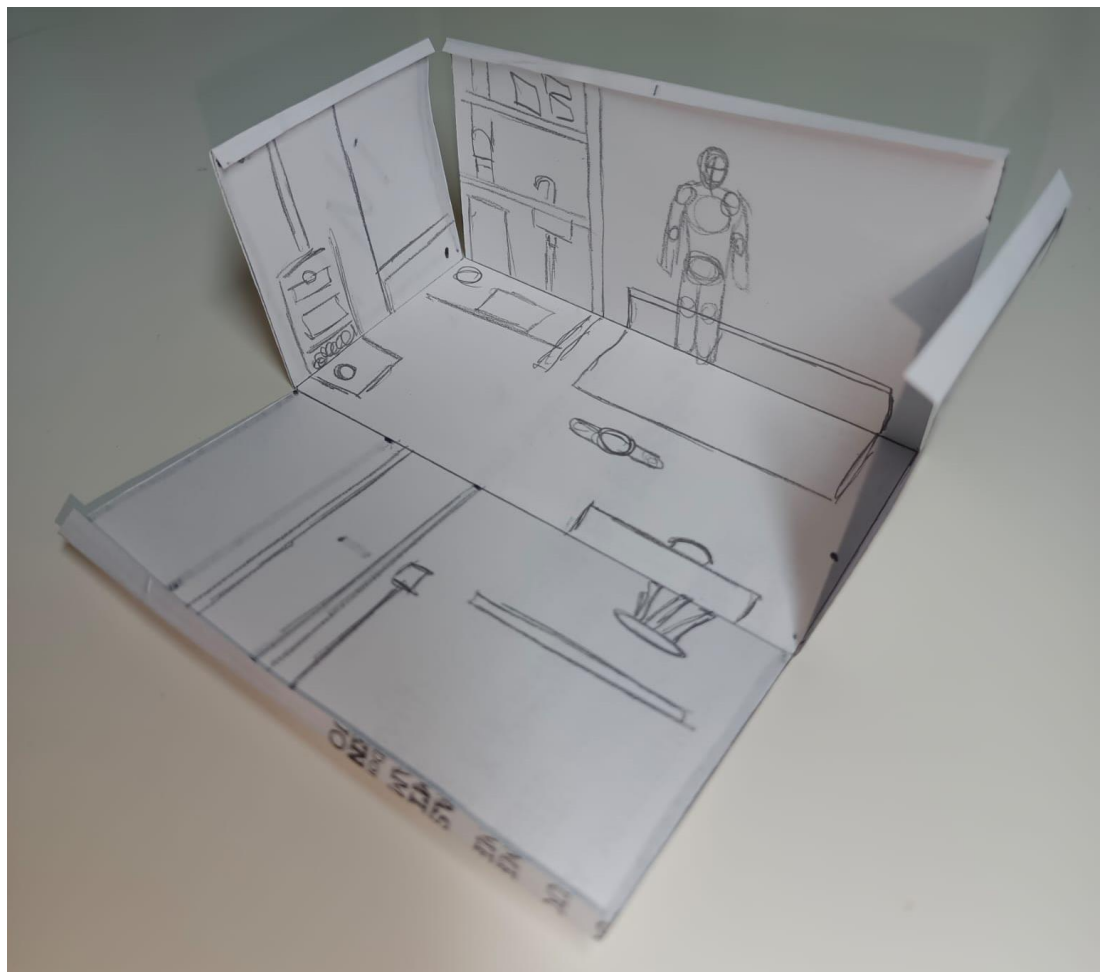


Ilustración 69, Maqueta en papel



Ilustración 70, Maqueta en papel

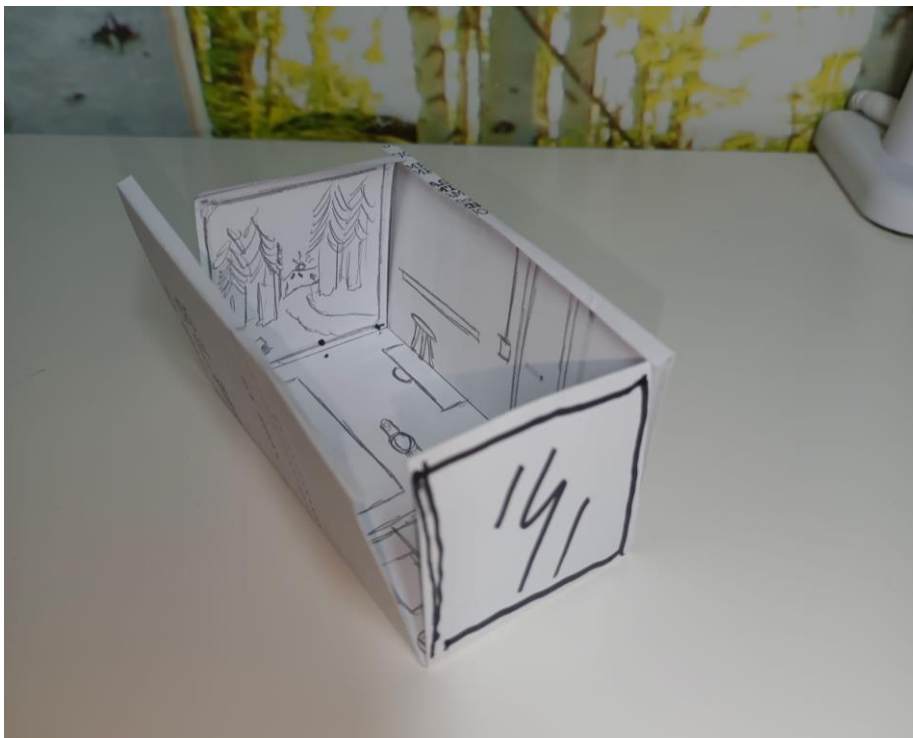


Ilustración 71, Maqueta en papel

13.3. MADERAS

Antes de comenzar con el desarrollo de los materiales a utilizar, ya que la madera va a ser el principal protagonista de este diseño debemos de hacer un estudio sobre las maderas que podemos encontrar en la zona mediterránea y cuáles son sus características, en pro de elegir la madera más adecuada, acorde a un orden ecológico donde utilicemos maderas presentes en nuestra región geográfica.

Nombre del tipo de madera	Características principales	Fortalezas	Debilidades
Roble	Resistente a la humedad, densa, fácilmente manipulable, gran abanico de colores	Almacena CO2 durante más tiempo que otras maderas, ideal para carpintería interior y muebles	Costosa, no es adecuada para exteriores
Haya	Dura, fácil de trabajar, resistente a la humedad, color claro	Perfecta para escaleras, parqué, muebles, puertas; otorga un diseño excepcional manteniendo la máxima calidad	No es adecuada para exteriores
Abeto	Madera ligera, poco resinosa y color uniforme. Líder en la construcción de casas en USA.	Fácil de trabajar y muy resistente. De fácil encolado.	Requiere trabajar con cuidado. es de fácil resquebraje
Nogal	Resistente, semipesada, grano grueso y fibra recta, muy estable dimensionalmente, fácil de trabajar	Amplia variedad de tonalidades desde tonos marrones claro hasta un color chocolate oscuro; ideal para mobiliario de calidad, suelos y elementos de carpintería interior	Costosa
Acacia	Dura y fácil de trabajar; presente en una gran variedad	Muy sostenible; ideal para mobiliario de interior y exterior,	Costosa

Nombre del tipo de madera	Características principales	Fortalezas	Debilidades
	de tonalidades con brillo y durabilidad excepcionales	suelos, torneados y tableros y vigas	
Pino	Económica, ligera y fácil de trabajar; presenta una amplia variedad de tonalidades desde el amarillo pálido hasta el marrón rojizo oscuro.	Ideal para construcciones exteriores como cubiertas y terrazas. También se utiliza en la fabricación de muebles rústicos.	No se considera madera dura, es poco resistente.
Olivo	Dura y pesada; presenta una amplia variedad de tonalidades desde el amarillo pálido hasta el marrón rojizo oscuro.	Ideal para la fabricación de muebles finos y elementos decorativos. También se utiliza en la fabricación de instrumentos musicales.	Costosa y cara de producir.
Contrachapado	Económico y fácil de trabajar; presenta una amplia variedad de acabados.	Ideal para la fabricación de muebles económicos y elementos decorativos. También se utiliza en la construcción como material estructural.	No es tan resistente como otras maderas duras.

Tabla 4, Estudio de las maderas

Podemos apreciar que hay diferentes tipos de madera que nos pueden ayudar a tomar una decisión acerca de que madera debemos de utilizar para poder construir. Siendo así, la siguiente lista mostrara que tipo de madera deberíamos de utilizar para cada parte del refugio:

Estructura/esqueleto: Abeto

Suelo: Haya

Paredes y techo: Pino

Paneles de protección: Contrachapado

14. RESULTADO FINAL Y DESCRIPCION DE LA IDEA

14.1. DISEÑO FINAL

Aquí vamos a descubrir el resultado final del producto, con todas sus partes y componentes. Desde la presentación de sus medidas finales, a renderizados más detallados para poder descubrir el interior y la distribución del refugio. Las medidas que aportan mayor comprensión del refugio serán detalladas más en adelante.

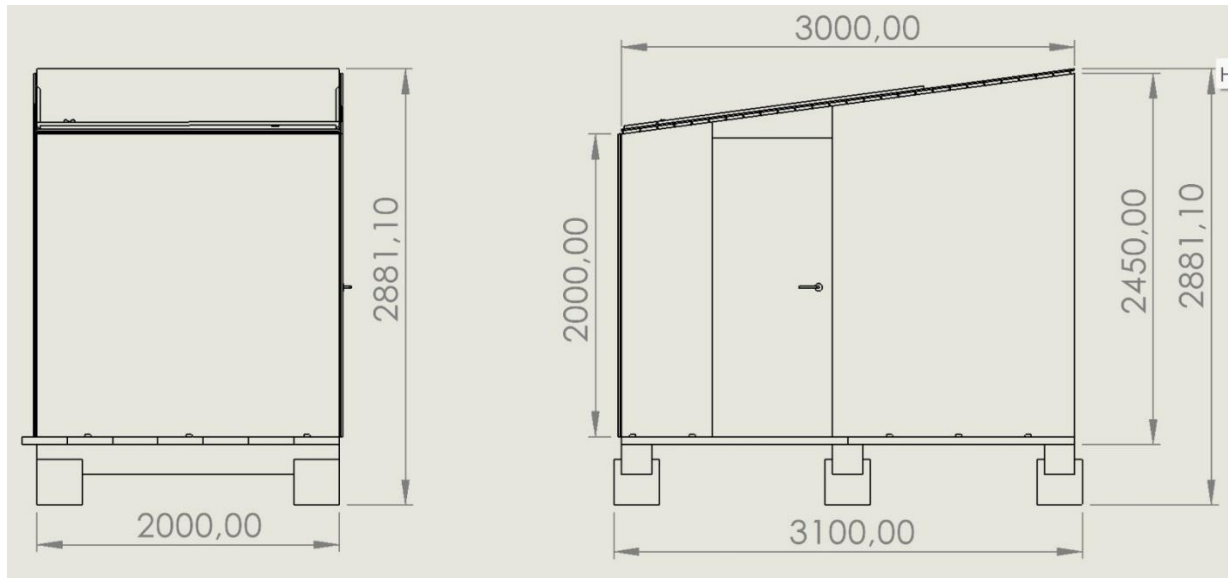


Ilustración 72, Dimensiones del refugio



Ilustración 73, Render del refugio



Ilustración 74, Render del refugio



Ilustración 75, Render del refugio

15. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN REFUGIO

Es preciso estudiar más allá de los componentes principales que dictan las medidas del refugio, que son las que hemos mencionado con anterioridad, pues ahora debemos de conocer cuáles son todos los componentes que necesitamos para la construcción total del refugio, pues son muchos los componentes que debemos incluir. Para estructurarlo más claramente vamos a dividir la construcción según las fases de la construcción:

- 1. Base**
- 2. Estructura**
- 3. Aislante**
- 4. Paredes exteriores**
- 5. Electrónica**
- 6. Hidráulica**
- 7. Interior**
- 8. Elementos de unión**

15.1. Base

La estructura que compone la base se compone de dos elementos principales. Los bloques de cemento, las zapatas y las vigas.

Bloques de cemento

Estos bloques sirven como lugar donde se va a afianzar toda la estructura, más concretamente, son la base donde se colocarán las zapatas. De esta manera aseguramos un suelo firme y resistente. De otra manera, este podría ceder por el peso o las inclemencias meteorológicas y, desde desplazar la casa, hasta crear problemas estructurales.

Las zapatas

Las zapatas son elementos fundamentales en las estructuras de los edificios y otras construcciones. Son componentes que se utilizan para transmitir la carga de la estructura, como columnas o pilares, al suelo de manera segura y eficiente. Son el elemento que sustenta el peso de la estructura en su totalidad. Son los cimientos y suelen ser piezas robustas. Serán de madera.

Las vigas

Estas serán las uniones entre las zapatas y el nexo entre las zapatas o suelo firme y estructura principal o interna. Conectaran las zapatas y sobre ellas se erigirá el suelo firme dentro del habitáculo. Serán de madera.

Suelo

Este conjunto está formado por los tablones. Piezas rectangulares largas y delgadas que sostendrán los elementos y las personas que se encuentren en el interior. También serán de madera. Con la grosura suficiente, tiene que ser capaz de soportar el peso. Al estar apoyadas sobre las vigas no sufrirán una deformación plástica.

15.2. Estructura

Consideramos la estructura como el esqueleto de la casa, en este caso del refugio. Es la encargada de albergar todos los componentes relativos a la protección y hermetización de la casa, tal y como los paneles aislantes de temperatura y ruido como las capas protectoras tanto en el techo como en las paredes. Como muchos de estos elementos será de madera, ya que nos permite uniones fáciles, no aporta un gran peso ni al conjunto ni al transporte y sin duda permitirá manejarla con más facilidad.

Esqueleto

El esqueleto o estructura de una casa de madera se refiere a la armazón principal de madera que proporciona soporte y forma a la vivienda. Esta estructura es esencial para la estabilidad de la casa y puede ser construida utilizando varios métodos y diseños, pero los elementos básicos de la estructura de una casa de madera suelen incluir:

1. Postes y vigas: Los postes son pilares verticales que se utilizan para soportar la estructura, mientras que las vigas son elementos horizontales que conectan los postes y distribuyen el peso de la casa. Estas vigas son fundamentales para la resistencia de la estructura.

2. Marcos de pared: Los marcos de pared son las estructuras de madera que conforman las paredes de la casa. Están compuestos por montantes verticales y largueros horizontales, creando un esqueleto que se llena con materiales aislantes y paneles de revestimiento.

3. Entramado de techo: La estructura del techo se compone de vigas o cerchas que soportan el peso del techo y proporcionan la pendiente necesaria para el drenaje del agua de lluvia. Las vigas del techo también pueden estar conectadas a los postes de la casa.

Paneles aislantes

Los paneles aislantes de fachada exterior son componentes utilizados en la construcción de edificios para mejorar la eficiencia energética y el aislamiento térmico de las paredes exteriores. Estos paneles se instalan en la fachada del edificio y tienen varias funciones importantes:

1. Aislamiento térmico: El propósito principal de los paneles aislantes de fachada exterior es proporcionar una capa adicional de aislamiento térmico a la estructura del edificio. Esto ayuda a reducir la pérdida de calor en invierno y a mantener el interior más fresco en verano, lo que resulta en ahorro de energía y costos de calefacción y refrigeración reducidos.

2. Mejora de la eficiencia energética: Al reducir la demanda de energía para climatizar el edificio, los paneles aislantes contribuyen a una mayor eficiencia energética, lo que puede cumplir con regulaciones y estándares energéticos más estrictos y reducir la huella de carbono del edificio.

3. Protección de la fachada Los paneles aislantes también actúan como una capa protectora adicional para la fachada del edificio, lo que puede ayudar a prolongar la vida útil de los materiales de revestimiento y a proteger contra la intemperie y la humedad.

5. Reducción de puentes térmicos: Al cubrir toda la fachada con aislamiento, se reducen los puentes térmicos, que son áreas de la estructura que permiten la transferencia de calor no deseada. Esto evita la formación de condensación y moho en la superficie de las paredes y mejora la comodidad interior.

Los paneles aislantes de fachada exterior suelen estar hechos de materiales aislantes, como poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), lana mineral, o poliuretano, y se adhieren a la superficie de la fachada existente. Luego, se aplican capas adicionales de mortero y acabado exterior. Es importante que la instalación de estos paneles se realice de acuerdo con las normas y regulaciones locales para garantizar un rendimiento óptimo y una construcción segura y duradera.

Chapa protectora

Una chapa protectora en una fachada de madera es un revestimiento o capa adicional que se instala sobre la madera para protegerla de los elementos y prolongar su vida útil. La madera es un material natural que puede verse afectado por la exposición constante a la humedad, la luz solar, los cambios de temperatura y otros factores ambientales. La chapa protectora se utiliza para minimizar estos efectos y preservar la madera en mejores condiciones. Existen diferentes tipos de chapas protectoras que se pueden utilizar en fachadas de madera.

La elección de la chapa protectora dependerá de las necesidades específicas del proyecto, el presupuesto y la estética deseada. En general, el uso de una chapa protectora en una fachada de madera es una estrategia efectiva para prolongar la vida útil de la madera y reducir la necesidad de mantenimiento constante.

Tablado del techo

El tablado de madera en el tejado de una casa de madera está compuesto por una serie de tablas de madera que se disponen de manera uniforme y que cubren la estructura del techo. Estas tablas se fijan al marco de madera subyacente, proporcionando una base sólida para otros elementos del techo, como la cubierta y las tejas. Su función principal es la de crear una superficie plana y resistente que soporta las cargas de la cubierta y protege el interior de la vivienda de las inclemencias del clima. En este caso se van a utilizar los tablados machihembrados, los tablones machihembrados son un tipo de tablón o tabla de madera que ha sido diseñado con un sistema de lengüeta y ranura en sus bordes, lo que permite que encajen perfectamente entre sí al unirse. Este sistema de ensamblaje se conoce como machihembrado, y es muy común en la construcción de suelos, techos, paredes y revestimientos de madera.

Cobertura

La cobertura del techo es una chapa protectora que separa el tablado de madera sobre el techo de los elementos. También protege de los efectos de las precipitaciones que puede sufrir el refugio. Es un elemento sólido sin ranuras y pretende desviar el interior. Será la base sobre la que se deben aplicar las resinas protectoras.

Pinturas impermeables

Las pinturas impermeables para techos son productos diseñados específicamente para proteger y sellar las superficies del techo y de las paredes de edificios y estructuras contra la humedad, filtraciones de agua y daños causados por las inclemencias del clima. Estas pinturas están formuladas para brindar una barrera efectiva contra el agua y ayudar a prevenir problemas como goteras y deterioro de las superficies del techo. Debemos de tener en cuenta que no pueden ser tóxicas para el ser humano, pues el tejado de la casa es parte de sistema de obtención de agua y no puede contener componentes tóxicos para la salud humana.

15.3. Aislante

Paneles aislantes

Los paneles aislantes de fachada exterior son componentes utilizados en la construcción de edificios para mejorar la eficiencia energética y el aislamiento térmico de las paredes exteriores. Estos paneles se instalan en la fachada del edificio y tienen varias funciones importantes:

1. Aislamiento térmico: El propósito principal de los paneles aislantes de fachada exterior es proporcionar una capa adicional de aislamiento térmico a la estructura del edificio. Esto ayuda a reducir la pérdida de calor en invierno y a mantener el interior más fresco en verano, lo que resulta en ahorro de energía y costos de calefacción y refrigeración reducidos.

2. Mejora de la eficiencia energética: Al reducir la demanda de energía para climatizar el edificio, los paneles aislantes contribuyen a una mayor eficiencia energética, lo que puede cumplir con regulaciones y estándares energéticos más estrictos y reducir la huella de carbono del edificio.

3. Protección de la fachada Los paneles aislantes también actúan como una capa protectora adicional para la fachada del edificio, lo que puede ayudar a prolongar la vida útil de los materiales de revestimiento y a proteger contra la intemperie y la humedad.

5. Reducción de puentes térmicos: Al cubrir toda la fachada con aislamiento, se reducen los puentes térmicos, que son áreas de la estructura que permiten la transferencia de calor no deseada. Esto evita la formación de condensación y moho en la superficie de las paredes y mejora la comodidad interior.

Los paneles aislantes de fachada exterior suelen estar hechos de materiales aislantes, como poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), lana mineral, o poliuretano, y se adhieren a la superficie de la fachada existente. Luego, se aplican capas adicionales de mortero y acabado exterior. Es importante que la instalación de estos paneles se realice de acuerdo con las normas y regulaciones locales para garantizar un rendimiento óptimo y una construcción segura y duradera.

Contrachapado de madera

El contrachapado de madera es un material de construcción compuesto por capas delgadas de madera que se unen mediante adhesivos. Estas capas se disponen en ángulo recto entre sí, lo que le otorga una gran estabilidad y resistencia. El contrachapado se utiliza en la construcción para diversos fines, incluido el aislamiento de las paredes. Se instala generalmente sobre los montantes de la pared, creando una barrera que puede mejorar el aislamiento térmico y acústico de una habitación.

Dependiendo de las necesidades, se puede combinar con otros materiales aislantes, como lana de vidrio o espuma de poliestireno, para lograr un mejor rendimiento en la reducción de la transferencia de calor y sonido. El contrachapado de madera es versátil y eficaz para mejorar el aislamiento en una construcción.

15.4. Paredes exteriores

Espejos

Los espejos que se utilizan sobre las fachadas de edificios son conocidos como "espejos arquitectónicos" o "espejos de fachada". Estos son paneles de vidrio altamente reflectantes que se instalan en la superficie exterior de los edificios para crear un efecto de espejo. Estos elementos se emplean con fines estéticos y arquitectónicos, ya que pueden reflejar el entorno circundante y dar la impresión de que el edificio es más transparente o tiene una apariencia más moderna. Los espejos de fachada a menudo se combinan con otros elementos de diseño para lograr efectos visuales impactantes en la arquitectura urbana, aunque también pueden tener aplicaciones prácticas, como mejorar la entrada de luz natural en el edificio o reducir la ganancia de calor. Estos espejos son una característica arquitectónica contemporánea que ha ganado popularidad en la construcción de edificios modernos.

Puertas espejo

Las puertas espejo son puertas que tienen un revestimiento de espejo en una o ambas caras, lo que permite que funcionen como un espejo cuando están cerradas. Son comunes en armarios, vestidores y cuartos de baño, y sirven para reflejar la imagen de quien las utiliza y, al mismo tiempo, ocultar el espacio detrás de ellas. En este caso se utilizara por fuera de la casa, siendo parte de la fachada y encajando con el efecto del total de la fachada.

Cristal de doble dirección

Un cristal de doble dirección, también conocido como vidrio de visión bidireccional o espejo de visión unidireccional, es un tipo de vidrio especial que permite la visión en una dirección mientras refleja la luz en la otra. Esto significa que las personas que miran desde un lado ven a través del vidrio como si fuera transparente, mientras que las personas del lado opuesto ven su propio reflejo como si fuera un espejo. Se utiliza comúnmente en aplicaciones de seguridad y privacidad, como ventanas de observación unidireccional en edificios o en situaciones donde se desea una visión selectiva sin comprometer la privacidad.

15.5. Eléctrica/Electrónica

Panel solar

Un panel solar, también conocido como módulo fotovoltaico, es un dispositivo diseñado para convertir la energía de la luz solar en electricidad. Consiste en un conjunto de células solares que están conectadas en serie o en paralelo y montadas en una estructura para capturar la luz solar. Las células solares suelen estar hechas de silicio y generan corriente continua (CC) cuando la luz solar incide sobre ellas. Para que un panel solar funcione de manera efectiva y se integre en un sistema de energía solar, se requieren varios elementos eléctricos y electrónicos, que incluyen:

Inversor

El inversor es un componente clave que convierte la corriente continua (CC) generada por los paneles solares en corriente alterna (CA) utilizable, que es la forma de electricidad que se utiliza en la mayoría de los dispositivos y aplicaciones domésticas.

Batería

En sistemas de energía solar autónomos, como en áreas sin acceso a la red eléctrica, se utilizan baterías para almacenar el exceso de energía generada durante el día para su uso durante la noche o en días nublados.

Estructura de montaje

Los paneles solares necesitan una estructura de montaje para fijarlos de manera segura en techos, plataformas terrestres o en otras ubicaciones adecuadas para capturar la luz solar.

Cables y conexiones

Se requieren cables para conectar los paneles solares, el inversor y otros componentes del sistema. Estos cables transportan la electricidad desde los paneles solares al inversor y desde allí a la carga o a la red eléctrica.

Bombillas

Una bombilla LED es un dispositivo de iluminación altamente eficiente que utiliza diodos emisores de luz (LED) para producir luz. Consumen menos energía, tienen una larga vida útil y están disponibles en una amplia gama de colores y estilos. Son una opción respetuosa con el medio ambiente y económica para la iluminación.

Medidores y dispositivos de monitorización: Los medidores y dispositivos de monitorización permiten controlar el rendimiento del sistema solar, medir la generación de energía y asegurarse de que está funcionando eficazmente.

15.6. Hidráulica

Cañerías/Bajantes:

Las cañerías o bajantes son conductos de tuberías que transportan agua o líquidos desde un punto a otro en edificios o sistemas de plomería. Las cañerías llevan agua limpia a los grifos, mientras que las bajantes transportan aguas residuales hacia el sistema de alcantarillado.

Filtro Químico de Agua:

Un filtro químico de agua es un dispositivo que utiliza productos químicos o medios filtrantes para eliminar contaminantes del agua, como microorganismos o sustancias químicas no deseadas. Estos filtros son efectivos para purificar el agua potable o tratar aguas industriales.

Filtro de Cañerías:

Un filtro de cañerías es un componente que se instala en las tuberías de suministro de agua para retener partículas sólidas, sedimentos u otras impurezas presentes en el agua. Mejora la calidad del agua al eliminar partículas no deseadas antes de que lleguen a los grifos.

Almacén de Agua:

Un almacén de agua es un recipiente, como un tanque o cisterna, utilizado para almacenar grandes cantidades de agua. Estos sistemas son comunes en áreas con suministro de agua intermitente o en sistemas de captación de agua de lluvia para uso posterior.

Bomba Manual de Agua:

Una bomba manual de agua es un dispositivo que permite extraer agua de un pozo, un pozo profundo o una fuente subterránea sin necesidad de energía eléctrica. Funciona mediante la acción manual de bombeo, lo que la hace útil en áreas sin acceso a electricidad o como respaldo en situaciones de emergencia.

15.7. Interior

Hoguera con Horno:

Una hoguera con horno es una estructura que combina una hoguera tradicional con un horno incorporado. Se utiliza para cocinar alimentos al aire libre, ya que permite asar, hornear o cocinar sobre las llamas abiertas o en el horno.

Fregadero:

Un fregadero es un elemento común en cocinas y baños. Consiste en una cubeta o recipiente diseñado para lavar platos, utensilios o para el aseo personal. Por lo general, se conecta a una red de agua y desagüe.

Cama Canapé:

Una cama canapé es una cama que incorpora un espacio de almacenamiento debajo del colchón. El colchón se levanta para acceder al área de almacenamiento, que suele estar diseñada como un cajón o un compartimento útil para guardar ropa de cama, ropa o artículos varios.

Taburete:

Un taburete es un asiento sin respaldo ni brazos, generalmente de altura baja, utilizado en bares, cocinas o áreas de trabajo. Los taburetes vienen en diferentes estilos y materiales, y son prácticos para sentarse de manera informal en mostradores o mesas altas.

8. Elementos de unión

Tornillo:

Un tornillo es un dispositivo de sujeción compuesto por una rosca que se enrosca en un agujero roscado o se utiliza junto con una tuerca. Se utiliza para unir piezas de madera, metal u otros materiales al aplicar torsión y presión, proporcionando una conexión sólida y desmontable.

Clavo:

Un clavo es un alfiler de metal con una punta puntiaguda y una cabeza plana o redondeada. Se utiliza para fijar y asegurar piezas de madera o metal al golpearlo con un martillo. Los clavos son rápidos de usar y ofrecen una conexión permanente.

Pegamento para Madera Industrial:

El pegamento para madera industrial es un adhesivo de alta resistencia diseñado específicamente para unir piezas de madera. Ofrece una fuerte unión, a menudo más resistente que la propia

madera, y es adecuado para proyectos de carpintería y construcción donde se requiere durabilidad y adherencia óptima.

Escuadras

Una escuadra para sujetar estanterías es un soporte angular metálico o de madera con forma de L que se utiliza para fijar estantes a las paredes. Proporciona estabilidad y resistencia, permitiendo que las estanterías se mantengan en su lugar de manera segura y organizada en una variedad de entornos domésticos o comerciales.

16. PIEZAS COMERCIALES

A continuación, se van a mostrar las piezas que se han de adquirir en el mercado ya que su diseño o no depende de nosotros y podemos encontrarlas con las dimensiones o formas ya hechas. Estarán siguiendo el orden de aparición en el montaje, así también como se muestra en el listado anterior.

Contrachapado de madera

Contamos con un contrachapado de la página *manoamano.es*, compuesto por 100% de madera de pino, con ambas caras lisas y lijadas. Cuenta con unas dimensiones de 12x1250x2500mm, por lo que nos permitirá cubrir todas las superficies con los tableros completos. Tan solo recortando la forma para que encaje.



Ilustración 76, Tabla de contrachapado

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Espejos

Mediante la empresa *Tutrocito*, se va a proceder a pedir los espejos hechos a la medida de las paredes, ya que aparte de poder permitir el establecimiento de longitudes, también permite su mecanizado, necesario para hacer los lados irregulares. Contaríamos con un espejo de grosor de 5 mm y con unas dimensiones preestablecidas.



Ilustración 77, Espejo mecanizado

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Puerta

La puerta vendrá de la empresa *archiproducts*, el modelo Linera Mirror Zero de Ghizzi & Benatti. Su parte exterior está recubierta por un espejo y con una manivela de acero inoxidable. Por l otra cara de la puerta tenemos una superficie en madera.



Ilustración 78,
Puerta de espejo

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Ganchos

En Aliexpress podemos encontrar Gancho de Acero Inoxidable para espejos, útiles para atornillarlos a la chapa de madera de la pared y poder reposar los espejos.



Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Ilustración 79, Gancho de
AliExpress

Cristal

Este producto es el ventanal del refugio. Lo conseguiremos de acuerdo a las medidas oportunas en *Schtega, Passivhaus Fenster*, un cristal con doble hoja y cámara interior, lo que permite hacerlo un gran aislante de la temperatura y del ruido, además de que evita la formación de vaho en el interior.



Ilustración 80, Ventanal fijo
de doble cristal

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Película de espejo unidireccional

Para guardar la privacidad del interior vamos a aplicar al ventanal un vinilo que crea dos caras en el vidrio, una de ellas translucidas y la otra reflectante, así como un espejo. La empresa *luminis films* será la que nos proveerá de estos rollos de vinilado plateado. En concreto, el que hemos



Ilustración 81, Película de
espejo

escogido es de acero inoxidable, para prevenir el deterioro al estar expuesto a la intemperie y las inclemencias meteorológicas.

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Panel solar

Como se explica anteriormente, el panel solar será conseguido en Amazon, por la empresa *Eco-Worthy*, y se trata del modelo de 240W y 12 Voltios de potencia. Cuenta con su sistema propio de anclado y con los elementos restantes: batería, inversor, controlador y cables.



Ilustración 82, Panel solar de Amazon

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Lampara

Se ha decidido seleccionar de la empresa *Sklum*, el modelo *Plafón LED 30Ø*, una lámpara con acabado en blanco y madera con poco grosor para no estorbar en el espacio limitado de la habitación y con tecnología LED para ahorrar energía en la medida de lo posible.



Ilustración 83, lampara de Skul

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Cañerías/Bajantes y Filtros:

Se van a utilizar tubos de PVC para las cañerías y bajantes. Nos aseguran un fácil montaje, reemplazo y una muy baja degradación con el entorno y su uso. Estos productos se adquirirán desde la empresa GEDAR.

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Filtro Químico de Agua:

Para asegurar el consumo de un agua potable, se ha determinado que la mejor opción que no requiere de un filtro químico purificador de agua por presión. No requiere mucha presión y es capaz de filtrar 3000L. Es de fácil reemplazo y encaja con las necesidades del producto.



Ilustración 84, Filtro de agua

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Almacén de Agua:

Para almacenar el agua necesitamos un recipiente que se adecue a los espacios disponible que tenemos y que cumplan con las normativas y sellos de calidad de consumo. Se ha seleccionado un bidón de 100L con las dimensiones adecuadas.



Ilustración 85, almacen de agua

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Bomba Manual de Agua:

Utilizaremos el método de presión manual del agua para poder subir el agua del bidón al fregadero. Para ello hemos seleccionado una bomba, que por sus medidas nos encaja con el fregadero y los requerimientos necesarios. Del portal *Temu*, obtenemos el *grifo manual de Hotmcst*.



Ilustración 86, bomba de agua

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Hoguera con Horno:

Entre todas las opciones, hemos optado por la Estufa Modelo *Nice 290 M3*, de la marca *Juan Panadero*. Se adquirirá por el portal de Makro. Esta estufa hara la función tanto de calentar el habitáculo como de cocinar dentro de su horno, saciando asi la necesidad de calor y alimento del refugio.



Ilustración 87, estufa de leña

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Fregadero:

Hemos seleccionado el fregadero de granito de un seno sin escurridor *Riga 40 Easy*, de la empresa *Primagram*, y se puede obtener desde su propia pagina web. Las medidas has sido la referencia para el diseño del mueble que la contiene.

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.



Ilustración 88, fregadero

Cama Canapé:

La solución escogida ha sido el *Canapé madera Eco Gran capacidad Apertura Lateral* de la empresa *Top dormitorios*. Con unas medidas de 32x90x190cm y con un espacio de almacenamiento interior de 513 litros. Hecho en madera y con una superficie semirrígida donde poder colocar el saco o la esterilla.



Ilustración 89, canapé Eco

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Taburete:

Como decisión de diseño, principalmente basada en el gusto, pero también en encontrar un elemento que cumpla su función, pero sin ocupar mucho espacio, se ha escogido el taburete: *Taburete Bajo en madera Arlan*. Con 51cm de altura y 36 de anchura, siendo el asiento de 32.5 cm de diametro. Pertenece a la empresa *Sklum*.



Ilustración 90, taburete seleccionado

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones.

Tornillos

Según las dimensiones de los agujeros que se han seleccionado los tornillos de madera con cabeza avellanada de 30mm de longitud. De la marca SPAX, estos tornillos se obtienen desde la web de Leroy Merlín. Cada caja viene acompañada de 200 tornillos, por lo que con una sola caja será suficiente.



Ilustración 91, caja de tornillos

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones

Clavos

Los clavos servirán para fijar la estructura de madera, por lo que emplearemos una pistola de clavos, y, por consiguiente, los clavos que utilizaremos serán de la empresa *MarcoPol*, mediante el distribuidor *Amazon*, y utilizaremos los clavos para madera de 70mm.



Ilustración 92, clavos para madera

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones

Escuadras

Desde la web de Amazon, también obtendremos las escuadras o Palomillas para estanterías de pared de la marca Amig, escuadras metálicas, de acero en color blanco, con medidas de 250x150mm y con un peso máximo recomendado de 320 kg.



Ilustración 93, escuadra de metal blanca

Todos los datos técnicos y especificaciones del producto se expondrán más adelante en el pliego de condiciones

Impermeabilizante para madera industrial

Para proteger a la madera de la lluvia, humedad, agua, podredumbre y los rayos del sol, necesitamos tratarla con un método hidrófugo e impermeabilizante. Roxil, nos ofrece un tratamiento de protección de la madera por al menos 10 años, y desde la web de Amazon, podemos adquirir un litro de este producto, que permeabiliza la madera tanto del interior como del exterior. Según la superficie a impermeabilizar que tiene el refugio, a razón de 5 metros cuadrados por litro, calculando que necesitamos cubrir 40 metros cuadrados, usaremos 8 litros.



Ilustración 94, bote de impermeabilizado de madera

17. PIEZAS DISEÑADAS

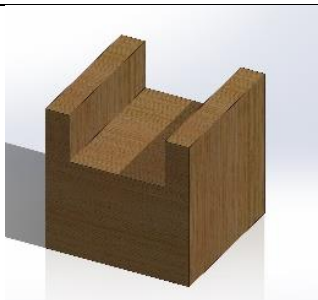
Denominación	Zapatatas
Cantidad	6
Dimensiones generales	30x30x30 cm
Material	Madera de Haya
Proceso de fabricación	Serrado, barnizado, moldeado, secado.
Imagen	

Tabla 5, Zapatatas

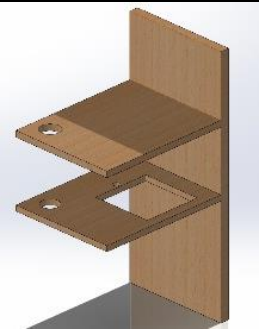
Denominación	Estructura fregadero
Cantidad	1
Dimensiones generales	60x200x80 cm
Material	Madera de abeto
Proceso de fabricación	Serrado, secado, barnizado, lijado y moldeado.
Imagen	

Tabla 6, Estructura de fregadero

Denominación	Pared con puerta
Cantidad	1
Dimensiones generales	300x230x10 cm
Material	Madera de abeto
Proceso de fabricación	Serrado, secado y barnizado.

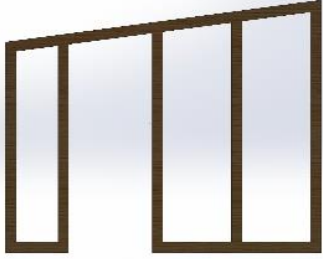
Imagen	
--------	--

Tabla 7, Parde lateral con puerta

Denominación	Pared sin puerta
Cantidad	1
Dimensiones generales	300x230x10 cm
Material	Madera de abeto
Proceso de fabricación	Serrado, secado y barnizado.
Imagen	

Tabla 8, Pared lateral sin puerta


Denominación	Parte trasera
Cantidad	1
Dimensiones generales	200x200x10 cm
Material	Madera de abeto
Proceso de fabricación	Serrado, secado y barnizado.
Imagen	

Tabla 9, Estructura trasera

Denominación	Marco Ventana
Cantidad	1
Dimensiones generales	200x200x10 cm


Material	Madera de abeto
Proceso de fabricación	Serrado, lijado, barnizado, moldeado, secado.
Imagen	

Tabla 10, Marco de ventana


Denominación	Tablas suelo
Cantidad	1
Dimensiones generales	30x5x150 cm
Material	Madera de haya
Proceso de fabricación	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Imagen	

Tabla 11, tablado

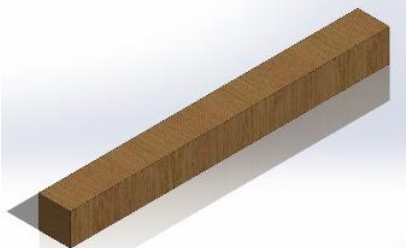
Denominación	Traves
Cantidad	3
Dimensiones generales	200x20x20 cm
Material	Madera de haya
Proceso de fabricación	Serrado, secado y barnizado.
Imagen	

Tabla 12, traves

Denominación	Protección trasera
--------------	--------------------

Cantidad	1
Dimensiones generales	200x200x0.5 cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Moldeado y barnizado.
Imagen	

Tabla 13, contrachapado


Denominación	Protección lateral
Cantidad	5
Dimensiones generales	230x100x0.5 cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Moldeado y barnizado.
Imagen	

Tabla 14, porteccion lateral

Denominación	Protección techo
Cantidad	5
Dimensiones generales	20x320x2 cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Moldeado y barnizado.


Imagen	
--------	--

Tabla 15, proteccion del techo


Denominación	Aislante térmico y acústico lateral
Cantidad	7
Dimensiones generales	200x10x125cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Moldeado.
Imagen	

Tabla 16, aislante lateral

Denominación	Aislante térmico y acústico trasero
Cantidad	3
Dimensiones generales	200x10x60cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Moldeado.
Imagen	

Tabla 17, aislante trasero

Denominación	Ajuste puerta
Cantidad	1
Dimensiones generales	10x10x58 cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Serrado, secado y barnizado.
Imagen	

Tabla 18, ajuste de la puerta


Denominación	Canal lateral
Cantidad	2
Dimensiones generales	5x5x150 cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Imagen	

Tabla 19, canales


Denominación	Mesa/Estantería
Cantidad	2
Dimensiones generales	32x2x90 cm
Material	Madera de contrachapado
Proceso de fabricación	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Imagen	

Tabla 20, mesa/estantería

Denominación	Vigas techo
Cantidad	4

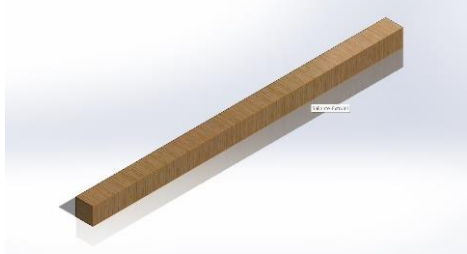
Dimensiones generales	10x10x180 cm
Material	Tronceado y cortado
Proceso de fabricación	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Imagen	

Tabla 21, vigas

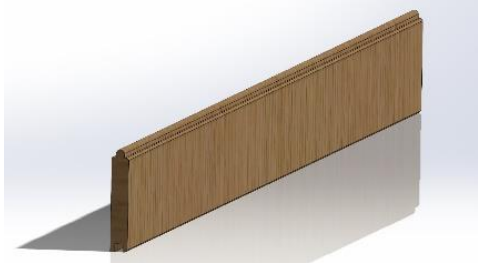
Denominación	Laminas machihembradas techo/interior
Cantidad	87
Dimensiones generales	12.5x1x200 cm
Material	Madera de abeto
Proceso de fabricación	Serrado, secado, barnizado, lijado y moldeado.
Imagen	

Tabla 22, laminas machihembradas

18. MONTAJE

A continuación, se va a mostrar el explosionado del producto para poder tener una referencia de su construcción y luego detallar el proceso de montaje que se debe de seguir para completar con éxito el montaje.

1º Paso

Vamos a ubicar los agujeros en el suelo a las distancias que se mostraran a continuación para colocar las zapatas que soportaran la estructura. El agujero debe de ser de 12 centímetros de profundidad y después, cementarlo, de tal manera que asomen 8 centímetros de las zapatas.

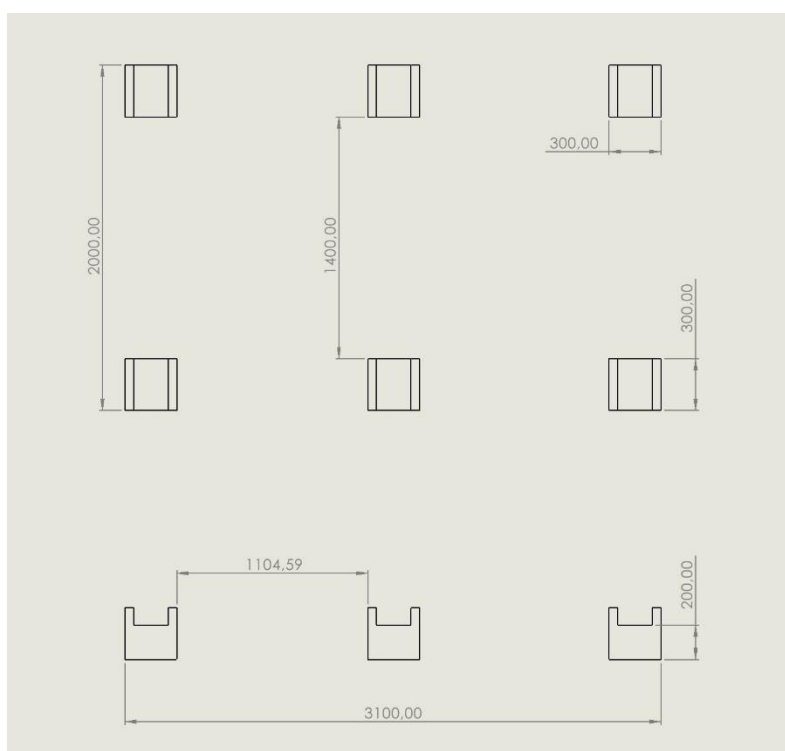


Ilustración 95, montaje de la superficie

2º Paso

Después colocamos las vigas, de manera que formen el suelo donde asentaremos las tablas. Los laterales son de 10 centímetros por lado, por lo que se pueden colocar de cualquier forma. Después se fijaran con clavos para madera de 200 milímetros, sobre las zapatas.

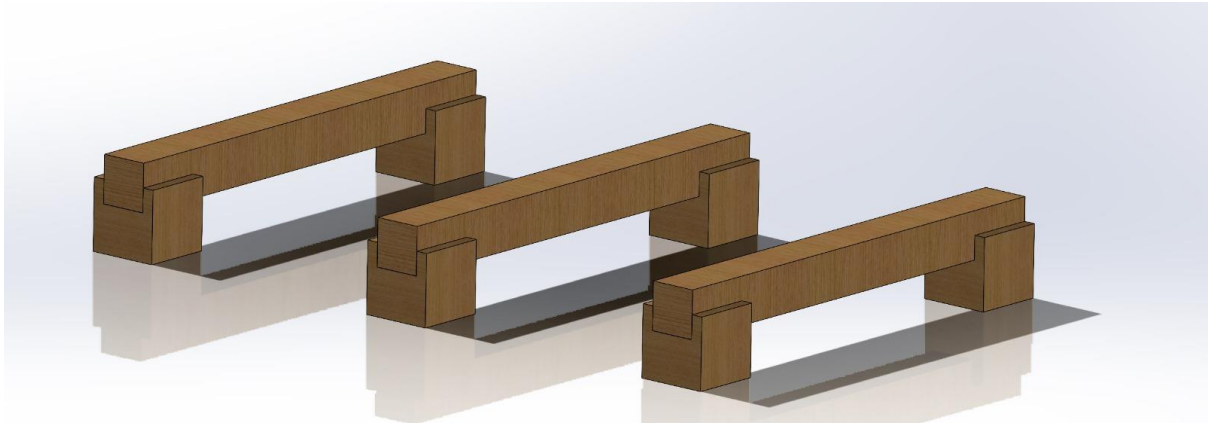


Ilustración 96, montaje de las vigas

3º Paso

A continuación, colocamos las tablas del suelo, de manera longitudinal, clavados sobre la madera con los clavos de 70mm, colocando los suficientes para asegurar la estructura. De manera que se coloquen 4 por tabla, uno en cada esquina de cada tabla.

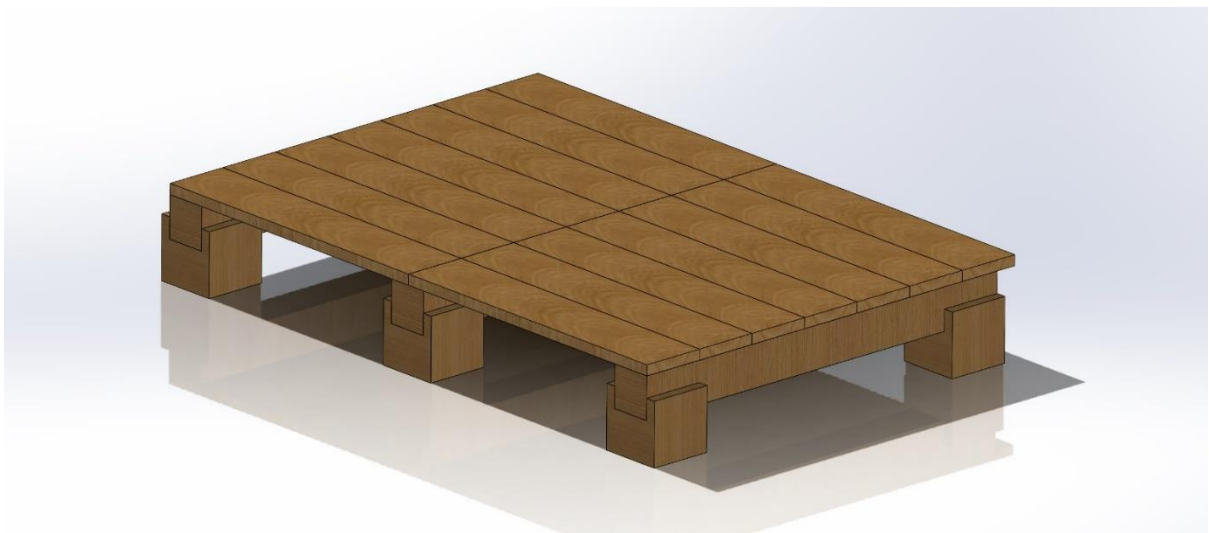


Ilustración 97, montaje del tablado

4º Paso

Una vez tenemos la estructura inferior fija, procedemos a colocar el esqueleto del refugio. Primero colocaremos la estructura trasera, y la acompañaremos con las estructuras laterales. También se van a emplear los clavos de 70 mm para anclarlo a la estructura inferior y unir los esqueletos entre si.



Ilustración 98, montaje de la estructura

5º Paso

Fijaremos los travesaños del techo clavándolos desde el exterior de la estructura y colocaremos el marco de la misma manera, clavando tornillos de 70 mm, que, para el caso del marco, deberán ir en el primer escalón, el más exterior, ajustado a una medida que permite su clavado, de manera que no estorbe con el cristal. Se detalla cómo debe quedar en relación al cristal en las imágenes siguientes.

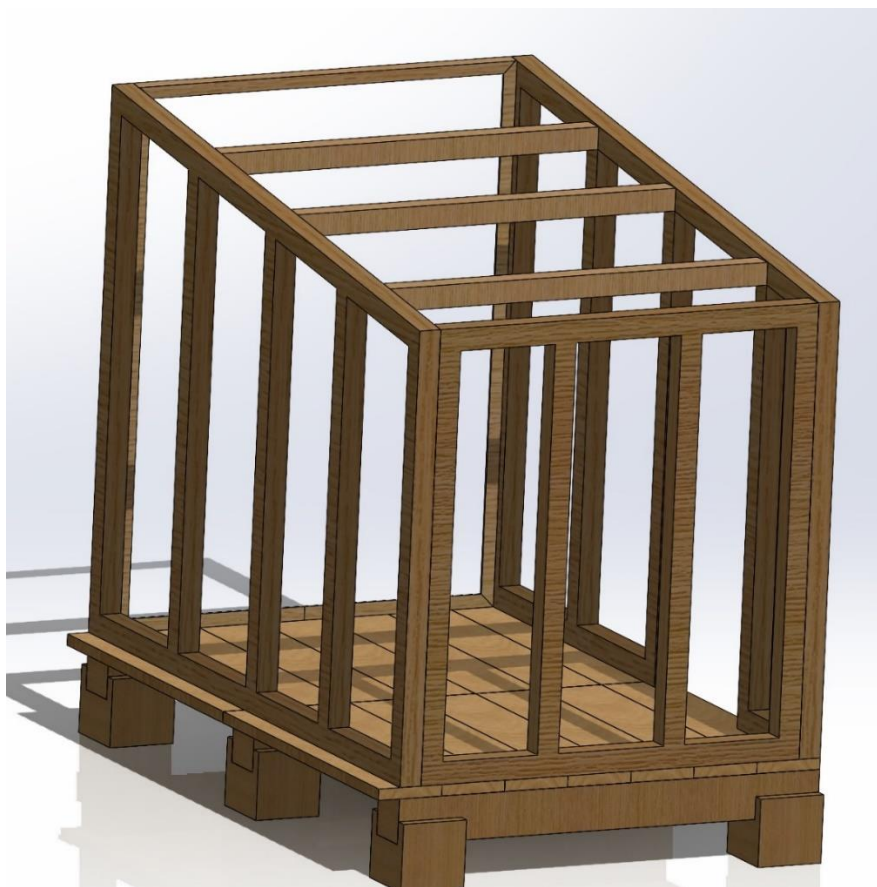


Ilustración 99, montaje del marco



Ilustración 100, vista en detalle del montaje del marco

6º Paso

Se deberán colocar las láminas machihembradas sobre el esqueleto y las vigas de manera que creen una superficie para el techo. Las fijaciones serán en los externos de las láminas sobre el esqueleto interior con los clavos de 70 milímetros. Las tablas deben de quedar conectadas entre sí antes de ser clavadas.

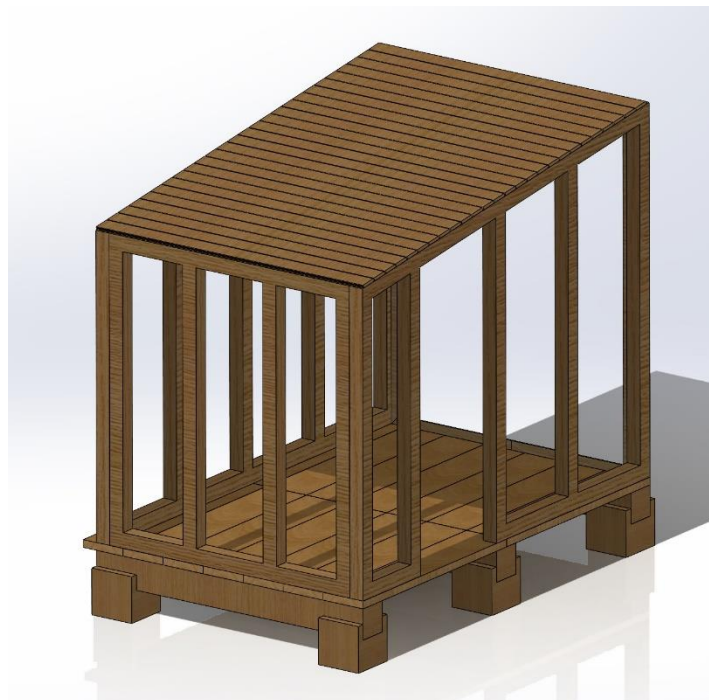


Ilustración 101, montaje del tablado del techo

7º Paso

Una vez colocadas las tablas del techo, se le colocara una protección de contrachapado sobre el techo, de manera que sirva de capa protectora para el techo. Las medidas encajan con el tamaño del techo. Tan solo se ha de tener en cuenta que los agujeros queden como en la imagen. Abajo, y con el

mayor de ellos a la izquierda, si lo viésemos desde la parte trasera. Una vez colocado, se fijará con los clavos de 70 mm y se procederá a perforar con un taladro con sierras de corona, los espacios que ofrece la protección.



Ilustración 102, , montaje del protección del techo

8º Paso

Aprovechando que tenemos espacio suficiente, comenzaremos colocando las láminas machihembradas en la parte interior del refugio, comenzado por la parte trasera, pues esto nos permitirá colocar la de los laterales después sin que choquen entre ellas. Continuaremos con los clavos de 70 mm para madera para unirlos a el esqueleto estructural.



Ilustración 103, montaje del tablado del interior

9º Paso

Seguidamente, colocaremos los aislantes térmico-acústicos en los espacios que brindan las paredes exteriores.



Ilustración 104, montaje aislantes

10º Paso

Ahora las protegeremos con las paredes de contrachapado, de manera que como hemos hecho anteriormente, serán clavadas con los clavos para madera de 70 mm.



Ilustración 105, montaje del contrachapado

11º Paso

Colocaremos el cristal finalmente sobre el marco.



Ilustración 106, colocación del cristal

12º Paso

Antes de colocar la puerta, debemos de fijar el ajuste bajo la estructura para que la puerta pueda cerrar sin fugas. Mantendremos usando los clavos de 70 mm

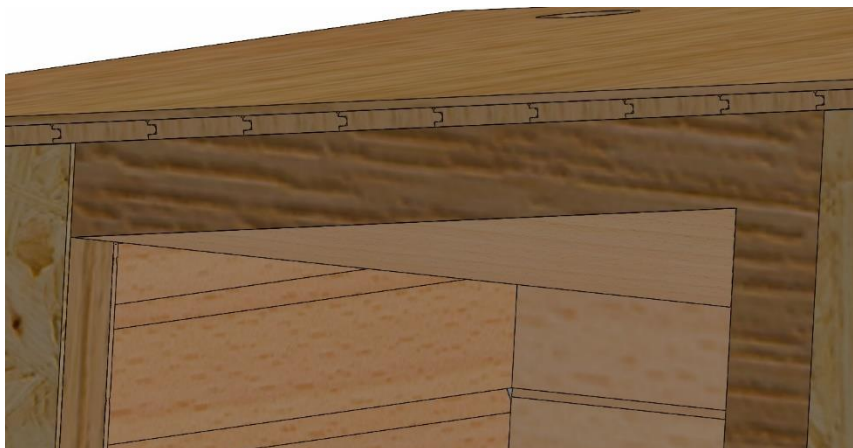


Ilustración 107, clavado del adaptador de la puerta

13º Paso

Procedemos a la instalación de la puerta, previamente pedida por encargo, donde la empresa acompaña de su propia hoja de instrucciones acerca de su colocación, al igual que incluye los tornillos, y bisagras.

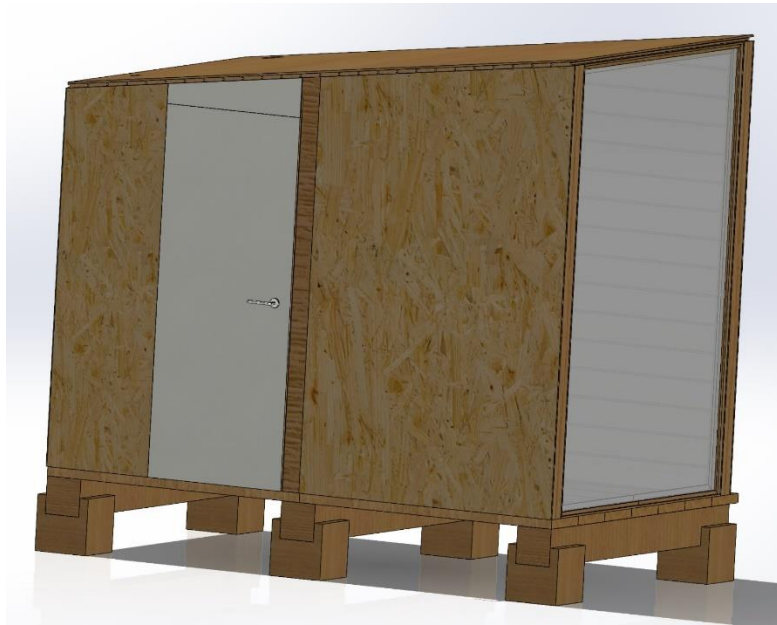


Ilustración 108, colocación de la puerta

14º Paso

Sobre los protectores laterales de contrachapado colocaremos las sujeciones de los espejos. Se utilizarán los tornillos de 50 mm para anclarlas.



Ilustración 109, tornillado de los ganchos

15º Paso

Colocaremos los espejos externos sobre los soportes de los espejos. Los propios espejos traen consigo unos amarres traseros que permitirán el anclado. De esta manera, los espejos se podrán sustituir solamente con deslizarlos hacia arriba.



Ilustración 110, colocacion de los espejos

16º Paso

En este momento, colocaremos la estructura del fregadero. Anclada a la pared con las escuadras para 3 paredes.

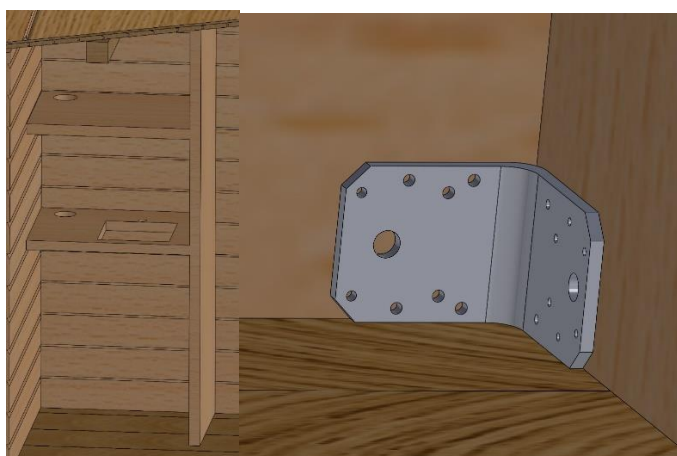


Ilustración 111, fijado de las uniones

17º Paso

Colocar el fregadero y los tubos de recolección de agua. Comenzando por colocar el fregadero y añadiéndole una fijación de silicona, que además servirá de antifugas. Luego, conectamos el primer tubo que conecta con el exterior del techo, y sujetado por el filtro de la bajante, Después colocamos sus adaptadores de PVC para poder prolongar con los tubos de suministro.



Ilustración 112, colocación del sistema de filtrado de agua de lluvia

18º Paso

Colocamos el bidón de almacenamiento de agua y conectamos las tuberías para el bombeo de agua y el desagüe de la pila. Debemos de hacer un taladrado con el cabezal de sierra en corona. El agua drenara hacia el exterior del refugio.



Ilustración 113, localización de los elementos del fregadero

19º Paso

Completamos la habitabilidad del refugio colocando la estufa, que ha de emerger su tiro sobre el segundo agujero sobre el techo. Además de colocar las baldas que harán de mesa o de estante y el canapé.



Ilustración 114, refugio completado en su interior

20º Paso

Por ultimo instalamos los paneles solares sobre el tejado y conectamos el circuito junto con el inversor, el controlador y la batería, que deben de instalarse en la estantería superior a la pila del fregadero. Por encima del mueble que contiene el fregadero podremos pasar el cableado y conectarlo a la luz.



Ilustración 115, ubicación de los elementos eléctricos

PLIEGO DE CONDICIONES

DISEÑO DE UN REFUGIO MIMETICO Y AUTOSUFICIENTE



1. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo de esta sección del documento es explicar detalladamente las condiciones técnicas de nuestro producto. Se muestra la siguiente información: características y suministradores de las piezas comerciales, materia prima utilizada para la elaboración y diseño de las partes y de donde se adquieren, descripción del proceso del montaje, la normativa relacionada a este producto y las especificaciones en la utilización y mantenimiento del refugio.

2. CONDICIONES TECNICAS

A continuación se mostraran todos los elementos que sea quieren en el mercado, acompañados de la empresa productora o fabricante, su distribución, dimensiones y características específicas si es que fuese necesario.


Nombre	Espejo lateral a medida	
Fabricante	Tutrocito	
Distribuidor	Tutrocito	
Dimensiones	180x60x5	
Características especiales	Cortado a medida por la empresa	

Tabla 23, Espejo lateral


Nombre	Puerta de espejo – Linera Mirror Zero	
Fabricante	Ghizzi y Benatti	
Distribuidor	Archiproducts	
Dimensiones	190x60x15cm	
Características especiales	Puerta a medida	

Tabla 24, Puerta de espejo


Nombre	Ganchos	
Fabricante	Man Holo	
Distribuidor	Aliexpress	
Dimensiones	40x35x0.5mm	
Características especiales		

Tabla 25, Ganchos


Nombre	Cristal de ventanal	
Fabricante	Schtega	
Distribuidor	Passivhaus Fenster	
Dimensiones	180x200x1.2cm	
Características especiales	Cristal con doble capa	

Tabla 26, cristal de ventanal


Nombre	Película de espejo unidireccional	
Fabricante	Luminis films	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	200x20x20	
Características especiales	Enrollado	

Tabla 27, película de espejo


Nombre	Panel solar 240W-12V	
Fabricante	Eco-Worthy	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	150x30x100cm	
Características especiales		

Tabla 28, Panel solar


Nombre	Lampara Plafón 30cm	
Fabricante	Sklum	
Distribuidor	Sklum	
Dimensiones	30x5x30cm	
Características especiales	Tecnología LED	

Tabla 29, lampara plafón

Nombre	Tubo Bajante PVC Gris	
Fabricante	Brico Depot	
Distribuidor	Brico Depot	
Dimensiones	30x5x30cm	

Características especiales		
----------------------------	--	---

Tabla 30, tuvos PVC


Nombre	Filtro Atrapa Hojas Agua de Lluvia 33	
Fabricante	GEDAR	
Distribuidor	GEDAR	
Dimensiones	40x40x60	
Características especiales		

Tabla 31, atrapahojas


Nombre	Adaptador PVC	
Fabricante	Noyon&Thiebault	
Distribuidor	WaterOUT	
Dimensiones	80x20x50mm	
Características especiales		

Tabla 32, Adaptador PVC

Nombre	Filtro Quimico de Agua	
Fabricante	FilterWell	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	146x40x40mm	
Características especiales	Filtros reemplazables	

Tabla 33, filtro quimico del agua

Nombre	Deposito de agua	
Fabricante	Estadea Retail	
Distribuidor	Mano a Mano	


Dimensiones	49x71x71cm	
Características especiales	Capacidad de 100L	

Tabla 34, almacen de agua


Nombre	Bomba de agua	
Fabricante	Hotmcst	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	28x13x5cm	
Características especiales	Grifo manual	

Tabla 35, bomba de agua


Nombre	Estufa Modelo Nice 290 M3	
Fabricante	Juan Panadero	
Distribuidor	Makro	
Dimensiones	70x120x40cm	
Características especiales	Hoguera con Horno	

Tabla 36, estufa de leña


Nombre	Riga 40 Easy	
Fabricante	Primigram	
Distribuidor	Primigram	
Dimensiones	50x40x60	
Características especiales	Material: Aluminio tintado	

Tabla 37, fregadero


Nombre	Eco Gran - Canapé	
Fabricante	Top Dormitorios	
Distribuidor	Top Dormitorios	
Dimensiones	32x90x190cm	
Características especiales	Capacidad de 513 litros.	

Tabla 38, canape

Nombre	Arlan – Taburete de madera	
--------	----------------------------	--


Fabricante	Sklum	
Distribuidor	Sklum	
Dimensiones	51x32.5x36cm	
Características especiales	Madera y tela	

Tabla 39, taburete


Nombre	Tornillo avellanados 30mm	
Fabricante	Leroy Merlin	
Distribuidor	Leroy Merlin	
Dimensiones	10x10x6cm	
Características especiales		

Tabla 40, tornillos


Nombre	Clavos 70mm	
Fabricante	MarcoPol	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	80x30x20	
Características especiales	Material: Hierro	

Tabla 41, clavos

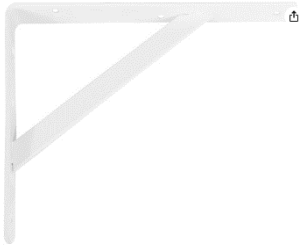
Nombre	Escuadra Blanca II	
Fabricante	Amig	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	25x15x20cm	
Características especiales		

Tabla 42, escuadra


Nombre	Wood Protection Cream	
Fabricante	Roxil	
Distribuidor	Amazon	
Dimensiones	30x30x20	
Unidades	8	
Características especiales	5 metros cuadrados de producto por litro	

Tabla 43, wood protection

A continuación, se detallan todas las piezas comerciales y de diseño, mostrando sus características, proveedores, materiales, procesos de fabricación y montaje.

2.1 Materias Primas

La siguiente lista estará compuesta en orden de aparición de los elementos, y describiremos la materia prima utilizada y el proceso de fabricación:

Denominación de Pieza	Materia Prima	Proceso de fabricación
Zapatas	Madera de Haya	Serrado, lijado, barnizado, moldeado, secado.
Través	Madera de Haya	Serrado, secado y barnizado.
Tablado	Madera de Haya	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Estructura lateral sin puerta	Madera de Abeto	Serrado, secado y barnizado.
Estructura lateral con puerta	Madera de Abeto	Serrado, secado y barnizado.
Estructura trasera	Madera de Abeto	Serrado, secado y barnizado.
Vigas	Madera de Abeto	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Marco	Madera de Abeto	Serrado, lijado, barnizado, moldeado, secado.
Adaptador de la puerta	Madera de Abeto	Serrado, secado y barnizado.
Aislante térmico-acústico	Corcho negro	Moldeado.
Laminas machihembradas	Madera de Pino	Serrado, secado, barnizado, lijado y moldeado.
Contrachapado lateral	Contrachapado	Moldeado y barnizado.
Contrachapado trasero	Contrachapado	Moldeado y barnizado.
Contrachapado techo	Contrachapado	Moldeado y barnizado.

Estructura fregadero	Madera de Abeto	Serrado, secado, barnizado, lijado y moldeado.
Mesa	Madera de Pino	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Estantería	Madera de Pino	Serrado, secado, lijado y barnizado.
Canales	Madera de Pino	Serrado, secado y barnizado.

Tabla 44, maderas usadas para cada elemento

Como puedes ver en la tabla superior, se ha elegido distintas maderas para diseñar esos elementos. Tal y como se estudio anteriormente, vamos a explicar las características de cada tipo de madera, tal y como sus propiedades, ventajas, desventajas, utilización y especificaciones técnicas.

La madera y el corcho negro son materiales naturales que han desempeñado un papel fundamental en la construcción, la carpintería y la industria en general durante siglos. Cada tipo de madera posee características únicas, lo que las hace adecuadas para diversas aplicaciones. En este informe, analizaremos en detalle cuatro tipos de madera: Haya, Abeto, Pino y Contrachapado, junto con el corcho negro, destacando sus características, propiedades, ventajas, desventajas, usos y especificaciones técnicas.

Madera de Haya

Características

La madera de haya se distingue por su color claro, que varía desde blanco amarillento hasta tonos rosados. Su grano fino y uniforme la hace ideal para proyectos de carpintería detallados. Además, es resistente al desgaste y a los impactos, lo que la convierte en una elección popular para aplicaciones de alta calidad.

Propiedades

La madera de haya exhibe buenas propiedades en términos de durabilidad y estabilidad. Es poco permeable, lo que la hace resistente al agua y a la humedad. También es fácil de trabajar, pulir y teñir.



Ilustración 116, haya

Ventajas

Las ventajas de la madera de haya incluyen su idoneidad para la fabricación de muebles de alta calidad, su capacidad para soportar el tallado y el torneado, y su flexibilidad cuando se trata con vapor, lo que permite curvarla para lograr diseños únicos.

Desventajas

Sin embargo, su calidad conlleva un mayor costo en comparación con otras maderas disponibles en el mercado.

Usos

La madera de haya se encuentra comúnmente en muebles, suelos, juguetes, utensilios de cocina y objetos de diseño.



Ilustración 117, madera de haya

Especificaciones Técnicas

- Densidad: 0.68 - 0.72 g/cm³.
- Dureza Janka: 5,000 lbf (22.2 kN).

Madera de Abeto

Características

El abeto, por otro lado, se caracteriza por su color claro que varía de blanco a amarillo pálido. Su grano es recto y uniforme, y es una madera notablemente ligera y fácil de trabajar.

Propiedades

El abeto presenta buenas propiedades de resistencia a la compresión y tracción. Sin embargo, es menos resistente a la putrefacción y tiene una durabilidad moderada.

Ventajas

El abeto es una elección popular en la construcción de casas de madera y carpintería interior debido a su facilidad para aceptar manchas y acabados.

Desventajas

A pesar de sus cualidades, no es tan resistente como otras maderas a la intemperie y la humedad, lo que limita su uso en aplicaciones exteriores.

Usos

Se emplea en estructuras de madera, ventanas, puertas, muebles y acabados interiores.

Especificaciones Técnicas

- Densidad: 0.38 - 0.42 g/cm³.
- Dureza Janka: 300 lbf (1.3 kN).



Ilustración 118, abeto



Ilustración 119, madera de abeto

Madera de Pino

Características

El pino es una madera versátil con un color variable, que abarca desde blanco a amarillo, y a menudo presenta nudos visibles en su grano recto y de textura fina.

Propiedades

El pino destaca por su buena durabilidad y facilidad de trabajo. Resiste bien a los insectos y hongos, lo que la hace adecuada para diversas aplicaciones.

Ventajas

El pino es ampliamente disponible y asequible, lo que lo convierte en una elección popular en proyectos de construcción. Se puede teñir o pintar con facilidad, lo que ofrece flexibilidad en términos de diseño.

Desventajas

A pesar de sus ventajas, el pino puede presentar deformaciones con el tiempo, lo que debe ser considerado en aplicaciones críticas.

Usos

Se utiliza en estructuras de madera, muebles, revestimientos y pisos, lo que la convierte en una madera versátil.

Especificaciones Técnicas

- Densidad: 0.35 - 0.52 g/cm³.
- Dureza Janka: 690 lbf (3.1 kN).



Ilustración 120, pino



Ilustración 121, madera de pino

Madera de Contrachapado

Características

El contrachapado se diferencia de las maderas macizas, ya que está compuesto por varias capas de madera prensadas y pegadas. Esto le otorga una superficie lisa y estable.

Propiedades

El contrachapado destaca por su excelente resistencia y estabilidad, lo que lo convierte en una opción popular en la construcción. Además, es menos susceptible a agrietamientos y deformaciones.

Ventajas

La versatilidad del contrachapado lo hace adecuado para una amplia variedad de aplicaciones de construcción. Ofrece una mayor resistencia que la madera maciza y es menos propenso a cambios dimensionales, lo que es crucial en aplicaciones críticas.

Desventajas

Sin embargo, visualmente puede no ser tan atractivo como la madera maciza, lo que puede ser una consideración importante en proyectos de diseño.

Usos

El contrachapado se emplea en construcción, revestimiento, mobiliario y carpintería, lo que lo hace imprescindible en la industria de la construcción.

Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas varían según el tipo de contrachapado y sus aplicaciones, incluyendo espesor, número de capas y métodos de pegado.



Ilustración 122, maquina de contrachapado



Ilustración 123, contrachapado

Corcho Negro como aislante térmico y acústico

Características

El corcho negro proviene de la corteza del alcornoque y es conocido por ser ligero, flexible y elástico. Sus cualidades únicas lo convierten en un material aislante excepcional.

Propiedades

El corcho negro exhibe una capacidad sobresaliente como aislante térmico y acústico.

Además, es resistente al fuego y es una opción sostenible y ecológica, lo que lo convierte en una elección respetuosa con el medio ambiente.

Ventajas

Este material es ideal para la construcción sostenible y edificios ecológicos, ya que reduce la transmisión de ruido y mantiene la temperatura interior de manera eficiente. Además, su facilidad de instalación lo hace una elección práctica.

Desventajas

A pesar de sus ventajas, el corcho negro puede ser más costoso en comparación con otros materiales aislantes disponibles en el mercado.

Usos

El corcho negro se emplea como aislamiento en paredes, techos y suelos en la construcción, así como tapones de botellas de vino y revestimientos decorativos.

Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas varían según el grosor y el proceso de fabricación, lo que permite adaptarse a diversas necesidades de aislamiento.



Ilustración 124, madera de corcho



Ilustración 125, corcho negro

Dureza de Janka

La dureza Janka es una medida utilizada para evaluar la resistencia de una madera a la penetración de un objeto puntiagudo o una esfera metálica. Esta prueba se realiza presionando un cono de acero en la superficie de la madera y midiendo la fuerza requerida para que este objeto penetre una cierta profundidad en la madera antes de que se detenga. La unidad de medida en la escala de dureza Janka es la libra-fuerza (lbf) o kilonewton (kN), dependiendo de la región.

El resultado de la prueba se expresa en libras-fuerza o kilonewtons, y cuanto mayor sea el número en la escala Janka, más dura será la madera. Esta medida es importante para determinar la idoneidad de una madera en aplicaciones donde la resistencia a la abrasión, el desgaste o la compresión son factores críticos. Cuanto mayor sea la dureza Janka de una madera, más resistente será a los impactos y al desgaste, lo que puede influir en su elección en aplicaciones como suelos, encimeras, escaleras o muebles.

Es importante tener en cuenta que la dureza Janka no es el único factor a considerar al seleccionar una madera para un proyecto. Otros aspectos, como la durabilidad, la densidad, la apariencia y la disponibilidad, también son factores cruciales en la elección de la madera adecuada. La dureza Janka es solo una de las muchas características que se utilizan para evaluar las propiedades de la madera y determinar su idoneidad en una aplicación específica.

En resumen, cada tipo de madera y el corcho negro tienen características únicas que los hacen adecuados para diferentes aplicaciones en la construcción, la carpintería y la industria en general. La elección del material apropiado dependerá de factores como durabilidad, costo y estética. Es esencial considerar estas características y propiedades al seleccionar el material adecuado para un proyecto específico. Además, el corcho negro se destaca como un aislante térmico y acústico excepcional, lo que lo convierte en una elección sostenible y eficiente en la construcción y la decoración, al tiempo que contribuye a la preservación del medio ambiente.

2.2. Condiciones técnicas de fabricación y montaje

Técnicas de fabricación

Los diseños que vamos a desarrollar están todos liados al tratado de la madera, con 4 maderas distintas (pino, haya, abeto, y rollos de contrachapado), y todos los elementos necesitan de varios procesos que traten la madera. Los procesos son los siguientes:

Aserradoras de cinta

Las aserradoras de cinta son máquinas utilizadas en el proceso de aserrado de troncos de madera en tablas, un paso fundamental en la fabricación de productos de madera. Estas máquinas se destacan por su capacidad para cortar madera de manera rápida y eficiente. Son esenciales en la transformación de la materia prima, los troncos, en tablas de madera que se pueden utilizar en una variedad de aplicaciones.

Características positivas de las aserradoras de cinta:

1. Eficiencia de corte: Las aserradoras de cinta son capaces de realizar cortes más rápidos y precisos en comparación con otros tipos de aserradoras, lo que permite un alto rendimiento de producción.
2. Flexibilidad: Pueden ajustarse para cortar tablas de diferentes tamaños y grosores, lo que les confiere versatilidad en la fabricación de productos de madera.
3. Menos desperdicio: Estas máquinas tienden a generar menos desperdicio de madera en forma de virutas o aserrín, lo que es beneficioso tanto en términos económicos como ambientales.

Usos de las aserradoras de cinta:

Las aserradoras de cinta se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde la producción de tablas para la construcción hasta la fabricación de muebles, suelos de madera, y productos de carpintería en general. Son una herramienta esencial en la industria maderera y de procesamiento de madera, ya que permiten la obtención de tablas de alta calidad de manera eficiente.

Maquina seleccionada

Industrial WM3500

Precio: 25.450€

Pais de origen: Polonia

Fabricante: Wood Maizer

Distribuidor: Wood-Mizer España, Albacete



Especificaciones técnicas

Ilustración 126, maquina de serrado

POWER	
Energía	22 kW Eléctrico
CUTTING CAPACITY	
Diámetro	100 cm
Ancho máximo de corte	86 cm
Ancho máx. de la troza	78.5 cm
Profundidad máx. de corte	33 cm
Max. ancho de sujeción	66 cm
Min. ancho de sujeción	5 cm
HEAD FEATURES AND OPTIONS	
Setworks	Configuración de pantalla táctil
Movimiento vertical del cabezal	Eléctrico
Avance/retroceso del cabezal	Eléctrico
Brazo del guiasierra	Eléctrico
Sistema de lubricación de la sierra	Automático
Sistema de tensión de la sierra	Neumático
Descortezador	Opcional
Diámetro del puerto de recogida de serrín	150 mm
Opciones	Marcador laser Rodillo, guía de hoja de bloque doble kit rueda Pantógrafo Topesretorno del tablero
BLADE	
Longitud	4980 mm
Ancho	38 mm

Tabla 45, especificaciones técnicas

Secadoras de madera

Las secadoras de madera son equipos diseñados para reducir la humedad en la madera, un proceso fundamental en la fabricación de productos de madera. Estas máquinas aceleran el proceso de secado y permiten un control preciso de la humedad residual en la madera, lo que es crucial para garantizar la estabilidad y la calidad del producto final.

Características positivas de las secadoras de madera:

1. Control de humedad: Las secadoras permiten un control preciso de la humedad, lo que es esencial para prevenir deformaciones y grietas en la madera.
2. Aumento de la eficiencia: Aceleran significativamente el proceso de secado en comparación con el secado al aire libre, lo que reduce el tiempo de producción.
3. Mejora de la calidad: Contribuyen a la obtención de madera de alta calidad al minimizar la variabilidad en el contenido de humedad y mejorar la estabilidad dimensional.

Usos de las secadoras de madera:

Las secadoras de madera son ampliamente utilizadas en la industria maderera y en la fabricación de productos de madera, como tablas, contrachapado, muebles y suelos. También se emplean en la producción de instrumentos musicales, carpintería artística y la fabricación de productos de alto valor que requieren madera de alta calidad.

Maquina seleccionada

KTR 3100 Frisch

Precio: 20.000€

Pais de origen: Alemania

Fabricante: Nabertherm mit Einfahrschienen

Distribuidor: Nabertherm mit Einfahrschieneen, Alemania



Tabla 46, secaderos de madera

Especificaciones técnicas:

Horno de circulación de aire, alto intercambio de aire para procesos de secado rápidos

-Interior ancho x fondo x alto 1250 x 1250 x 2000 mm

-Exterior ancho x fondo x alto 2150 x 1680 x 2960 mm

-Capacidad 3100 litros

-Tmáx 260°C

-Controlador C540/ 10 programas cada uno 20 segmentos libremente programables

-NtLog para controlador Grabación de datos mediante memoria USB

-Uniformidad de temperatura según DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C (1*)

-Circulación de aire 6400 m³/h

-Caudal de aire de escape 125 m³/h

-Equipamiento adicional:

Compuertas de aire fresco y de aire de escape de cierre motorizado, Belimo

Carriles de entrada

Conducto de 40 mm

-Carga conectada 31,2 KW

-Peso propio 1800 kg

-no apto para sustancias con disolventes

- sin extractor

Cyhi9rkmdo

-incl. documentación, declaración CE

1* Uniformidad de temperatura:

□ +/- 3 K en el rango de trabajo de Tamb +25°C a 260°C según DIN 17052-1 en el espacio útil del secador vacío en estado estacionario.

□ Si el secador está equipado con rieles de rodadura, se puede garantizar una uniformidad de temperatura de +/- 5 K en el rango de temperatura de trabajo arriba mencionado o se alcanza +/- 3 K con una restricción del espacio utilizable de 300 mm en la superficie del suelo.

Tabla 47, especificaciones técnicas

Máquinas lijadoras y barnizadoras

Las máquinas lijadoras y barnizadoras desempeñan un papel crucial en el acabado de productos de madera, como tablas, muebles, molduras y otros elementos de carpintería. Estas máquinas se utilizan para refinar y proteger la superficie de la madera, mejorando su aspecto y durabilidad.

Características positivas de las máquinas lijadoras y barnizadoras:

1. Acabado de alta calidad: Estas máquinas proporcionan un acabado uniforme y suave, eliminando imperfecciones y proporcionando una superficie lista y atractiva.
2. Productividad: Automatizan el proceso de lijado y barnizado, lo que permite una mayor productividad y consistencia en la producción.
3. Protección de la madera: La aplicación de barnices y selladores protege la madera de la humedad, la suciedad y el desgaste, prolongando su vida útil.

Usos de las máquinas lijadoras y barnizadoras:

Estas máquinas se utilizan en la fabricación de muebles, pisos de madera, puertas, ventanas, molduras y otros productos de carpintería. Son esenciales para mejorar la apariencia y la durabilidad de los productos de madera y son comunes en la industria de la carpintería y la fabricación de muebles.

Maquina seleccionada

ZS970P_230V

Precio: 5738.37€

Pais de origen: Alemania

Fabricante: Holzmann

Distribuidor: Materialesdefabrica. com



Ilustración 127, maquina de moldeado

Especificaciones técnicas

Detos técnicos:

- La potencia del motor S6 es de 5200 W.
- Del motor S1 la potencia es de 3700 W.
- La tasa de alimentación es de 1,9 a 9,1 m/min.
- La velocidad de los rodillos es de 1600 min⁻¹.
- Permite piezas con un mínimo de 0,7 cm y un máximo de 30,4 cm de grosor.
- Peso neto de 300 kg.

Opcional:

- Puede seleccionarse la tensión de la lijadora.
 - 230 V.
 - 400 V.

SKU: 9120039905020, ZS970P_230V, ZS970P_400V

Descripción del producto:

- Esta es una lijadora profesional con dos rodillos.
- Permite el lijado de piezas con ancho de hasta 97 cm.
- Adecuada para trabajos en madera blanda y dura.
- Posee una alfombra de alimentación de alta calidad.
 - Es fácil de ajustar en paralelo.
 - Se controla mediante un interruptor de botón.
- Con gran suavidad de marcha gracias al tambor de lijado equilibrado dinámicamente.
- Permite una regulación de velocidad muy amplia.
- Controla el rendimiento del rodillo gracias a su interruptor magnético.
- La cinta lijadora puede sustituirse fácilmente.
- Posee una campana extractora de 10 cm.
- Sus medidas totales son de 147,3 cm de ancho, 121,9 cm de alto y 88,9 cm de fondo.
 - Los rodillos miden 12,7 cm de diámetro cada uno.
- En la entrega se incluyen dos bandas de lija montadas (grano P80 y P120).

Tabla 48, especificaciones de la maquina

Moldureras

Las moldureras son máquinas utilizadas en la creación de perfiles y molduras en piezas de madera, como listones y molduras decorativas.

Características positivas de las moldureras:

1. Versatilidad: Permiten la creación de una variedad de perfiles y molduras personalizadas en la madera.
2. Precisión: Ofrecen alta precisión en la formación de perfiles y molduras, lo que garantiza un resultado uniforme y atractivo.
3. Eficiencia: Automatizan el proceso de perfilado y moldeo, lo que ahorra tiempo y reduce el trabajo manual.

Usos de las moldureras:

Las moldureras son fundamentales en la fabricación de listones de madera con perfiles específicos, molduras decorativas para la construcción y la carpintería, y otros elementos de diseño en madera. Se utilizan en la industria de la carpintería y la construcción para dar forma y personalidad a productos de madera.

Maquina seleccionada

Moldurera Weinig U-17^a 5 Ejes

Precio: 15.000-20.000€

Pais de origen: España

Fabricante: Weining

Distribuidor: Hersan, España



Tabla 49, maquina de moldeo

Especificaciones técnicas

Anchura de trabajo	170 mm
Altura de trabajo	120 mm
Número de árboles	7
Diámetro de árboles	40 mm
Cabina insonorizada	
Longitud de la mesa de entrada	170 mm
Velocidad de avance	36 m/min
Potencia del motor	KW

Longitud x anchura x altura	3900,0 x 1500,0 x 1360,0
Peso	2000 kg

Tabla 50, especificaciones técnicas

2.3. Descripción del Montaje

1º Paso

Vamos a ubicar los agujeros en el suelo a las distancias que se mostraran a continuación para colocar las zapatas que soportaran la estructura. El agujero debe de ser de 12 centímetros de profundidad y después, cementarlo, de tal manera que asomen 8 centímetros de las zapatas.

2º Paso

Después colocamos las vigas, de manera que formen el suelo donde asentaremos las tablas. Los laterales son de 10 centímetros por lado, por lo que se pueden colocar de cualquier forma. Después se fijaran con clavos para madera de 200 milímetros, sobre las zapatas.

3º Paso

A continuación, colocamos las tablas del suelo, de manera longitudinal, clavados sobre la madera con los clavos de 70mm, colocando los suficientes para asegurar la estructura. De manera que se coloquen 4 por tabla, uno en cada esquina de cada tabla.

4º Paso

Una vez tenemos la estructura inferior fija, procedemos a colocar el esqueleto del refugio. Primero colocaremos la estructura trasera, y la acompañaremos con las estructuras laterales. También se van a emplear los clavos de 70 mm para anclarlo a la estructura inferior y unir los esqueletos entre si.

5º Paso

Fijaremos los travesaños del techo clavándolos desde el exterior de la estructura y colocaremos el marco de la misma manera, clavando tornillos de 70 mm, que, para el caso del marco, deberán ir en el primer escalón, el más exterior, ajustado a una medida que permite su clavado, de manera que no estorbe con el cristal. Se detalla cómo debe quedar en relación al cristal en las imágenes siguientes.

6º Paso

Se deberán colocar las láminas machihembradas sobre el esqueleto y las vigas de manera que creen una superficie para el techo. Las fijaciones serán en los externos de las láminas sobre el esqueleto interior con los clavos de 70 milímetros. Las tablas deben de quedar conectadas entre sí antes de ser clavadas.

7º Paso

Una vez colocadas las tablas del techo, se le colocara una protección de contrachapado sobre el techo, de manera que sirva de capa protectora para el techo. Las medidas encajan con el tamaño del techo. Tan solo se ha de tener en cuenta que los agujeros queden como en la imagen. Abajo, y con el mayor de ellos a la izquierda, si lo viésemos desde la parte trasera. Una vez colocado, se fijará con los clavos de 70 mm y se procederá a perforar con un taladro con sierras de corona, los espacios que ofrece la protección.

8º Paso

Aprovechando que tenemos espacio suficiente, comenzaremos colocando las láminas machihembradas en la parte interior del refugio, comenzado por la parte trasera, pues esto nos permitirá colocar la de los laterales después sin que choquen entre ellas. Continuaremos con los clavos de 70 mm para madera para unirlos a el esqueleto estructural.

9º Paso

Seguidamente, colocaremos los aislantes térmico-acústicos en los espacios que brindan las paredes exteriores.

10º Paso

Ahora las protegeremos con las paredes de contrachapado, de manera que como hemos hecho anteriormente, serán clavadas con los clavos para madera de 70 mm.

11º Paso

Colocaremos el cristal finalmente sobre el marco.

12º Paso

Antes de colocar la puerta, debemos de fijar el ajuste bajo la estructura para que la puerta pueda cerrar sin fugas. Mantendremos usando los clavos de 70 mm

13º Paso

Procedemos a la instalación de la puerta, previamente pedida porencargo, donde la empresa acompaña de su propia hoja de instrucciones acerca de su colocación, al igual que incluye los tornillos, y bisagras.

14º Paso

Sobre los protectores laterales de contrachapado colocaremos las sujeciones de los espejos. Se utilizaran los tornillos de 50 mm para anclarlas.

15º Paso

Colocaremos los espejos externos sobre los soportes de los espejos. Los propios espejos traen consigo unos amarres traseros que permitirán el anclado. De esta manera, los espejos se podrán sustituir solamente con deslizarlos hacia arriba.

16º Paso

En este momento, colocaremos la estructura del fregadero. Anclada a la pared con las escuadras para 3 paredes.

17º Paso

Colocar el fregadero y los tubos de recolección de agua. Comnzando por colocar el fregadero y añadiéndole una fijación de silicona, que además servirá de antifugas. Luego, conectamos el primer

tubo que concta con el exterior del techo, y sujetado por el filtro de la bajante, Después colocamos sus adaptadores de PVC para poder prolongar con los tubos de suministro.

18º Paso

Colocamos el bidón de almacenamiento de agua y conectamos las tuberías para el bombeo de agua y el desagüe de la pila. Debemos de hacer un taladrado con el cabezal de sierra en corona. El agua drenara hacia el exterior del refugio.

19º Paso

Completamos la habitabilidad del refugio colocando la estufa, que ha de emerger su tiro sobre el segundo agujero sobre el techo. Además de colocar las baldas que harán de mesa o de estante y el canapé.

20º Paso

Por ultimo instalamos los paneles solares sobre el tejado y conectamos el circuito junto con el inversor, el controlador y la batería, que deben de instalarse en la estantería superior a la pila del fregadero. Por encima del mueble que contiene el fregadero podremos pasar el cableado y conectarlo a la luz.

Normativa

Descripción/Título de la Norma	Referencia
Diseño y construcción de refugios de montaña	UNE 41957:2019
Condiciones de confort en refugios de montaña	UNE 41958:2019
Requisitos de seguridad en refugios de montaña	UNE 41959:2019
Materiales de construcción para refugios de montaña	UNE-EN 1990:2002
Aislamiento térmico en edificios. Parte 1: Requisitos	UNE-EN ISO 6946:2017
Iluminación de interiores	UNE-EN 12464-1:2011
Protección contra incendios en edificios	UNE-EN 13501-1:2019
Sistema de gestión de la calidad	UNE-EN ISO 9001:2015

Accesibilidad de las personas con discapacidad a los espacios públicos urbanizados y edificaciones	UNE 170001-2:2007
Diseño, cálculo y ejecución de estructuras de madera	UNE 56544:2011
Seguridad en la montaña. Señalización	UNE-EN 15567-1:2015
Protección frente a la caída de piedras en la edificación	UNE 23033:1981
Suelos deportivos. Determinación de las características de la superficie y propiedades técnicas	UNE-EN 14877:2014
Protección frente a la corrosión de estructuras de acero por pintura	UNE-EN ISO 12944-5:2018
Requisitos para sistemas de agua potable en edificios	UNE 150.101:2017
Gestión del riesgo. Directrices para la evaluación de riesgos	UNE-ISO 31000:2018
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales aserradas de coníferas	UNE-EN 1912:2013
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales aserradas de frondosas	UNE-EN 1912:2012
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales cepilladas de coníferas	UNE-EN 14081-1:2016
Madera estructural. Clasificación visual de las piezas estructurales cepilladas de frondosas	UNE-EN 14081-2:2016
Madera estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas	UNE-EN 408:2012
Uniones dentadas de madera	UNE-EN 1995-1-1:2005
Requisitos de durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera	UNE-EN 350-2:2016
Clasificación de la resistencia al fuego de los productos y elementos constructivos	UNE-EN 13501-1:2019
Madera aserrada. Tolerancias dimensionales	UNE-EN 336:2010
Revestimientos de madera. Requisitos	UNE-EN 14915:2013

Preservación de la madera	UNE-EN 351-1:2021
Madera aserrada. Clasificación por resistencia mecánica y densidad	UNE-EN 14081-4:2016
Elementos estructurales de madera. Ensayos de aptitud para el uso	UNE-EN 408:2012+A1:2015

Tabla 51, normativas de construcción de un refugio

3. Especificaciones de utilización y mantenimiento del producto

3.1. Utilización del refugio

Este refugio ha sido pensado y diseñado para el uso y disfrute de un solo usuario, pero sin duda, puede cubrir la necesidad de otra persona en caso de que fuese necesario. El refugio dispone de un espacio dedicado al descanso es decir un canapé donde se podría colocar la esterilla para poder dormir otro espacio dedicado a la alimentación que estaría compuesto por un horno de leña y una zona de uso de agua con un fregadero almacenador de agua y una propia bomba que para que funcione el sistema que recoge agua de la lluvia y la filtra para su uso. También tenemos espacios donde poder almacenar cualquier tipo de elemento ya sea debajo del canapé o sobre las estanterías que a su vez, estas estanterías, hacen la función de mesa Es por ello que hemos ubicado un taburete para que se puedan utilizar como tal respondiendo a las medidas ergonómicas quien presenta un ser humano. El refugio está rodeado salvo por una parte de espejos por lo tanto se oculta en la zona de los bosques y sumado a qué el ventanal dispone de una película unidireccional podemos brindar total privacidad al usuario.

El usuario que desee utilizar el refugio debe asegurarse de hacer un correcto uso del mismo así tanto como del consumo del agua como del gasto de electricidad para ello vamos a dedicar el siguiente apartado al mantenimiento y cuidado del refugio.

3.2. Mantenimiento del refugio

Mantener en óptimas condiciones un refugio de montaña con acceso a electricidad a través de paneles solares y agua potable limitada de la lluvia es esencial para garantizar que este refugio continúe siendo un lugar seguro y sostenible para los visitantes. Aquí te proporciono un conjunto de instrucciones para preservar y cuidar este valioso recurso en la montaña:

- Mantén el suelo limpio y evita vestir con zapatos en el interior. La suciedad, humedad y agua puede crear desperfectos como la aparición de moho, esparcir las manchas o penetrar en la madera.
- Ahorra energía, la batería es limitada y es un recurso muy importante, evita encender las luces durante el día y no abuses de ellas durante las noches.
- Al igual que la electricidad, el agua es limitada. Asegúrate de hacer un uso eficiente del agua.
- Reemplaza el filtro del agua cada 6 meses. La esperanza de vida es mayor, pero es importante asegurar una correcta filtración y tratado de las aguas.
- Mantén limpio el interior del horno, el uso continuado con diferentes comidas puede contaminar lo que se consuma con el paso del tiempo

- Trata de dejar siempre madera en el maderero. Necesita ser secada y ello conlleva un tiempo, por lo tanto, evita marcharse con el maderero vacío.
- No apoyes nada en las paredes exteriores de cristal, estas podrían dañarse, romperse o combarse y perderían su función mimética en el entorno. Tampoco sobre el cristal exterior.
- No sobrealimentar la estufa porque puede comprometer el interior del refugio.

PRESUPUESTO

DISEÑO DE UN REFUGIO MIMETICO Y AUTOSOSTENIBLE



4.1. Consideraciones iniciales

Previo al cálculo de los presupuestos que se van a desglosar más adelante, considerando que la producción de un solo refugio no necesita de una producción en masa para una significativa bajada de precio (pero somos conscientes de que por supuesto supondría una bajada de precios si se comprase al por mayor), por lo que se va a calcular como la construcción unitaria, conocido como diseño bajo demanda, es decir, que se produce de manera individual cada diseño pedido.

Para el cálculo del precio vamos a disponer de dos fuentes de gastos. Los productos comerciales y los elementos producidos y diseñados por nosotros, por lo que el coste de fabricación será la suma de esto, según el esquema siguiente.

Coste de los materiales	Materia prima
	Productos subcontratados
Coste de la mano de obra	Mano de obra directa
	Operaciones subcontratadas

Tabla 52

Como se mencionó en la sección anterior, hubo una diferencia entre producto comercial y trabajo de diseño en este proyecto. En lo que a piezas comerciales se refiere, sólo tienen coste de material si se compran en el mercado. Pero diseñar piezas tiene dos costos: costo de material y costo de mano de obra.

Una vez que haya calculado el costo de fabricación de todas las piezas individuales, también debe calcular el costo de ensamblaje de las piezas, que depende de cuánto tiempo le toma al operador ensamblar el producto, otra tarea más. La suma de estos costos nos da el costo total de producción.

4.2. Piezas Comerciales

Aquellas que se obtienen desde el mercado directamente.

2.1 Espejo

Nombre:	Espejo lateral a medida
Proveedor	Tutrocito, Valencia
Origen	España
Pedido Mínimo (Unidades)	7
Coste del pedido (€)	1393
Coste Unitario (€/u)	199
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	199

Tabla 53

2.2 Puerta

Nombre:	Linear Mirror Zero
Proveedor	Archiproducts
Origen	Italia
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	890
Coste Unitario (€/u)	890
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	890

Tabla 54

2.3 Ganchos

Nombre:	Ganchos de espejo
Proveedor	Aliexpress
Origen	España, Madrid
Pedido Mínimo (Unidades)	5
Coste del pedido (€)	4.45
Coste Unitario (€/u)	0.85
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	0.85

Tabla 55

2.4 Cristal de ventana

Nombre:	Ventanal
Proveedor	Schtega Passivhaus Fester

Origen	España, Alicante
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	320
Coste Unitario (€/u)	320
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	320

Tabla 56

2.5 Pelicula de espejo

Nombre:	Pelicula de espejo de plata unidireccional
Proveedor	Luminis
Origen	Francia
Pedido Mínimo (Unidades)	3.6 metros cuadrados
Coste del pedido (€)	59.54
Coste Unitario (€/m ²)	16.54
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	59.54

Tabla 57

2.6 Panel solar

Nombre:	Panel Solar 240W-12V
Proveedor	Eco-Whorty
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	519.99
Coste Unitario (€/u)	259.99
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	519.99

Tabla 58

2.7 Lámpara de techo

Nombre:	Plafón 30cm
Proveedor	Sklum
Origen	España,
Pedido Mínimo (Unidades)	2
Coste del pedido (€)	39.9
Coste Unitario (€/u)	19.95
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	19.95

Tabla 59

2.8 Bajantes de PVC

Nombre:	Cañerías Bajantes
Proveedor	Brico Depot
Origen	España
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	7.95 (3 metros)
Coste Unitario (€/u)	2.65
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	3.97 (2 metros)

Tabla 60

2.9 Filtro de lluvia

Nombre:	Filtro Atrapa hojas para el agua
Proveedor	GEDAR
Origen	España, Chauchina
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	91.59
Coste Unitario (€/u)	91.59
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	91.59

Tabla 61

2.10 Filtro químico del agua

Nombre:	Filterwell
Proveedor	Amazon
Origen	España, Madrid
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	21.99
Coste Unitario (€/u)	91.99
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	21.99

Tabla 62

2.11 Depósito de agua

Nombre:	Deposito de agua 100L
Proveedor	Estadea Retail
Origen	España
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	69.04
Coste Unitario (€/u)	69.04

Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	69.04
--	-------

Tabla 63

2.12 Bomba de agua

Nombre:	Bomba manual de grifo
Proveedor	Amazon
Origen	España
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	13.97
Coste Unitario (€/u)	13.97
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	13.97

Tabla 64

2.13 Estufa

Nombre:	Nice 290 M3
Proveedor	Makro
Origen	España
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	625.80
Coste Unitario (€/u)	625.80
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	625.80

Tabla 65

2.14 Cama

Nombre:	Eco Gran Canapé
Proveedor	Top dormitorios
Origen	España, Ciudad Real
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	249
Coste Unitario (€/u)	249
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	249

Tabla 66

2.15 Taburete de madera

Nombre:	Arlan – Taburete
Proveedor	Sklum
Origen	España, Madrid

Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	56.95
Coste Unitario (€/u)	56.95
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	56.95

Tabla 67

2.16 Tornillos

Nombre:	Tornillos de madera cabeza avellanada
Proveedor	Leroy Merlin
Origen	España, Valencia
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	8.29
Coste Unitario (€/u)	0.04
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	4.15

Tabla 68

2.17 Clavos

Nombre:	400 Clavos de madera 70mm
Proveedor	Amazon
Origen	España, Madrid
Pedido Mínimo (Unidades)	1
Coste del pedido (€)	20
Coste Unitario (€/u)	0.05
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	15

Tabla 69

2.18 Escuadra estantería

Nombre:	Palomilla de estantería
Proveedor	Amazon
Origen	España, Madrid
Pedido Mínimo (Unidades)	4
Coste del pedido (€)	23.16
Coste Unitario (€/u)	5.79
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	23.16

Tabla 70

2.19 Barniz industrial

Nombre:	Wood Proteccion Cream
Proveedor	Amazon
Origen	España, Madrid
Pedido Mínimo (Unidades)	5
Coste del pedido (€)	149.95
Coste Unitario (€/u)	29.99
Coste de las unidades necesarias (€/uni.nec)	149.95

Tabla 71

4.3. Piezas Diseñadas

3.1 Zapatas

Nombre: ZAPATAS	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera de Haya
Masa	101,25 kg
Masa por unidad	16,87 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	Coste Pedido
Precio (€/kg)	1100€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	24.75€
Subtotal 1	148,50€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 90s= 0.043H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.043h
Subtotal 2	3.9€
Coste de fabricación	151,59€

Tabla 72

3.2 Través

Nombre: Través	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera de Haya
Masa	180 kg
Masa por unidad	60 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	1380€
Precio (€/kG)	1100€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	88€
Subtotal 1	264€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 90s= 0.043H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.026h
Subtotal 2	0.94€
Coste de fabricación	264.97€

Tabla 73

3.3 Tablas

Nombre: Tablas	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera de Haya
Masa	101,25 kg
Masa por unidad	16,87 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	1380€
Precio (€/kG)	1100€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	24.75€
Subtotal 1	346.5€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	6.84€
Coste de fabricación	353.34€

Tabla 74

3.4 Estructura de la pared sin puerta

Nombre: Estructura pared sin puerta	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera abeto
Masa	68.31 kg
Masa por unidad	68.31 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kg)	0.32€/Kg
Precio (€/m3)	30€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	2.1€
Subtotal 1	2.1€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 90s= 0.043H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.026h
Subtotal 2	0.312€
Coste de fabricación	2.42€

Tabla 75

3.5 Estructura de la pared con puerta

Nombre: Estructura pared con puerta	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera abeto
Masa	68.31 kg
Masa por unidad	68.31 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kG)	0.32€/Kg
Precio (€/m3)	30€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	21.85€
Subtotal 1	21.85€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 90s= 0.043H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.026h
Subtotal 2	0.312€
Coste de fabricación	22.16€

Tabla 76

3.6 Estructura de la pared trasera

Nombre: Estructura pared trasera	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera abeto
Masa	45.54 kg
Masa por unidad	45.54 kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kg)	0.32€/Kg
Precio (€/m3)	30€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	14.57€
Subtotal 1	14.57€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 90s= 0.043H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.026h
Subtotal 2	0.312€
Coste de fabricación	14.89€

Tabla 77

3.7 Marco

Nombre: Estructura pared sin puerta	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera abeto
Masa	5.95 kg
Masa por unidad	5.95 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kg)	0.32€/kg
Precio (€/m3)	30€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	1.90€
Subtotal 1	1.90€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	0.684€
Coste de fabricación	2.58€

Tabla 78

3.8 Viga del techo

Nombre: Viga del techo	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera abeto
Masa	1.26 kg
Masa por unidad	0.315 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kG)	0.32€/Kg
Precio (€/m3)	30€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	0.1€
Subtotal 1	0.40€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	2.73€
Coste de fabricación	3.13€

Tabla 79

3.9 Contrachapado trasero

Nombre: Contrachapado trasero	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera contrachapado
Masa	74.4 kg
Masa por unidad	12.4 Kg
Pedido mínimo	5 laminas
Coste Pedido	294.95€
Precio (€/lamina)	58.99 €/lamina
Precio (€/m3)	x
Precio de la materia por unidad de pieza	58.99€
Subtotal 1	58.99€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	60s, 50s, 90s= 0.055H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.055h
Subtotal 2	0.66€
Coste de fabricación	59.65€

Tabla 80

3.10 Contrachapado lateral

Nombre: Contrachapado lateral	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera contrachapado
Masa	74.4 kg
Masa por unidad	12.4 Kg
Pedido mínimo	5 laminas
Coste Pedido	294.95€
Precio (€/lamina)	58.99 €/lamina
Precio (€/m3)	x
Precio de la materia por unidad de pieza	58.99€
Subtotal 1	234.99€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	60s, 50s, 90s= 0.055H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.055h
Subtotal 2	2.64 €
Coste de fabricación	237.63€

Tabla 81

3.11 Contrachapado techo

Nombre: Contrachapado techo	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera contrachapado
Masa	4.8 kg
Masa por unidad	4.8 Kg
Pedido mínimo	1 laminas
Coste Pedido	294.95€
Precio (€/lamina)	58.99 €/lamina
Precio (€/m3)	x
Precio de la materia por unidad de pieza	58.99€
Subtotal 1	58.99€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	60s, 50s, 90s= 0.055H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.055h
Subtotal 2	0.66€
Coste de fabricación	59.65€

Tabla 82

3.12 Aislante corcho

Nombre: Aislante termo-acústico corcho negro trasero	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera contrachapado
Masa	88 kg
Masa por unidad	4 Kg
Pedido mínimo	22 placas
Coste Pedido	572€
Precio (€/lamina)	22 €/placa
Precio (€/m3)	x
Precio de la materia por unidad de pieza	22€
Subtotal 1	572€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Moldeado
Tiempo de operación por unidad	60s=0.0166h
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.0166h
Subtotal 2	4.22€
Coste de fabricación	576.22€

Tabla 83

3.13 Tablas machihembradas

Nombre: Tablas machihembradas	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera de Pino
Masa	254.72 kg
Masa por unidad	3.184 Kg
Pedido mínimo	260Kg
Coste Pedido	13.02€
Precio (€/kG)	40,69€/m3
Precio de la materia por unidad de pieza	0,16€
Subtotal 1	12.80€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	54.72€
Coste de fabricación	67.52€

Tabla 84

3.14 Mesa/Estante

Nombre: Mesa/Estante	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera abeto
Masa	5.35 kg
Masa por unidad	5.35 Kg
Pedido mínimo	50 kg
Coste Pedido	16€
Precio (€/kG)	0.32€/Kg
Precio de la materia por unidad de pieza	30€/m3
Subtotal 1	1.72€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	0.68€
Coste de fabricación	2.40€

Tabla 85

3.15 Canales

Nombre: Tablas	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera de abeto
Masa	3.75 kg
Masa por unidad	1.25 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kG)	0.32€/Kg
Precio de la materia por unidad de pieza	0.4e
Subtotal 1	1.2€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	2.052€
Coste de fabricación	3.25€

Tabla 86

3.16 Ajuste de la puerta

Nombre: Ajuste de la puerta	
Coste de Materiales	
Materia Prima	Madera de abeto
Masa	1.25 kg
Masa por unidad	1.25 Kg
Pedido mínimo	1 Tonelada
Coste Pedido	32.70€
Precio (€/kG)	0.32€/Kg
Precio de la materia por unidad de pieza	0.41€
Subtotal 1	0.41€
Coste de Mano de obra	
Procesos	Serrado, moldeado, lijado, barnizado
Tiempo de operación por unidad	5s, 60s, 50s, 90s= 0.057H
Tipo de operario	Operario de segunda
Tasa Horaria	12€/hora
Mano de obra por unidad de pieza	0.057h
Subtotal 2	0.06€
Coste de fabricación	0.47€

Tabla 87

4.4. Montaje

El último paso del cálculo de costes es el cálculo del coste de ensamblar el producto completo. Para ello, hay que calcular primero el tiempo que tarda un operario de la fábrica en montar cada pieza del aparato uno por uno.

Operación	Tiempo (min)
Emplazar las zapatas a la distancia adecuada	2
Fijar los traveses	4.5
Fijar las tablas a los traveses	6
Montar las 3 estructuras (laterales y exteriores), partiendo de sus listones	45
Colocar las estructuras	10
Clavar las vigas del techo	16
Clavar el marco	10
Colocar las láminas del techo	25
Proteger el techo con la protección externa	2
Perforar los espacios de las bajantes y el tiro de la estufa	2
Colocar las paredes internas	75
Colocar los aislantes térmicos y acústicos y protegerlos con contrachapado	15
Fijar el ventanal	5
Clavar el listón de adaptación de la puerta	1
Colocar la puerta	10
Anclar los ganchos exteriores e interiores de los espejos	10
Colocar los espejos anclados	5
Montar la estantería del fregadero	25
Colocar la estructura del fregadero	5
Pasar las bajantes de la lluvia y colocar los filtros y el fregadero	6
Colocar el bidón de almacén de agua y sus mangueras	1
Perforar el suelo para el desagüe del fregadero y colocar su bajante y su grifo	2
Colocar la estufa e instalarle el tiro	15
Atornillar la mesa a la pared	6
Introducir el canapé y el taburete	2
Instalar los paneles solares	20
Instalar las baterías, convertidores y controladores de corriente sobre el fregadero	10
Colocar la lámpara y cablearla	10
Total	5.758 horas

Tabla 88

Teniendo en cuenta que un operario de segunda cobra 12€/h y que para la correcta construcción del refugio se necesitarían dos operarios idealmente, se calcula que el proceso de montaje costaría un total de **138,20€**

4.5. Coste final

	Código	Nombre	Coste de materiales (€)	Coste de Mano de obra (€)	Coste de fabricación (€)
Piezas comerciales	2.1	Espejo	199	0	0
	2.2	Puerta	890	0	0
	2.3	Ganchos	0,85	0	0
	2.4	Cristal de ventana	320	0	0
	2.5	Película de espejo	59,54	0	0
	2.6	Paneles solares	519	0	0
	2.7	Lámpara de techo	19,95	0	0
	2.8	Bajantes PVC	3,97	0	0
	2.9	Filtro de lluvia	91,59	0	0
	2.10	Filtro químico de agua	21,99	0	0
	2.11	Depósito de agua	69,04	0	0
	2.12	Bomba de agua	13,97	0	0
	2.13	Estufa	625,8	0	0
	2.14	Cama canapé	249	0	0
	2.15	Taburete	56,95	0	0
	2.16	Tornillos	4,15	0	0
	2.17	Clavos	15	0	0
	2.18	Escuadra	23,16	0	0
	2.19	Barniz	149,95	0	0
Piezas diseñadas	3.1	Zapatas	148,5	3,9	151,59
	3.2	Través	264	0,94	264,94
	3.3	Tablas	345,5	6,84	353,34
	3.4	Estructura pared sin puerta	2,1	0,312	2,42
	3.5	Estructura pared con puerta	21,85	0,312	22,16
	3.6	Estructura pared trasera	14,57	312	14,88
	3.7	Marco	1,9	0,684	2,58
	3.8	Viga del techo	0,4	2,73	3,13
	3.9	Contrachapado trasero	58,99	0,66	0,66
	3.10	Contrachapado lateral	234,99	2,64	237,63

	3.11	Contrachapado techo	58,99	0,66	59,65
	3.12	Aislante corcho	572	4,22	576,22
	3.13	Tablas machihembradas	12,8	54,72	67,52
	3.14	Mesa/estante	1,72	0,68	2,4
	3.15	Canales	1,2	2,05	3,25
	3.16	Ajuste puerta	0,41	0,06	0,47
	Total			5072,83	393,408
Total conjunto					7229,078

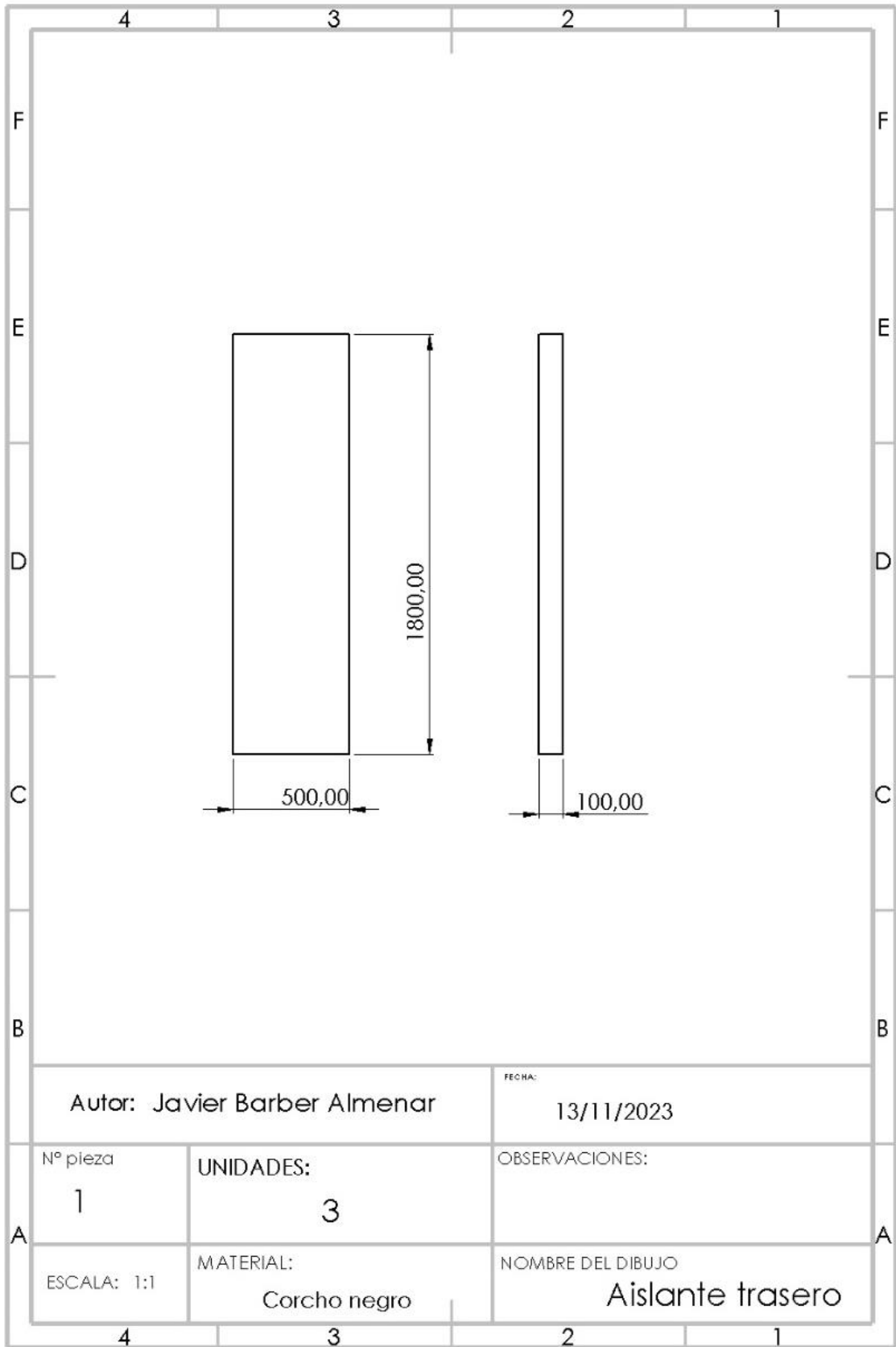
Tabla 89

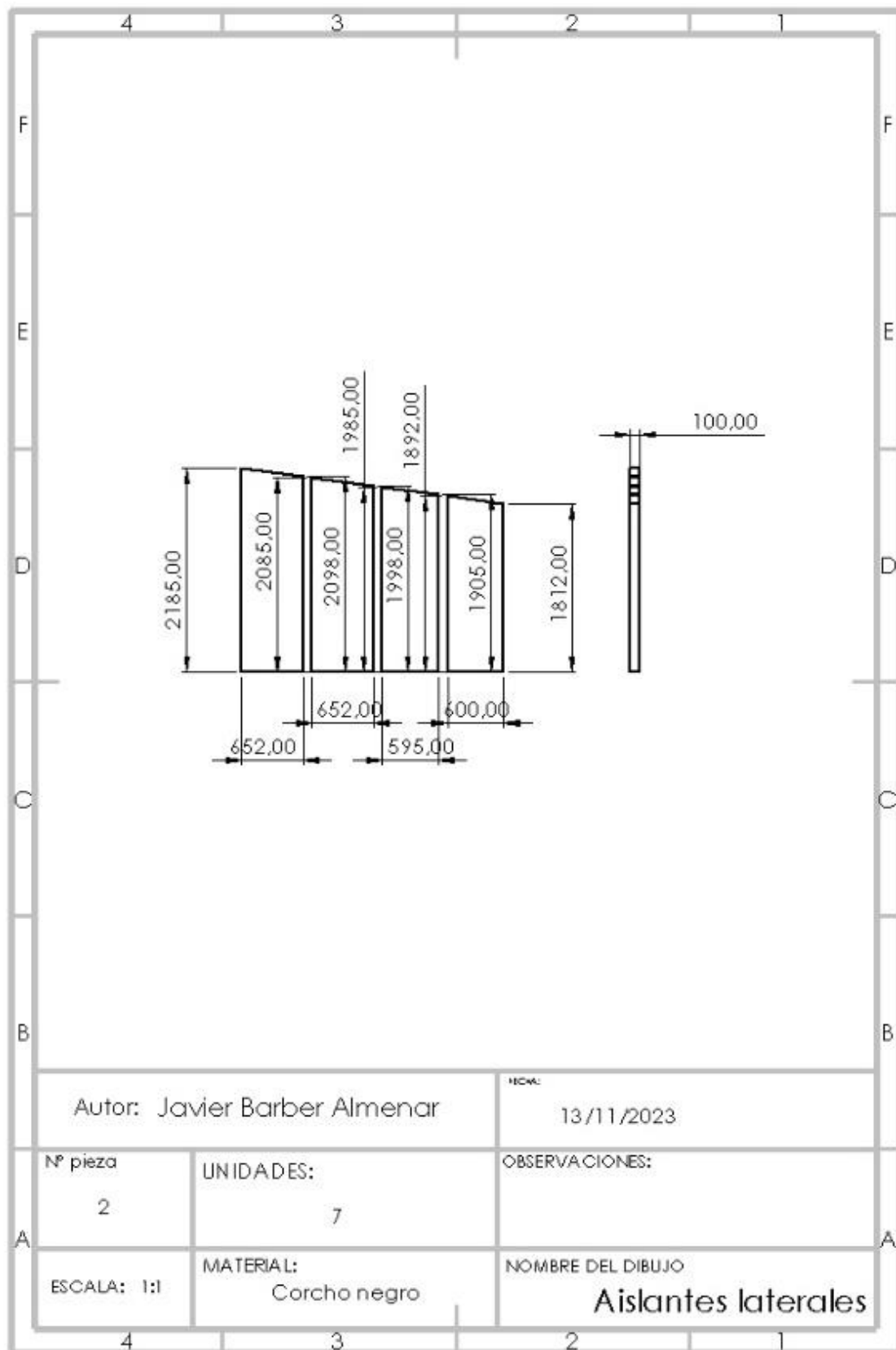
Finalmente se calcula un precio para la venta, añadiendo adecuadamente un 25% de valor añadido al precio final del producto- Como el coste de su total fabricación es de **7229.07€**, añadiéndole el 25%, el producto sube **1807.25€** sobre el total costando **9036.25€**. Redondeado a **8.999€**.

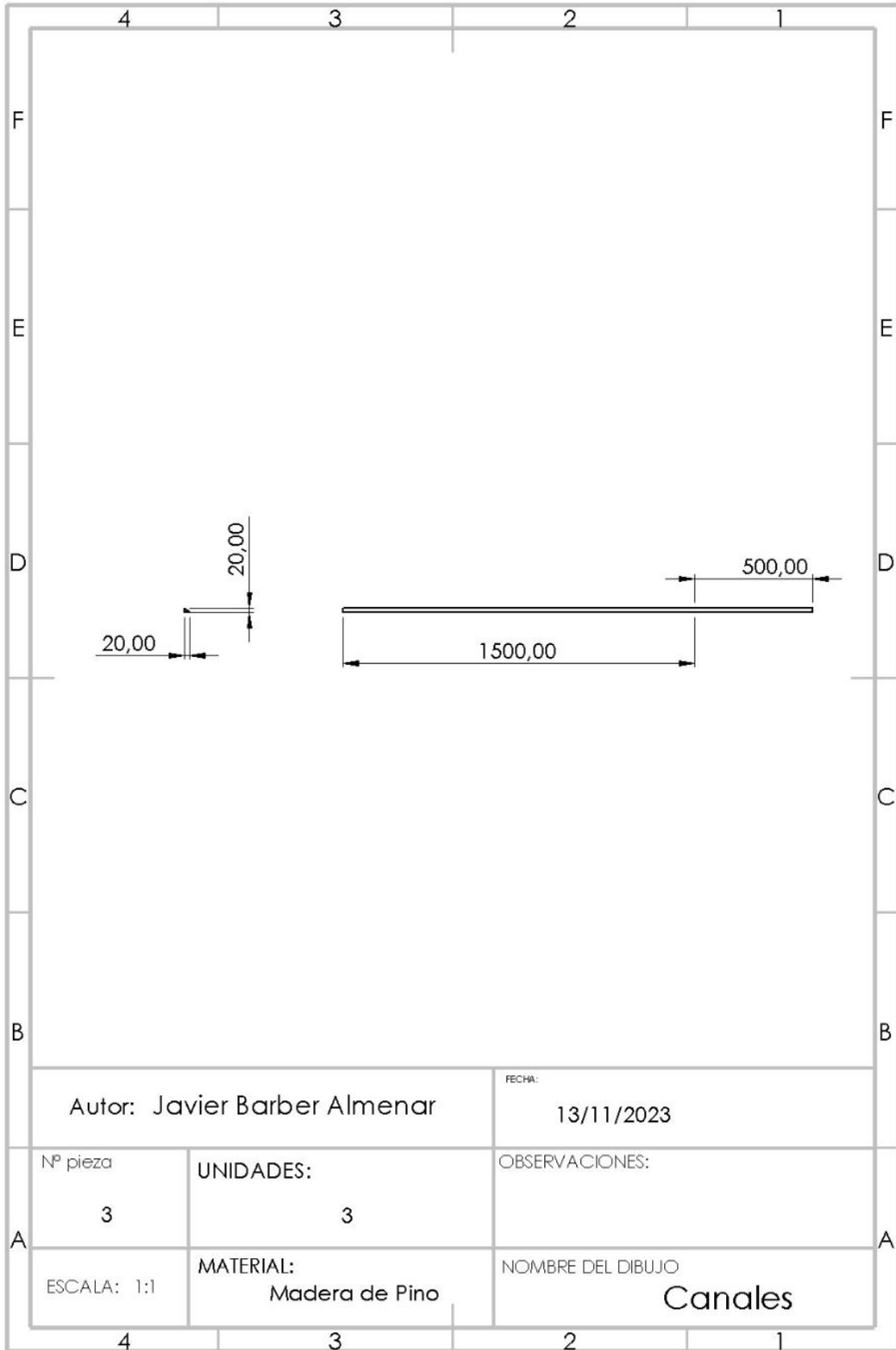
PLANOS

DISEÑO DE UN REFUGIO MIMETICO Y AUTOSOSTENIBLE

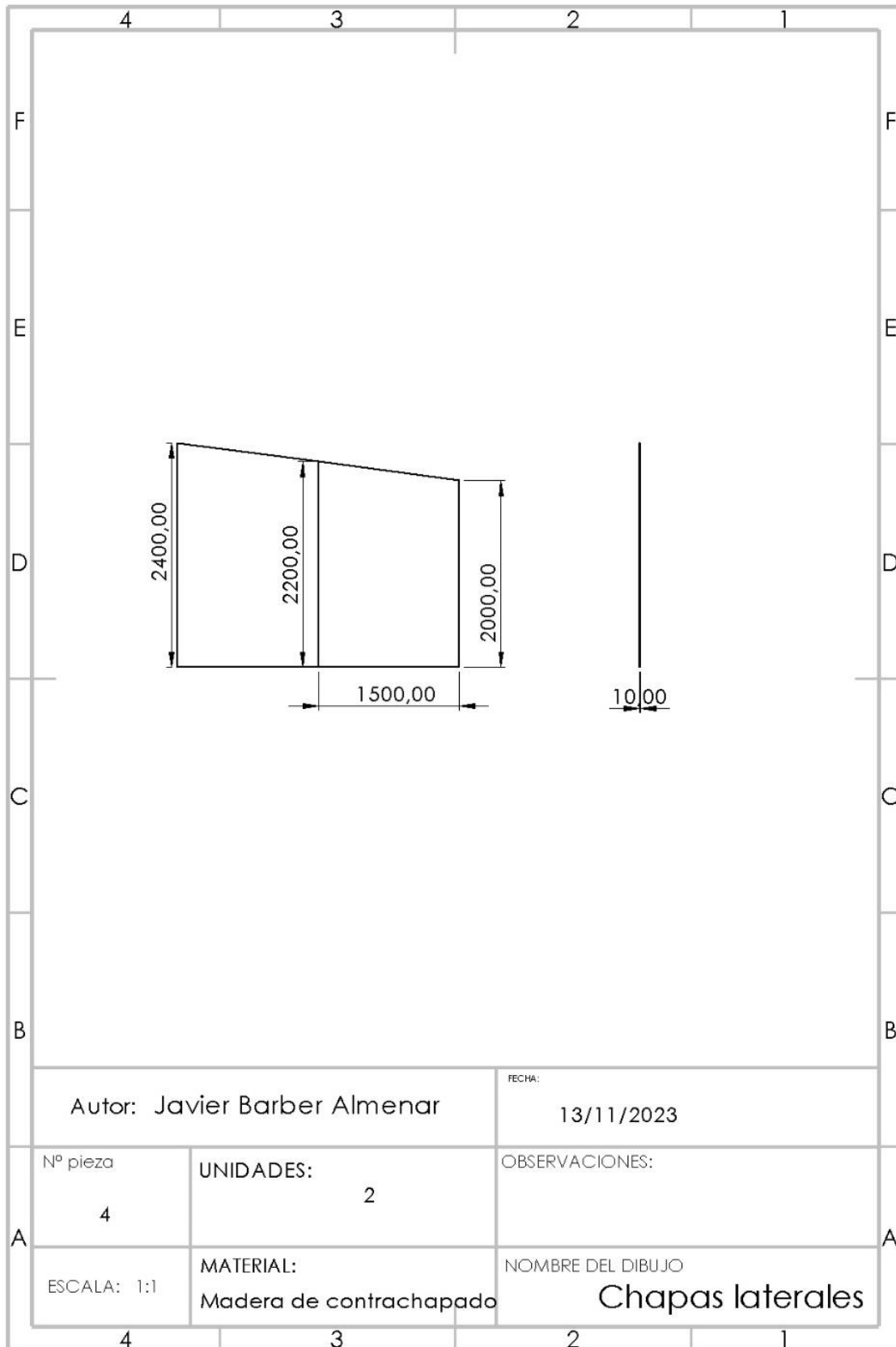


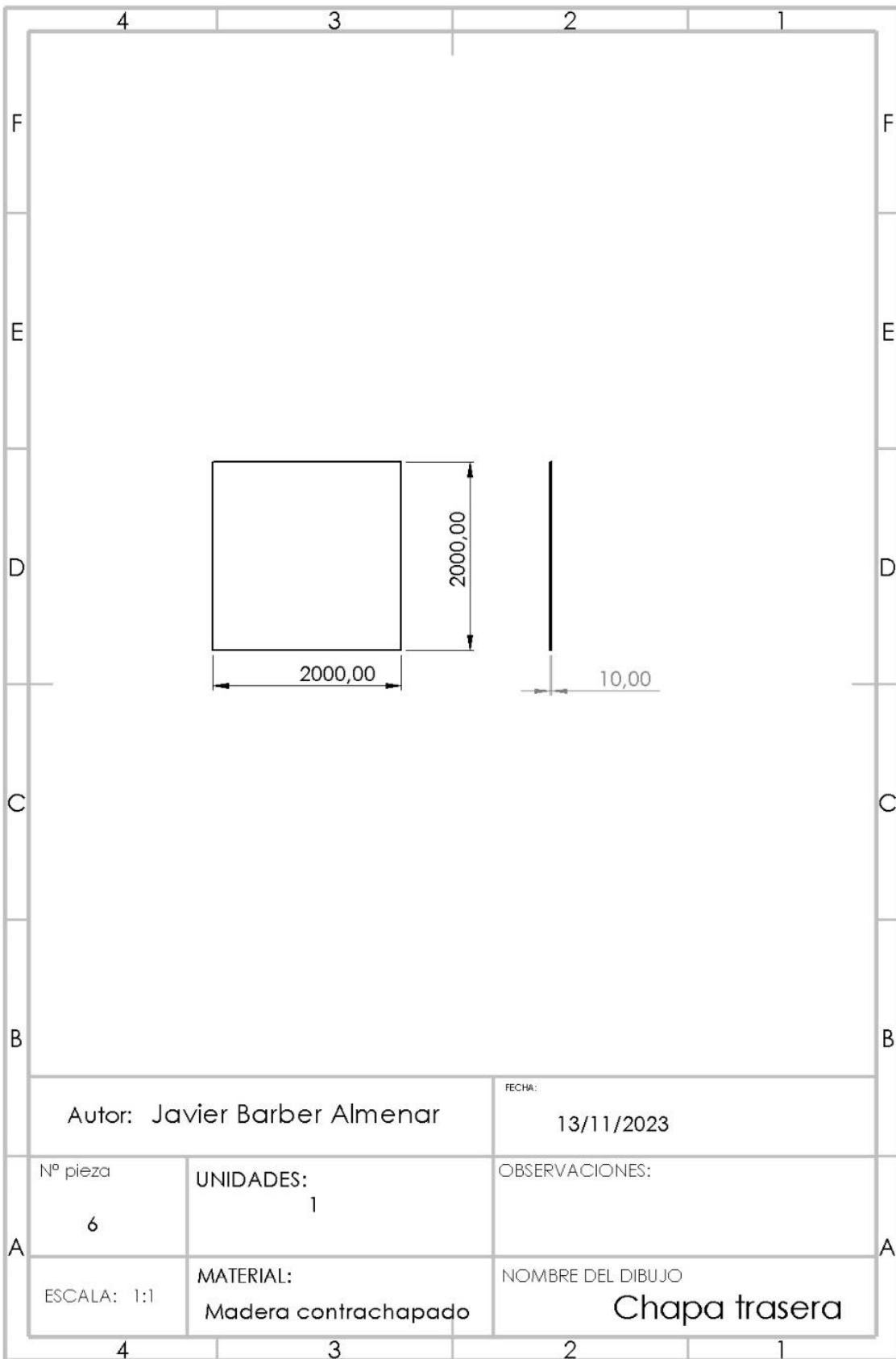


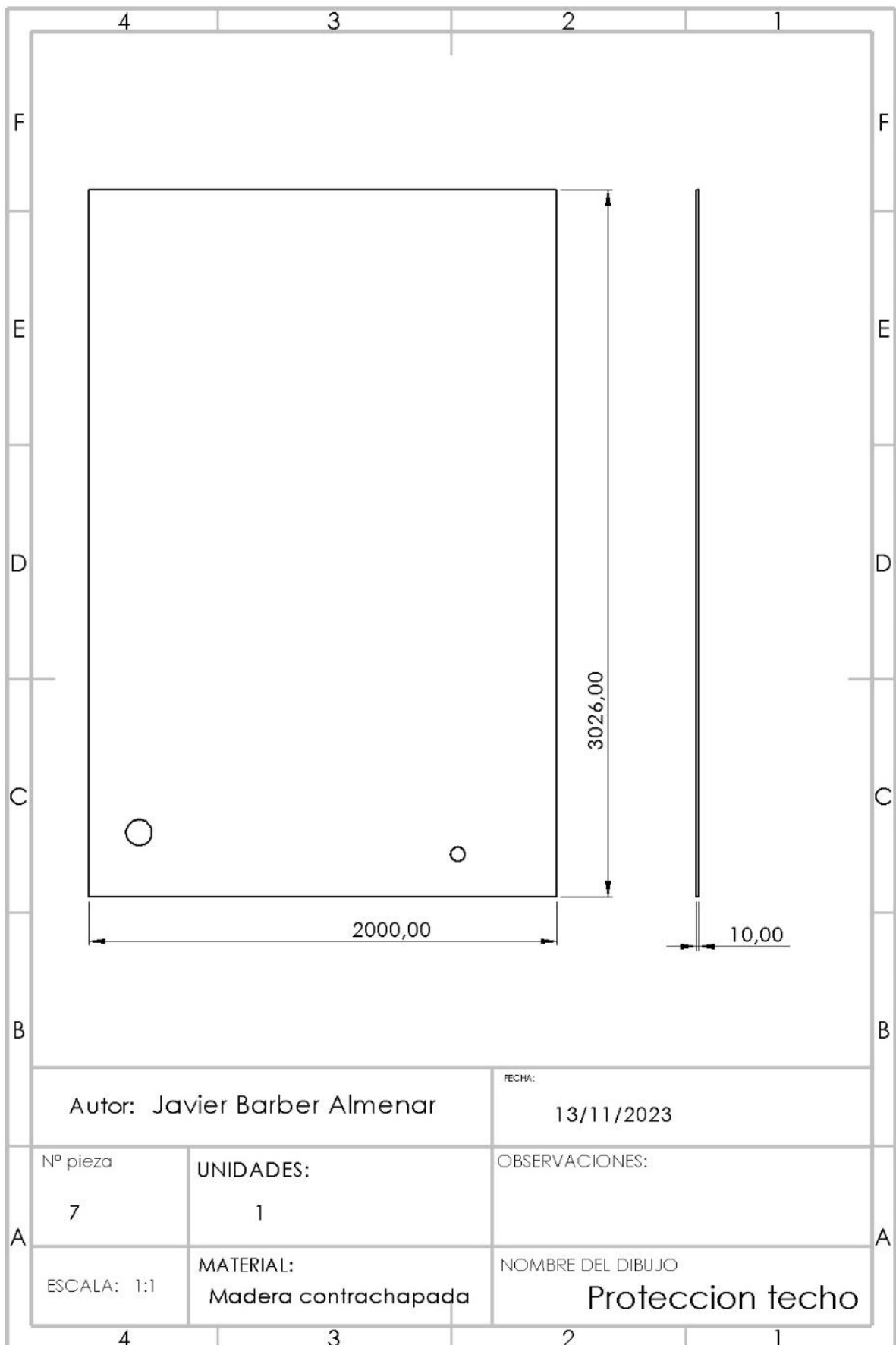


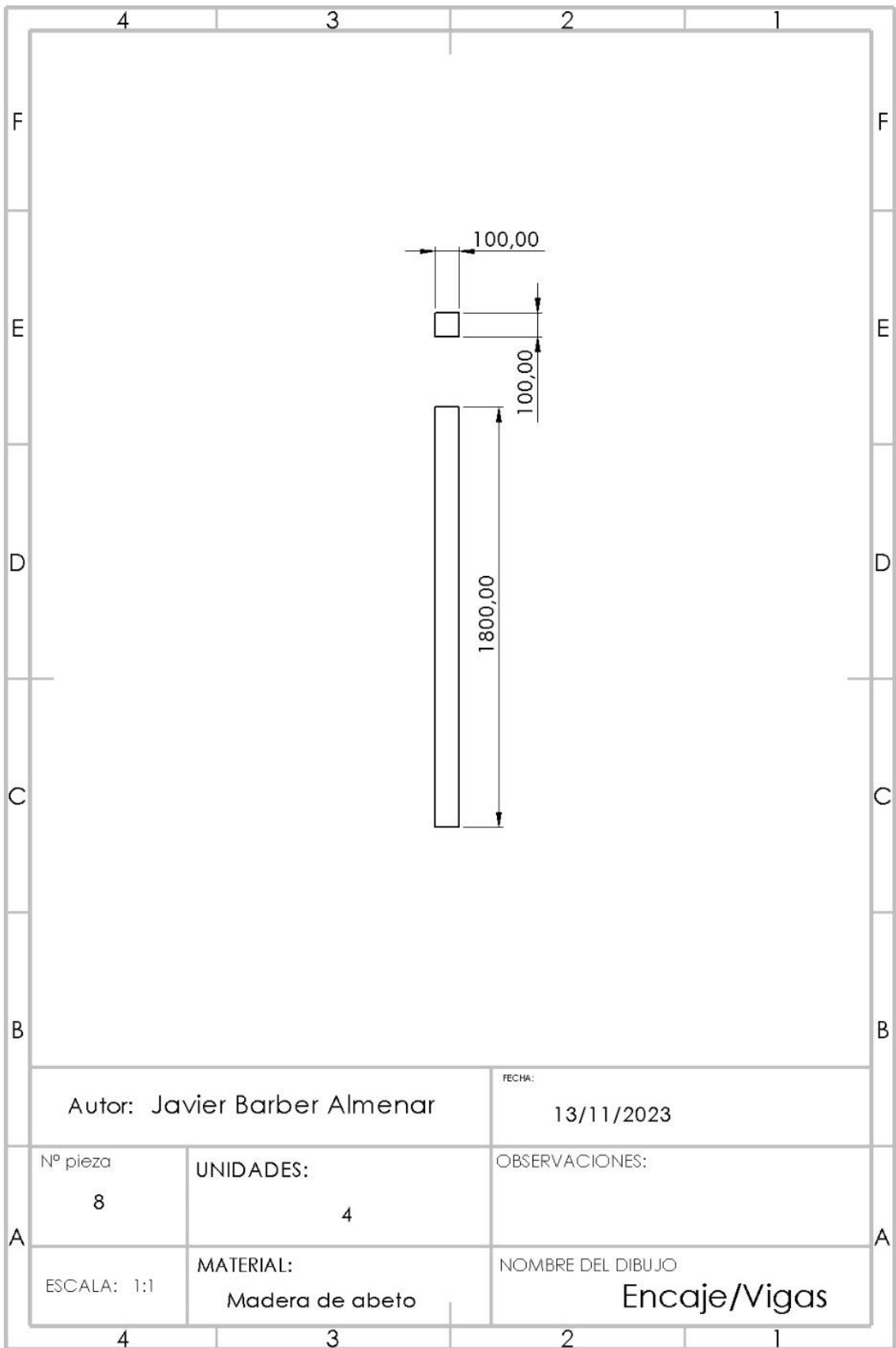


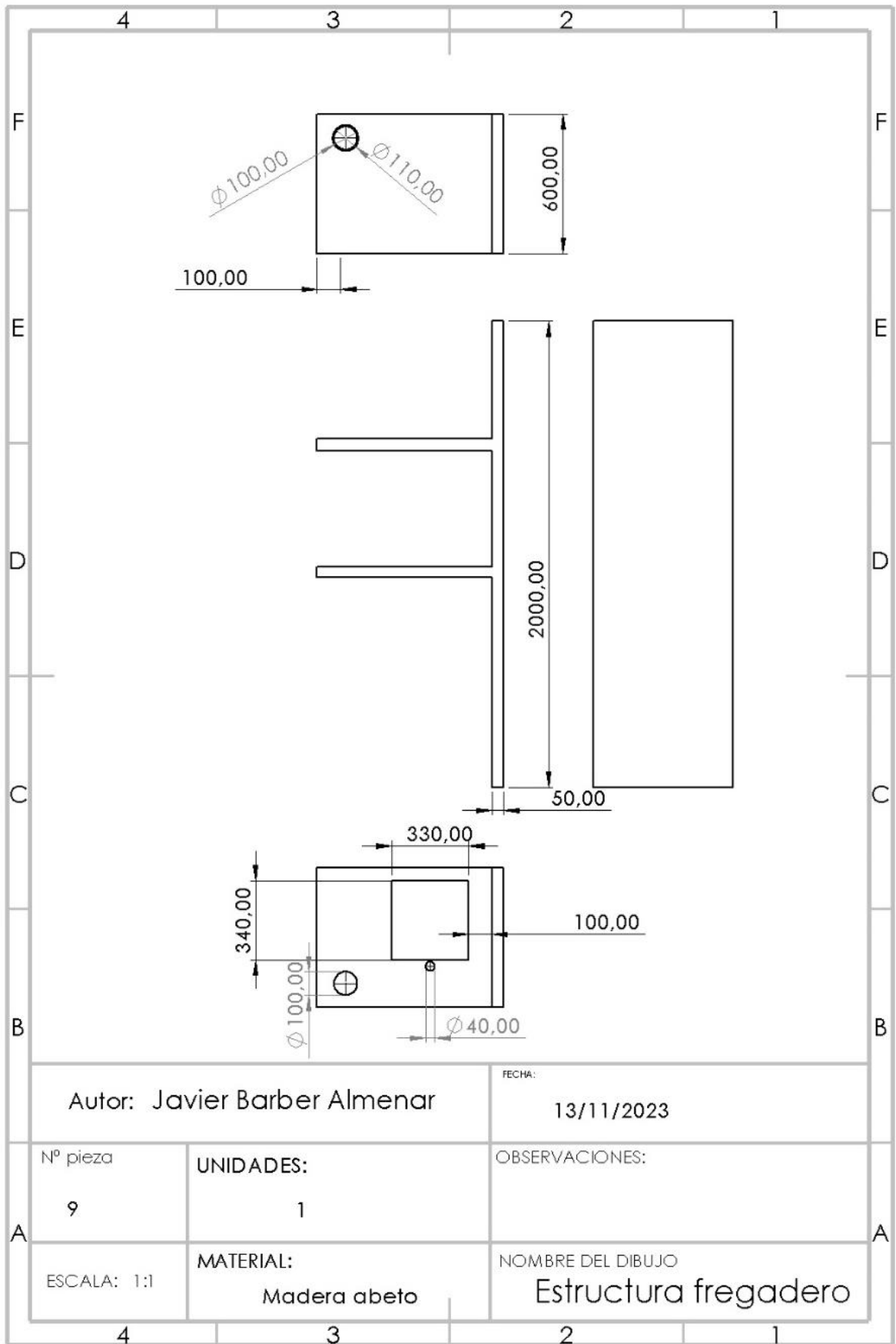


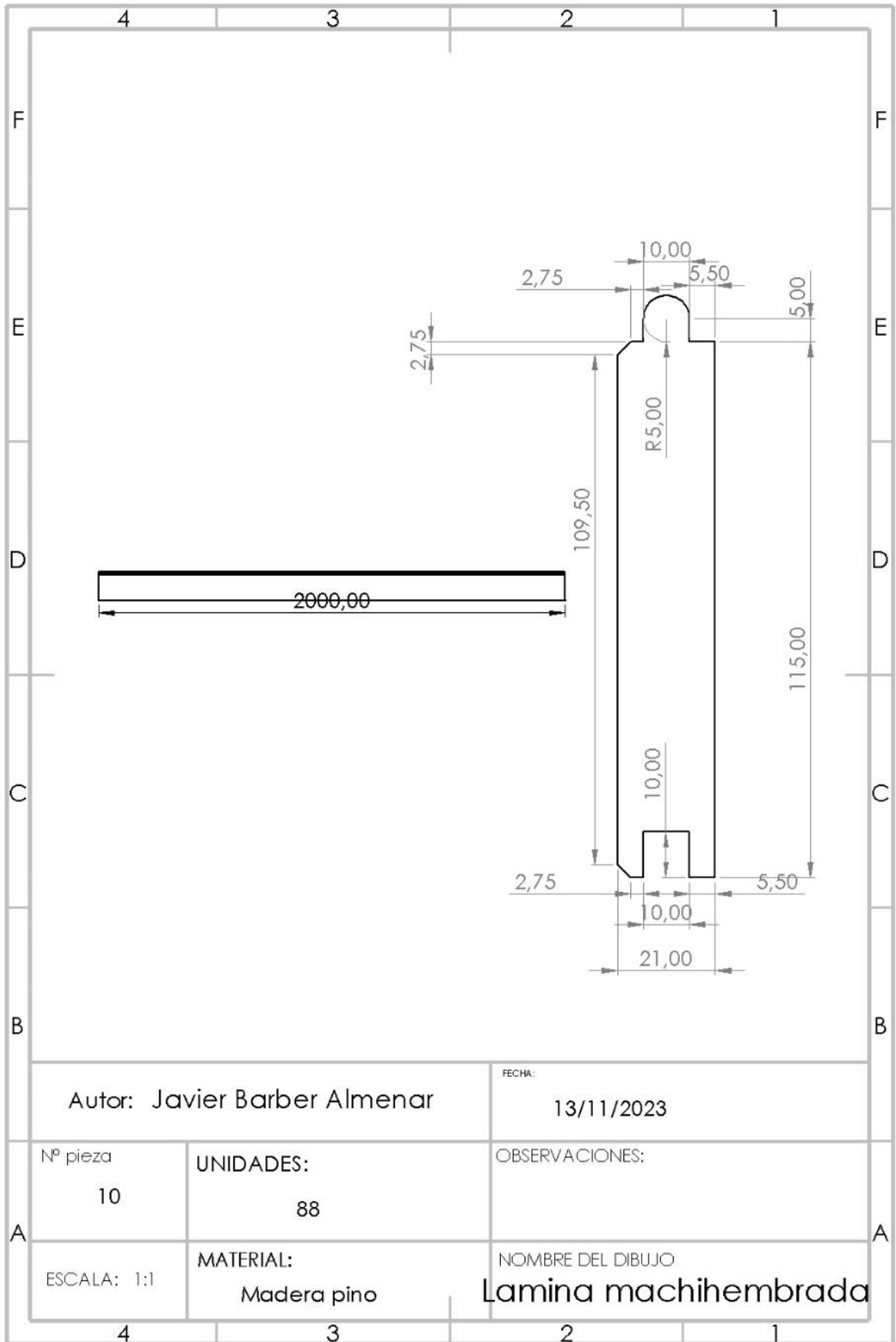


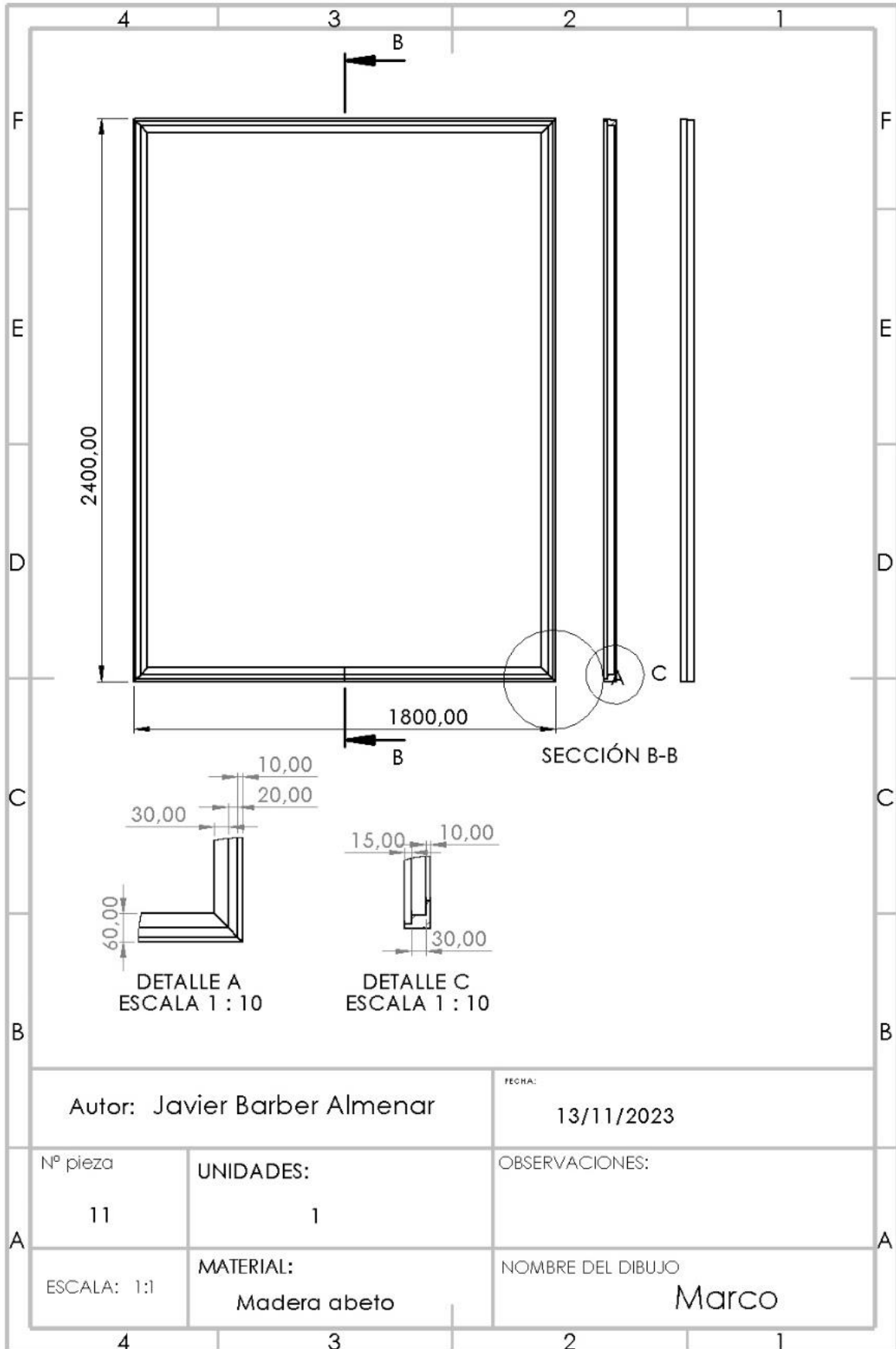


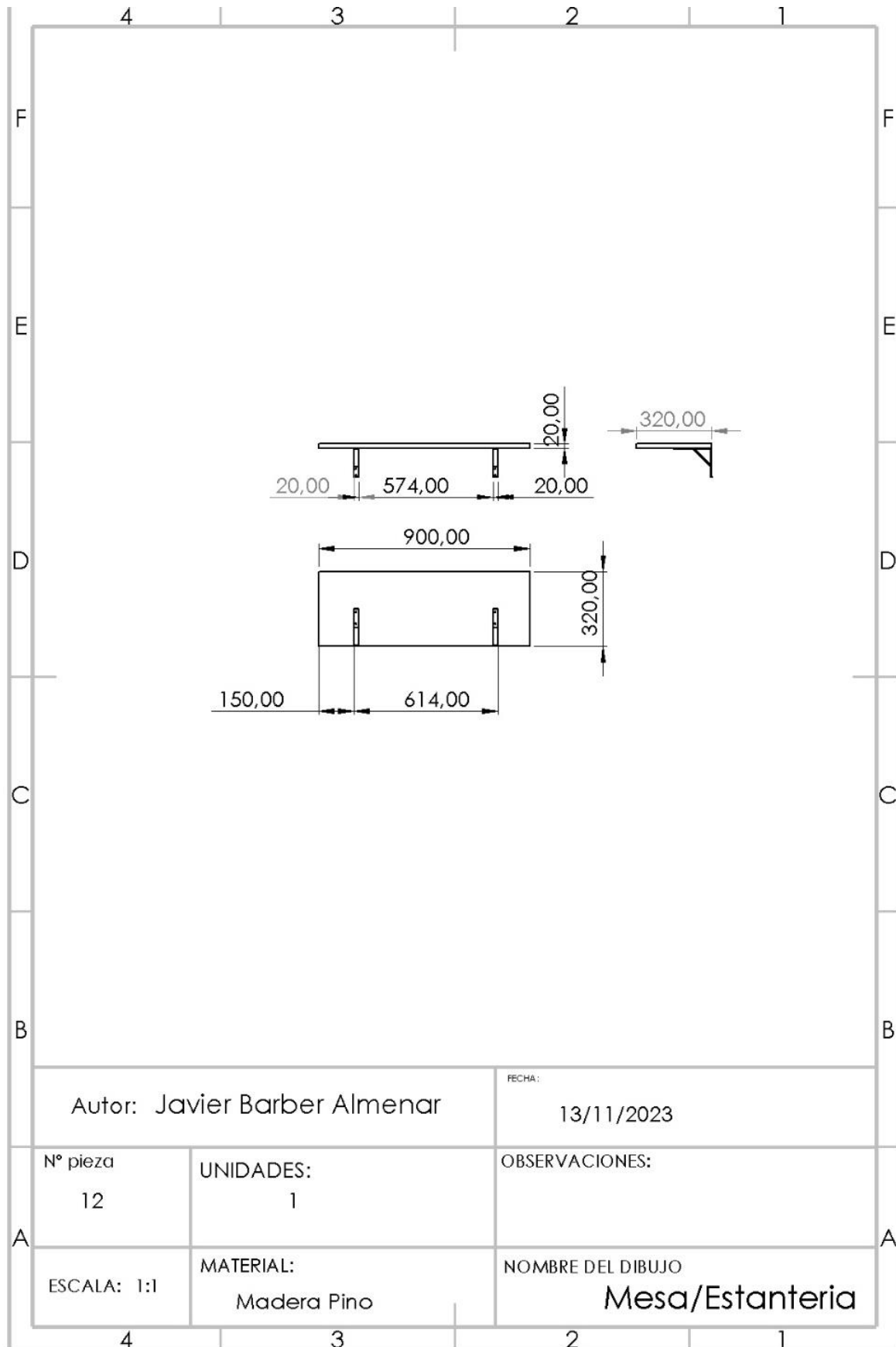


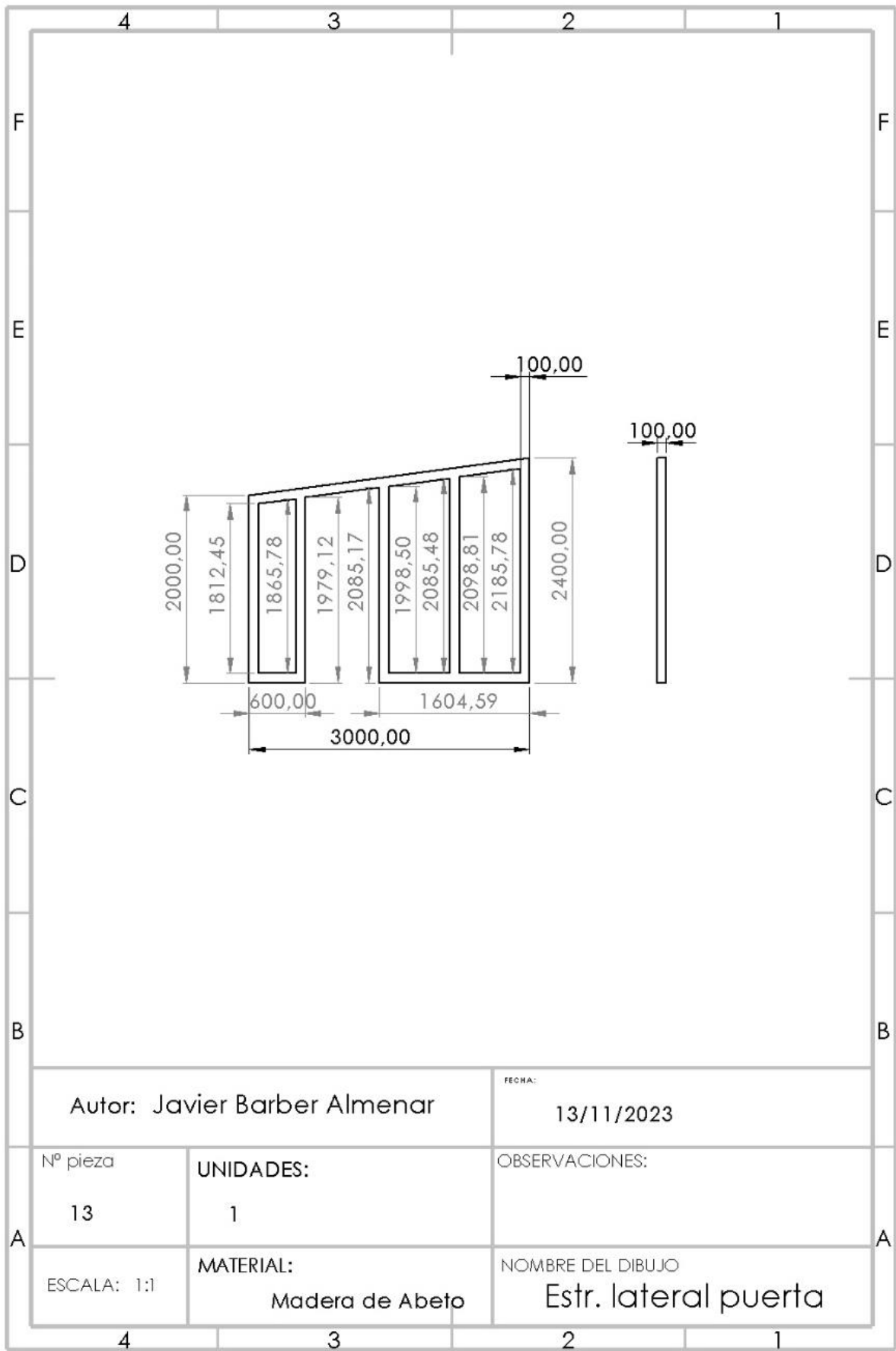


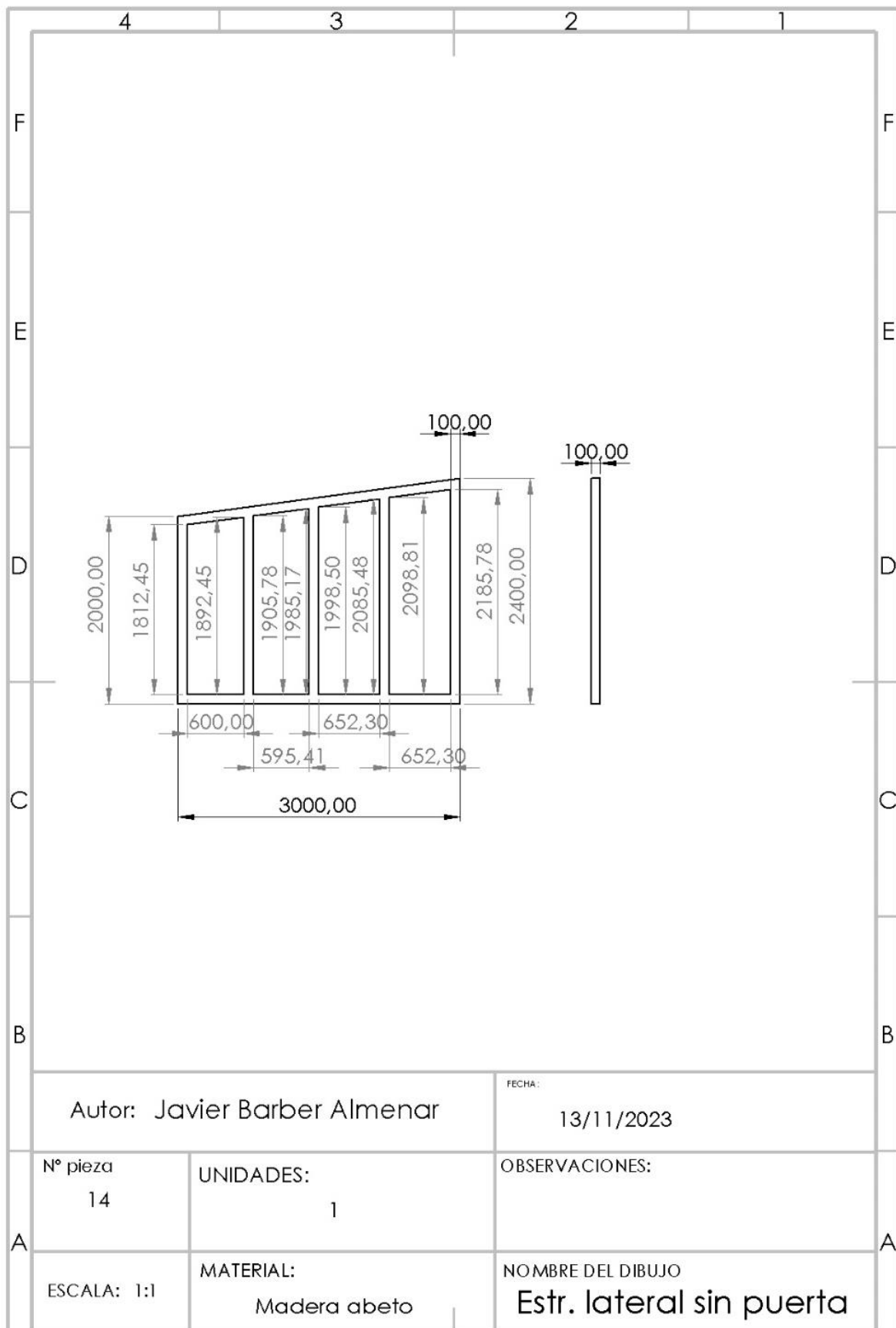


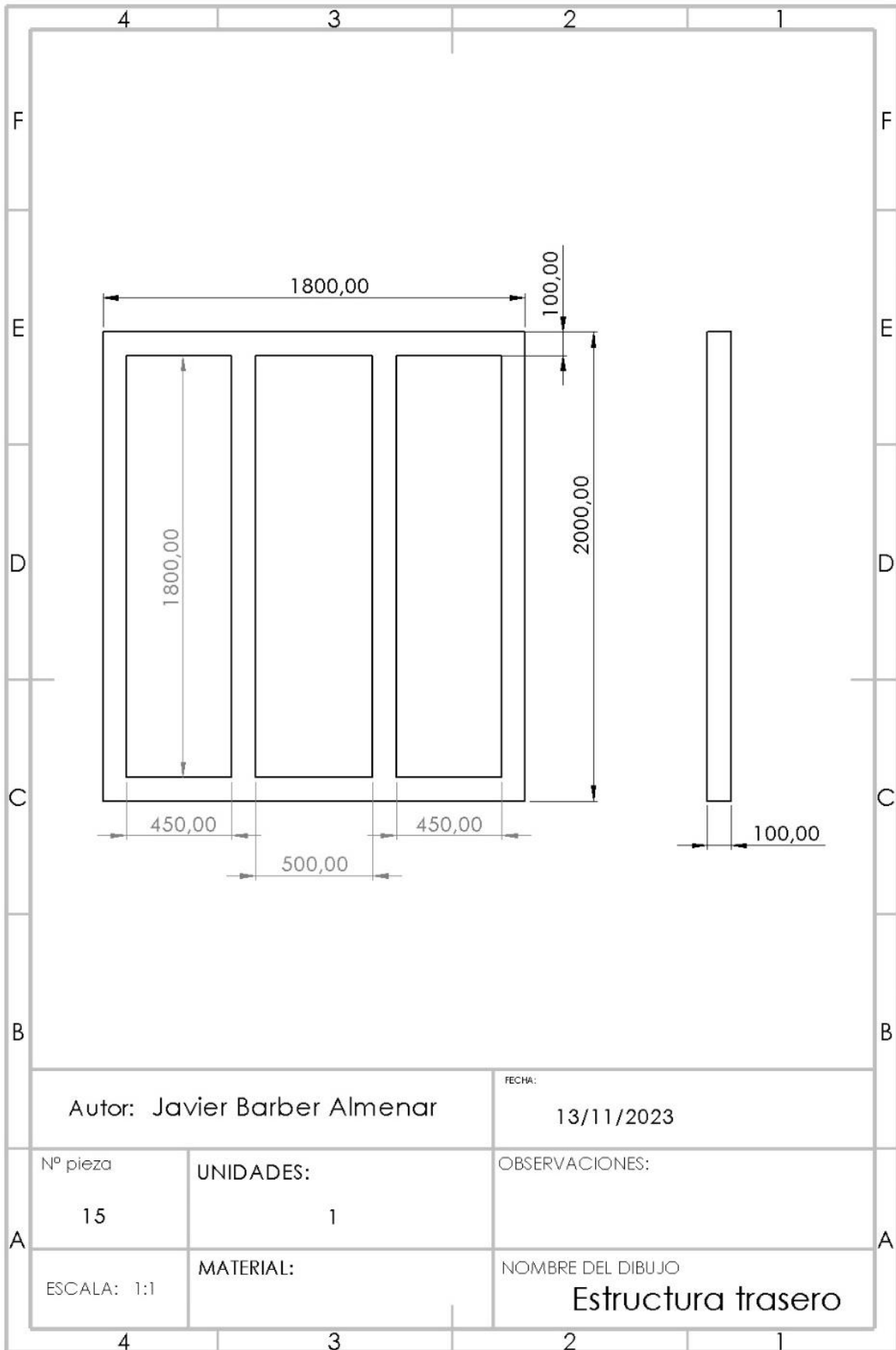


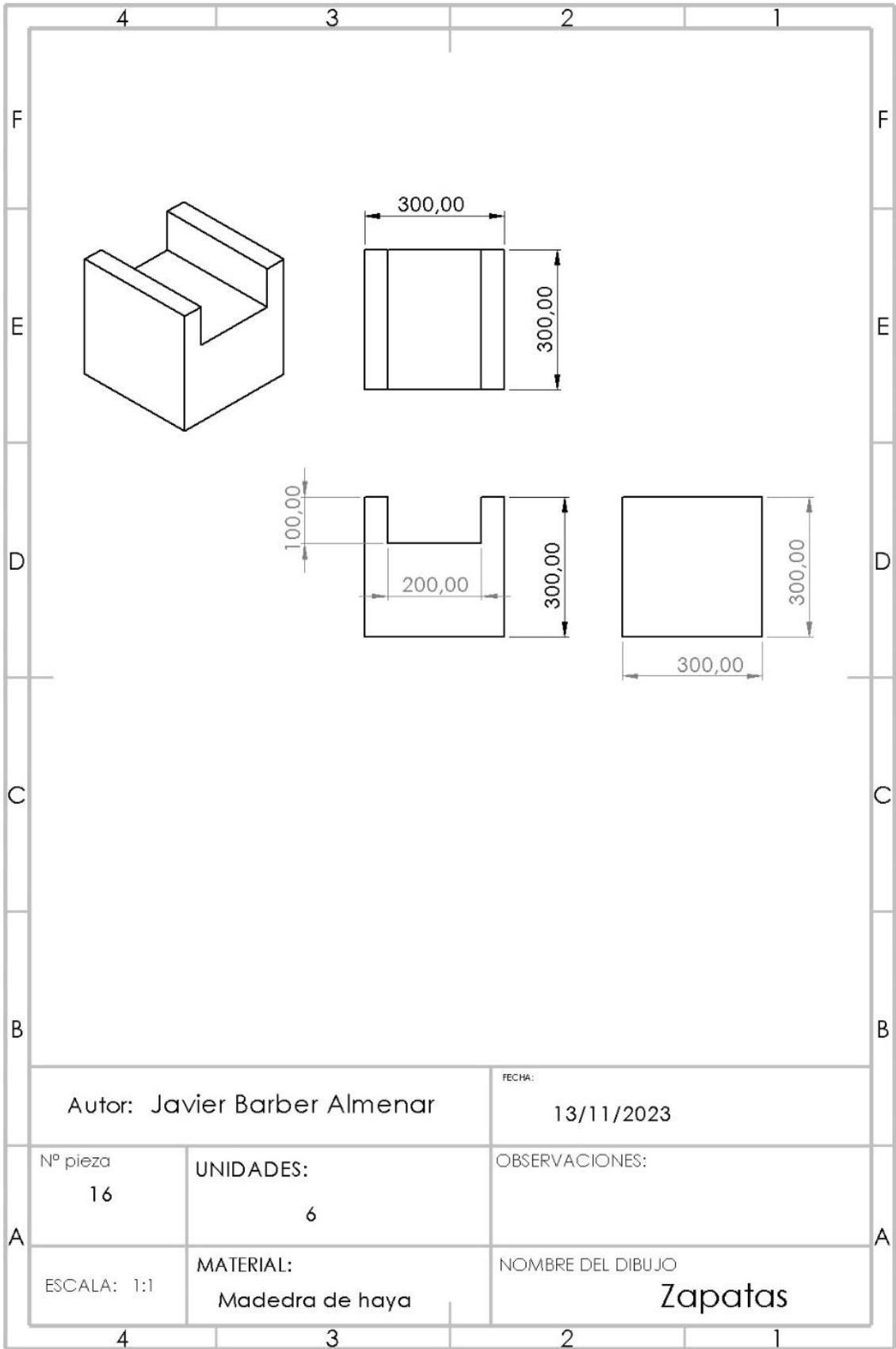


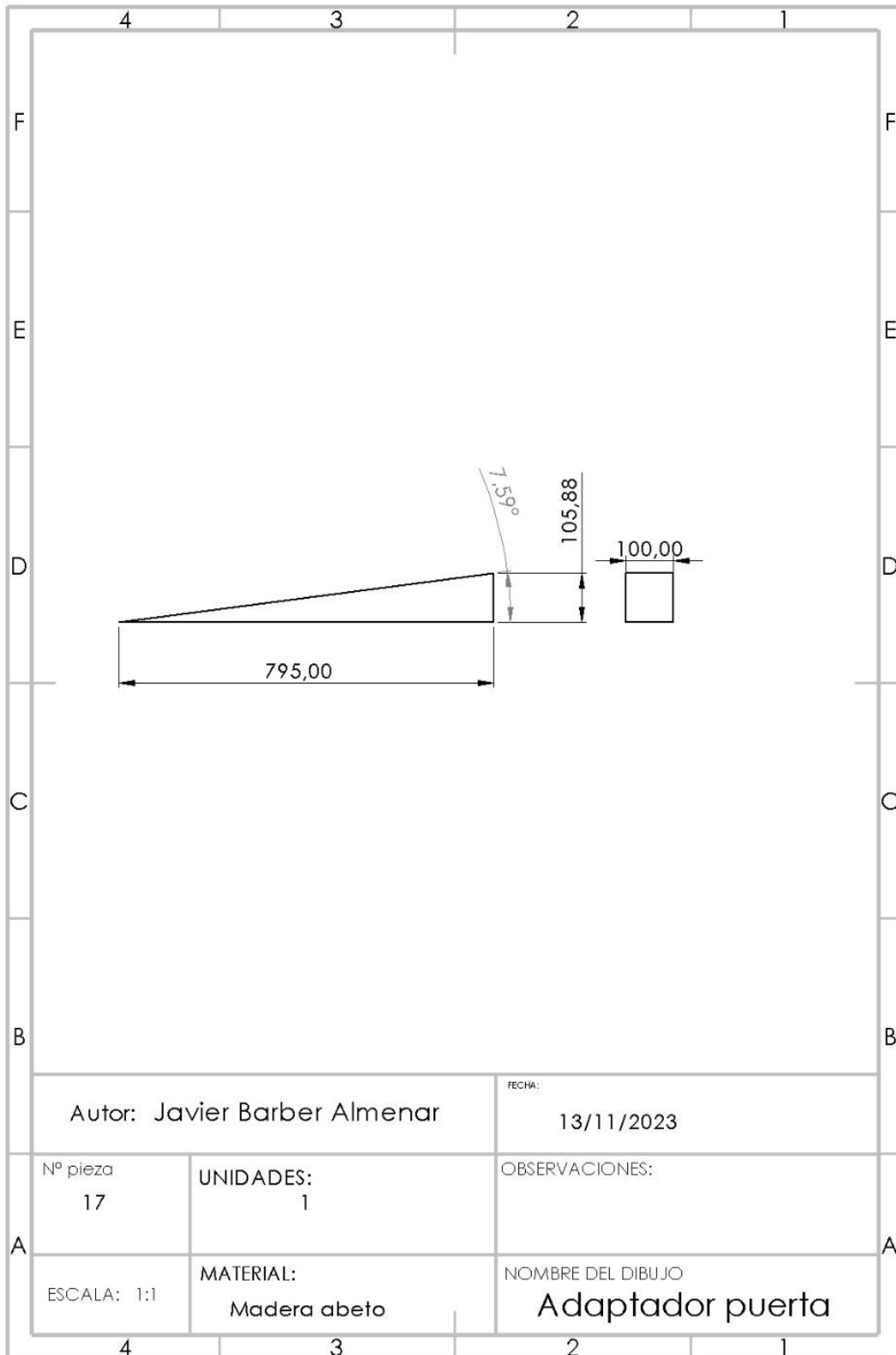


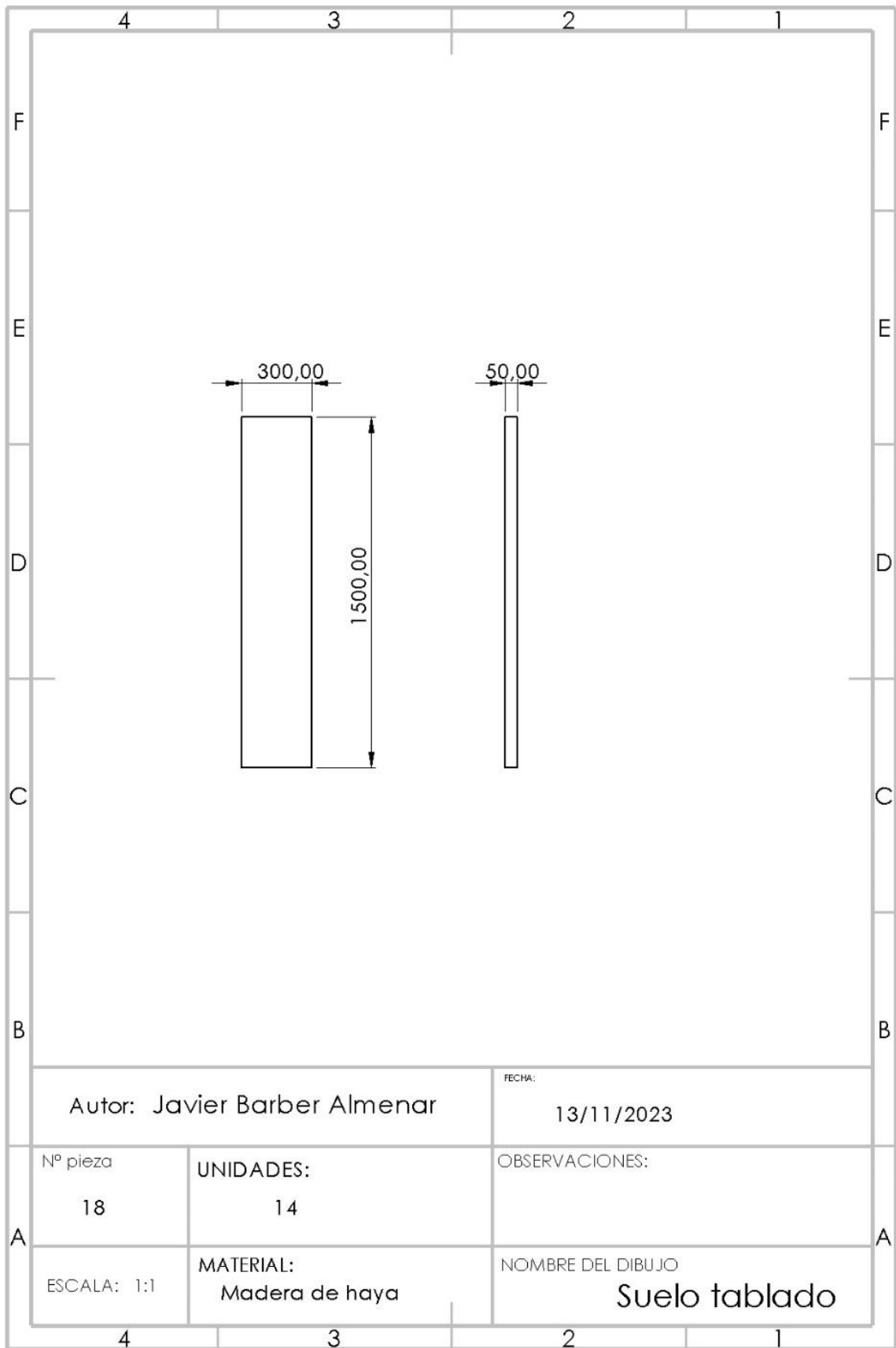


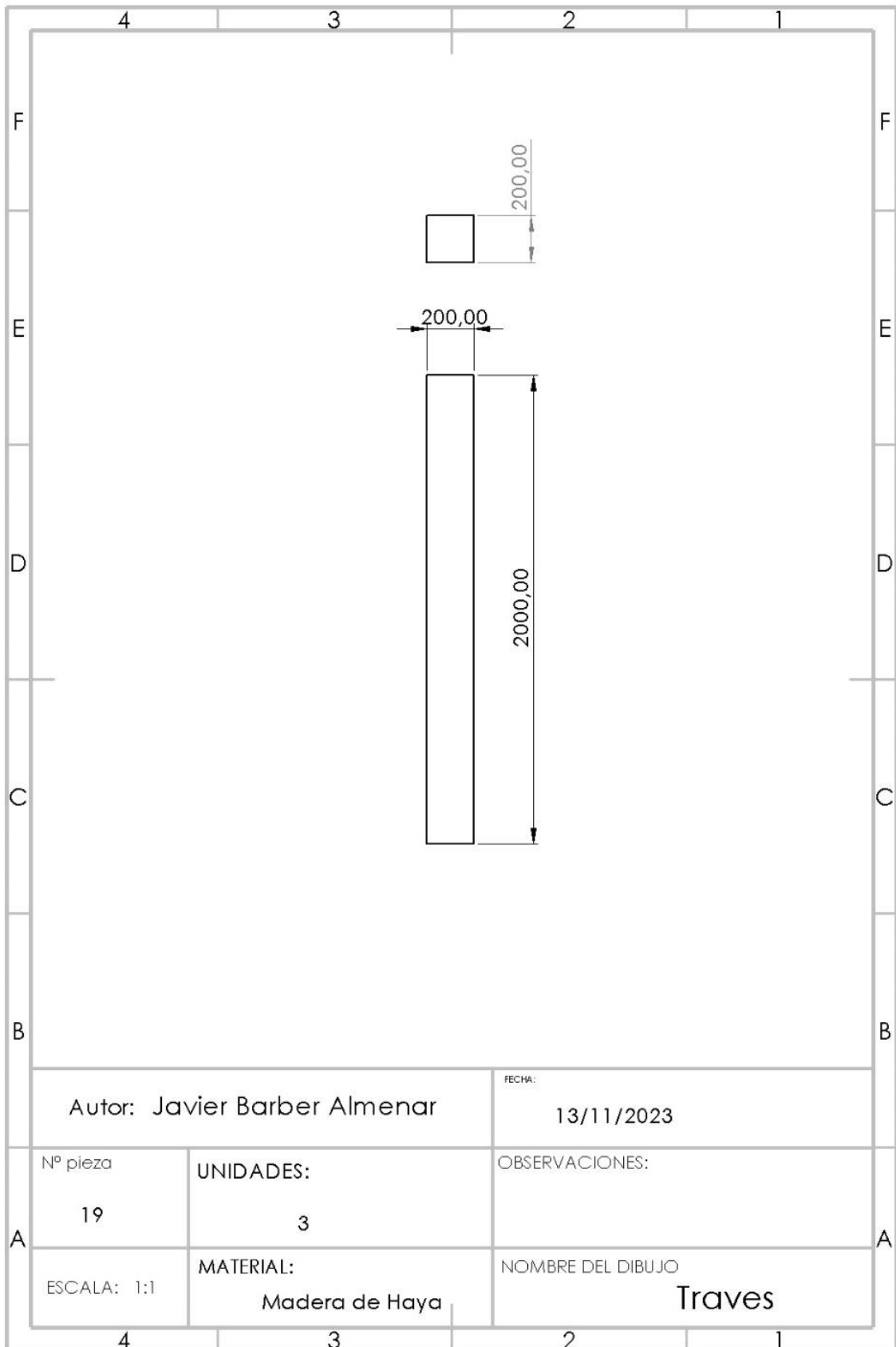












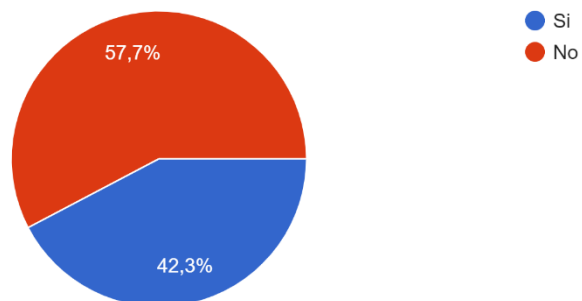
ANEXOS



1. Resultados de las encuestas

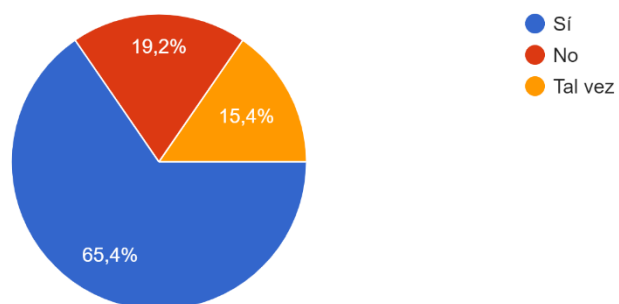
¿Has utilizado alguna vez un refugio de montaña?

26 respuestas



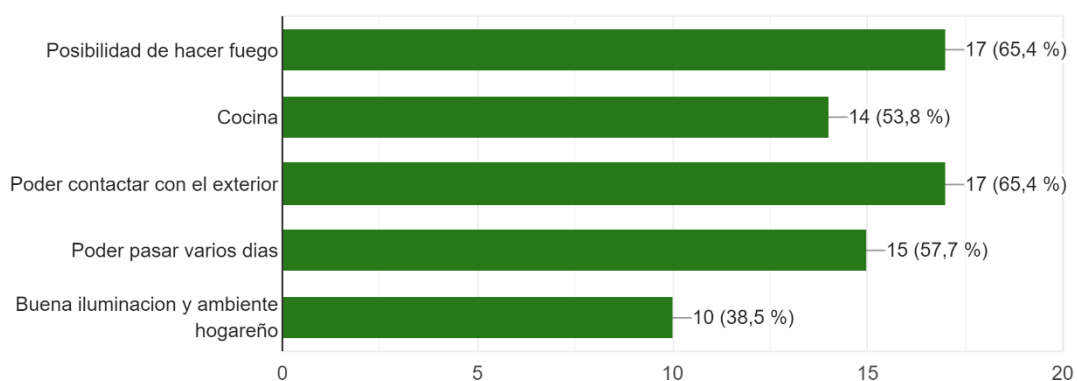
¿Crees que un refugio moderno puede casar con un espacio natural?

26 respuestas



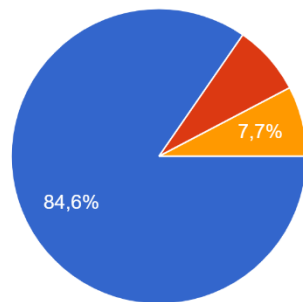
¿Qué 3 opciones priorizarías del refugio?

26 respuestas



¿Cómo esperas que funcione la calefacción dentro?

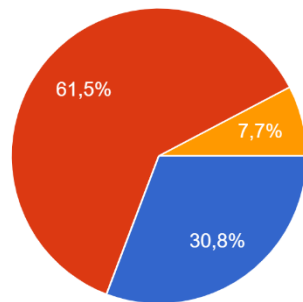
26 respuestas



- Hogera depende de meterle leña
- Calefaccion a gas, depende que alguien la haya repuesto
- Calefaccion por suelo radiante, pedende de que haya energia

¿Cómo te gustaría que fuera la cocina?

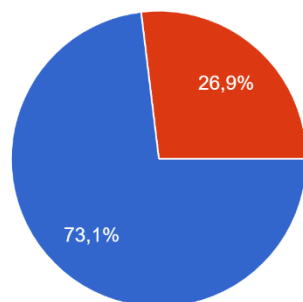
26 respuestas



- Al fuego
- Sobre el fuego como una estufa antigua
- En inducción, depende de la energía y que haya sartenes adecuadas

¿Te gustaría un gran ventanal para ver hacia fuera o un espacio casi cerrado y opaco?

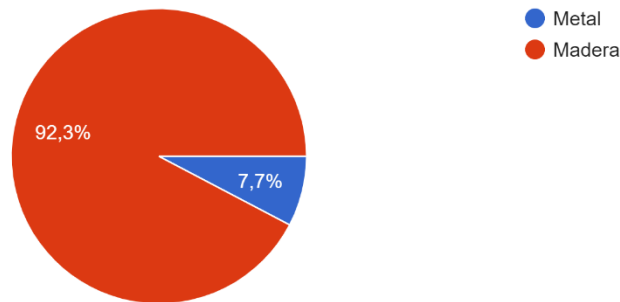
26 respuestas



- Ventanal
- Sin ventanas apenas

¿Qué tipo de construcción prefieres que sea, de metal o de madera?

26 respuestas



Si ese refugio fuese tuyo y pudieses equiparlo con el material de supervivencia necesario, o cualquier otro elemento que consideres útil, ¿Qué no faltaría? Como paneles solares o una estación de radiocomunicación, aparte añadirías:26

respuestas

Servicio de agua potable
Sistema para depurar el agua
Camas, cocina, entrada para dejar botas y bastones. También comedor y baños
Arma de fuego, arco y flechas.
Pozo paneles solares y una pequeña estación eléctrica con batería
Depósito de agua
Calefacción o algo para calentarse, cocina, una cama
Madera, mantas, velas y cartas.
Botiquín mesas sillas cama agua
Mapa de la zona, electricidad
Paneles aislantes contra el frío y el calor
Utensilios, botiquines, provisiones, cosas de primera necesidad.
Elementos de comunicación de emergencia para casos de socorro (bengalas, transmisor...)
Kit de medicinas de emergencia, comida militar, mapas en papel,
Una mesa larga con sillas
Paneles solares, wifi, calefacción, agua corriente
Ventilación, mantas, una cama, una cafetera con café
Droga, sillas plegables o hamacas
Sistema de captación y almacenaje de agua de lluvia
Botiquines y generador de energía
Paneles solares
Baño
Nolose
Contenedor que recoge la lluvia, navaja, afilador, un hacha, cuerda, botiquín de primeros auxilios, brújula, conservas que sepan bien, libros de fauna y flora de la zona
Panel solar
Paneles solares

¿Qué consideras que es lo mas necesario a la hora de construir tu propio refugio?

¿En que pondrías especial atención? 26 respuestas

-

Aislamiento térmico

En los básicos, ya que los que pasan por ahí solo necesitan lo necesario para estar un día o dos

Camuflaje y resistencia a inclemencias del tiempo.

Accesibilidad moderada, algún pequeño pack con conservas de larga caducidad

En la correcta ubicación

Aislamiento térmico, sostenibilidad

Que sea estable y aisle de la humedad/intemperie

Ubicación

Que esté en una zona accesible a pie, que tenga chimenea y ventilación

La estabilidad del refugio

En el material de construcción que permita que en invierno no haga frío y en verano no te ases.

Buen material de construcción.

Que sea una zona segura

En qué vaya con el ambiente donde se monte y usar el entorno para hacerlo

Localización de fuente de agua

Localización, la altura, que se mantenga caliente

En un sitio seco para La cama, alejado del suelo y limpio

La ubicación del refugio y el aislamiento del mismo, los materiales

Conseguir energía para que este funcione. Lo pondría al lado de un río para generar energía a partir del movimiento del agua

En que fuese resistente a las inclemencias meteorológicas

Ubicación y aislamiento

No lo se

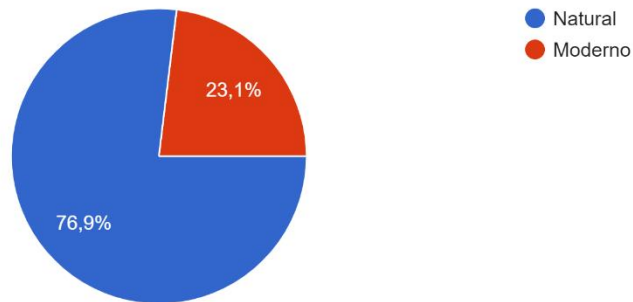
Que esté bien aislado

Cama

No sé

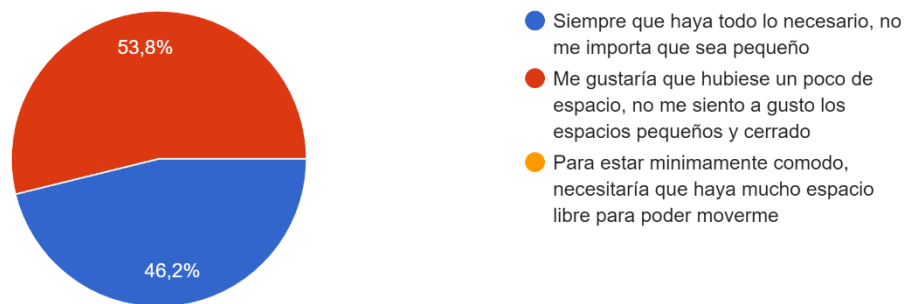
¿Qué concepto de refugio te gusta mas?

26 respuestas



¿Cuánto es el espacio mínimo que necesitarías para estar a gusto?

26 respuestas



2. Renders









3. Conclusiones

Después de todo el trabajo realizado, podemos afirmar que el resultado obtenido es una muy buena solución realista barata y que cumple con los requerimientos que desde un principio se pusieron. Comenzamos destacando que como experimentado en habilitar refugios de montaña considero esta solución como viable y una alternativa sofisticada y funcional de cara a enfrentar todos los problemas que supone dormir en el medio natural y poder autoabastecerse.

Comenzamos describiendo el resultado obtenido de la parte exterior, el cual ha cumplido su función principal que era la de conseguir una mimesis absoluta con el entorno. Este tipo de diseño nos ha permitido poder camuflar el refugio entre los árboles dotándole de un recubrimiento hecho por el propio entorno. En este caso estábamos obligados a utilizar geometrías planas pues cualquier tipo de geometría curva, arruinaría por completo el efecto de transparencia. De igual manera el ventanal también funciona a modo de espejo gracias a la película unidireccional que se le aplica por lo tanto mantiene la mimesis del refugio, consiguiendo así un total recubrimiento de la superficie exterior. El pongo de la puerta también está hecho de un metal pulido que si bien, hoy va a alterar las formas porque no es un espejo plano, su reducido tamaño no afectará en absoluto al resultado final. Cabe destacar que con la función de renderizado no hemos podido simular ese efecto de doble dirección de espejo debido a que la tecnología no lo permitía, pero sin duda podemos intuir de qué manera funcionaría.

En cuanto el apartado interior destacamos un estilo sencillo con colores cálidos y texturas naturales que brindan una atmósfera orgánica y tranquila en su interior. Todos los acabados son en madera incluidos los muebles, salvando obviamente el horno. Hoy hemos conseguido equipar por completo el refugio cubriendo las dos necesidades tanto de agua como de electricidad y hemos encontrado una solución práctica para el bombeo de agua sin necesidad de acudir a elementos electrónicos.

Por último, vamos a destacar que la simpleza de este refugio nos va a permitir poder crearlo con muy bajo presupuesto y su forma rectangular nos va a permitir un transporte aéreo tal y como se habló al inicio de este ensayo lo cual nos abaratarán muchos costes de transporte.

4. Bibliografía

Antecedentes

Gómez, A. A. F., & Ortiz, A. V. (2011). Los primeros humanos en América. *Estrat crític: revista d'arqueologia*, (5), 379-387.

Moyano, I. T., i Ballester, J. A., Llobet, O. O., Turq, A., & Navarro, B. M. (2000). Los yacimientos del Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 de Orce (Granada). Contribución al conocimiento del primer poblamiento humano de Europa. *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, (9), 179-188.

Ruiz, J. F. (2020). Los hornos de la prehistoria reciente del nordeste de la Península Ibérica: primeros datos morfométricos y culturales. *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló*, (38), 71-90.

Ruiz, J. F. (2020). Los hornos de la prehistoria reciente del nordeste de la Península Ibérica: primeros datos morfométricos y culturales. *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló*, (38), 71-90.

Tytelman, C., & Castro, D. (2010). Casas, cabañas y carpas: Las viviendas de los Innu de Sheshatshiu, Labrador, Canadá. *Revista Chilena De Antropología Visual*, 16, 164-184.

Garcia Casas, D. (2013). Aproximación al poblamiento de las zonas de alta montaña pirenaicas desde la arqueología y la etnografía.

Interempresas. (s. f.). *Breve historia de la madera como material de construcción*. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de <https://www.interempresas.net/Madera/Articulos/44265-Breve-historia-de-la-madera-como-material-de-construccion.html>

Definición.de. (s. f.). Contubernio. Recuperado el [4 de septiembre], de <https://definicion.de/contubernio/#:~:text=El%20concepto%20en%20el%20Imperio%20Romano,-M%C3%A1s%20all%C3%A1%20de&text=En%20este%20caso%2C%20hay%20que,militar%20que%20formaban%20estos%20soldados>

Garcia Casas, D. (2013). Aproximación al poblamiento de las zonas de alta montaña pirenaicas desde la arqueología y la etnografía.

Estudio de mercado

Oliver. (2022, Noviembre 17). *REFUGIOS libres de Cataluña - somrurals - Recursos Turísticos*.

Somrurals. <https://que-ver.somrurals.com/cataluna/refugios-libres-de-cataluna/>

Collantes, F. (2019). ¿ Lugares que no importan?: la despoblación de la España rural desde 1900 hasta el presente. *¿ Lugares que no importan?*, 1-270.

Teixido, A. L., Quintanilla, L. G., & Carreño, F. (2009). Fragmentación del bosque y pérdida del hábitat de helechos amenazados en el Parque Natural Fragas do Eume (NW de España). *Ecosistemas*, 18(1).

Breve historia de la madera como material de Construcción. Interempresas. (n.d.).

<https://www.interempresas.net/Madera/Articulos/44265-Breve-historia-de-la-madera-como-material-de-construccion.html>

The Mountain Refuge | Prefab Tiny home. (s. f.). The Mountain Refuge.

<https://www.themountainrefuge.com/>

Architects, L. (s. f.). *Lusio Architects | Smart Shelter*. Lusio Architects.

<https://www.lusio.bg/shelter>

Thoreau, H. D., & Bowman, J. C. (1917). *Walden, or, life in the woods*. Scott, Foresman.

Boada, M., & Velez, P (2022). *Toquemos madera, diseño, madera y sostenibilidad*. Blume

Smith, C ., Topham, S. (2022). *Casas que pueden salvar el mundo*. Blume

Brown, A. (2014). *The Genius of Japanese Carpentry: Secrets of an Ancient Woodworking Craft*. Tuttle Publishing.

Shinkosha, S. (2011). *木組み・継手*. 編集者

Buscador de normas UNE - AENOR. (s. f.). <https://tienda.aenor.com/normas/buscador-de-normas>

Benjumea, A. C. (2001). Datos antropométricos de la población laboral española. *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, (14), 22-30.

Abella, I. (2015). *El hombre y la madera*. RBA Libros.

Escobar, J. E., Prieto Paz, J. M., & González, M. (1986). Construcción de elementos para encofrados en madera.

Brotóns, P. U. (2013). *Construcción de estructuras de madera*. Editorial Club Universitario.

Bocanegra Lopez, C. M., & Paredes Altamirano, L. O. (2018). Influencia de la forma y tipos de maderas sobre la humedad, densidad, compresión y flexión aplicadas a la construcción de viviendas, Trujillo 2018.

Molinat, E., Zabalza-Yanguas, I., & Cabrero-Ballarín, J. M. (2013). Nuevas propuestas para el uso de madera de haya.

Estudio de mercado

Laminas de corcho negro aislante 30x500x1000mm. (s. f.).

<https://corcho24.es/tienda/32-placas-de-corcho-expandido-para-aislamiento/327-laminas-de-corcho-negro-aislante-30x500x1000mm/>

BAUHAUS. (s. f.). *Tableros de contrachapado | BAUHAUS*. XXXXX.

<https://www.bauhaus.es/tableros-de-contrachapado/c/10001388>

García, M. C. (2023, 7 noviembre). *Espejo con cortes especiales - Espejo a medida online*. Tutrocito.

<https://www.tutrocito.com/producto/espejo-con-cortes-especiales/>

DrevariSk, S. (s. f.). *Madera | Volúmen | Calculadora*.

<https://www.timberpolis.es/calc-timber-volume.php>

www.fordaq.com - Fordaq the timber network. (s. f.). *Troncos de madera dura de haya en venta*.

<https://madera.fordaq.com/mkt/troncos-de-madera-dura-de-haya-en-venta>

Maderea. (2019, 24 julio). *Estadísticas de subastas de madera en España | Maderea*.

<https://www.maderea.es/cuanta-madera-se-subasta-en-espana-y-a-que-precio/>

MADERAS CONÍFERAS - Almacén de maderas MAJOFESA. (s. f.). MAJOFESA.

<https://www.majofesa.com/tablon-de-madera-venta/maderas-coniferas-almacen-de-maderas-valencia/>

Contrachapado a medida y al mejor precio | Servei estació. (s. f.).

<https://serveiestacio.com/es/materiales/madera-corcho-y-fibras/contrachapado.html>

Carpintekg. (2022, 5 septiembre). *Madera de haya: propiedades y características-* Carpintek. Carpintek.

<https://www.carpintek.es/madera-haya-propiedades/>

Wood-Mizer España | Aserraderos, profesionales y industriales, hojas de sierras, afiladoras y mantenimiento de los equipos. (s. f.). J.J.E. HERNÁNDEZ, S.A.

<https://woodmizer.es/>

Umluft Kammertrockner elektrisch 260°C Nabertherm mit Einfahrschienen KTR 3100 Frisch- u. Abluftklappen - Angebot auf gebrauchtmaschinen.de. (s. f.).

<https://www.gebrauchtmaschinen.de/nabertherm+mit+einfahrschienen-ktr+3100+frisch-u.+ablufklappen/gm-970-0718>

Lijadoras de rodillos / ZS970P_230V / Lijadora - HOLZMANN Maschinen GmbH. (s. f.).

<https://www.holzmann-maschinen.at/ES/Lijadoras-de-rodillos-1553>

Coex.Cz. (s. f.). *Moldurera WEINIG U 17 a maquinas de segunda mano - Exapro.*

<https://www.exapro.es/moldurera-weinig-u-17-a-p51006111/>

IMAGENES

Ganchos - 0.81€ 64% de DESCUENTO | Hebilla de acero inoxidable para colgar en forma de U, soporte de espejo de esquina, clip de fijación de pared, soporte de exhibición de azulejos, accesorios de gancho, 1 piezas | - AliExpress. (s. f.). aliexpress.com.

https://es.aliexpress.com/item/1005005440913284.html?src=google&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&albagn=888888&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&albcpc=18928172568&albag=&trgt=&crea=es1005005440913284&netw=x&device=c&albpq=&albpd=es1005005440913284&glid=CjwKCAiA0syqBhBxEiwAeNx9N2Wh5zKedHndvbO3uu8JE4wf0ektxcuVYQPMPGhAGiYB_SIVXxjldxoCa1sQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds&aff_fcid=6768007164ac474cba66b1da8c507dab-1699982273180-06598-UnaMJZVf&aff_fsk=UnaMJZVf&aff_platform=aaf&sk=UnaMJZVf&aff_trace_key=6768007164ac474cba66b1da8c507dab-1699982273180-06598-UnaMJZVf&terminal_id=23f909ca232b4a76aae28659b479ee89&afSmartRedirect=y

Nathional Geographic. Cuevas de Altamira. Disponible en: https://static.nationalgeographic.es/files/styles/image_3200/public/lascaux-cave-dordogne-france.jpg?w=1900&h=1267 (Accedido el 5 Junio 2023)

Nativo americano. Dopp, J. (2020, 29 agosto). *Looks can be deceiving: Issues regarding 19th-Century Native American Photographs - UM Clements Library*. UM Clements Library.

<https://clements.umich.edu/issues-regarding-19th-century-native-american-photographs>

Wikiloc. Refugio de montaña. Disponible en:

<https://es.wikiloc.com/rutas-carrera/refugio-de-pastores-alto-de-la-mola-de-paterna-23628762/photo-15002336> (Accedido el 5 Junio 2023)

Imperivm. Contubernio romano. Disponible en: <https://www.imperivm.org/wp-content/uploads/2021/01/Tabernaculo-romano.jpg> (Accedido el 5 Junio 2023)

Som Rurals. Refugio de piedra. Disponible en:

<https://que-ver.somrurals.com/cataluna/refugios-libres-de-cataluna/> (Accedido el 5 Junio 2023)

Eurostats. Densidad poblacional de Europa. Disponible en:

<https://www.publico.es/sociedad/espana-vacia-despoblacion-espana-datos-estadisticas.html> (Accedido el 5 Junio 2023)

The montain refuge. Diseño de refugio. Disponible en:

<https://www.themountainrefuge.com/>

Lusio. Shelter. Disponible en: <https://www.lusio.bg/shelter>

BHC Company. Prebuild Shelter. Disponible en:

<https://www.thebackcountryhutcompany.com/>

Arkshelter. Refugio de montaña. Disponible en:

<https://www.ark-shelter.com/en>

Architizer. Refugio suspendido en el aire. Disponible en:

<https://architizer.com/projects/etr-international-mountain-summit-10/>

TopDormitorios. Cama Canapé. Disponible en:

https://topdormitorios.com/canapes/canape-madera-eco-gran-capacidad-lateral.html#/563-medidas-90 x 190 cm/2586-color_principal-cajon_madera_natural_tapa_3d_crudo

Makro. Hoguera Nice. Disponible en:

https://www.makro.es/marketplace/product/49a61d36-6514-4ae8-a943-f66cbb5577dc?mfeed_oid=8911f8b5-5a5a-463e-883a-7f2126d98ab4&mfeed_bm=1&gclid=CjwKCAjwyY6pBhA9EiwAMzmfwc0ZikXdU34SZ-SWb3Er0p8HYGqtSIAS8yXZiyRNNBd3KsX-qLusUxoClp4QAvD_BwE

Amazon. Panel Solar. Disponible en:

https://www.amazon.es/ECO-WORTHY-Sistema-inversor-independiente-autocaravana/dp/B08YN227TV/ref=sr_1_2_sspa?keywords=kit%2Bsolar&qid=1696924838&sr=8-2-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&th=1

GEDAR. Filtro de agua. Disponible en:

<https://www.gedar.es/tienda/697-filtro-atrapa-hojas-para-el-aguas-de-lluvia-33.html>

Primagran. Fregadero Negro. Disponible en:

https://primagran.es/fregadero-cocina/fregadero-de-granito-de-un-seno-sin-escurridor-riga-40-easy.html?_gl=1*_1gewbkn*_up*MQ..&gclid=Cj0KQCQjw7JOpBhCfARIsAL3bobeJVb92b2fKXdeQ2bomm8CfE6_j3Il6--OrtSrm3yv6n6JDVCPY08aAkXeEALw_wcB#/32-color-negro

BricoDepot. Bajantes de agua. Disponible en:

<https://www.bricodepot.es/tubo-bajante-pvc-gris-8011031082943>

Mano a mano. Deposito de agua. Disponible en:

https://www.manomano.es/p/bidn-de-plstico-con-grifo-15-l-6169440?model_id=6169439

Sklum. Taburete. Disponible en: https://www.sklum.com/es/comprar-taburetes-bajos/70100-taburete-arlant.html?id_c=139045&srsId=AfmBOoqlgigFX9FRlaHafYShaTsjv0Q9JbT85_XBN2ZbKj9ppYCuMBWRRGw#measures-desktop

Archiproducts. Puerta con espejo. Disponible en: https://www.archiproducts.com/en/products/ghizzi-benatti/hinged-mirrored-glass-door-linear-mirror-zero_357720

Amazon. Filtro de tejado. Disponible en: <https://www.amazon.es/fregadero-PChero-unidades-di%C3%A1metro-inoxidable/dp/B01M2D70SF>

Temu. Grifo manual. Disponible en: https://www temu.com/es/kuiper/n9.html?subj=googleshopping-landingpage&_bg_fs=1&_p_rfs=1&_x_ads_channel=google&_x_ads_sub_channel=shopping&_x_logi_n_type=Google&_x_vst_scene=adg&mkt_rec=1&goods_id=601099516780557&sku_id=17592215940105&_x_ns_sku_id=17592215940105&_x_gmc_account=742367270&_x_ads_account=443899929

9&_x_ads_set=20278906238&_x_ads_id=157155142784&_x_ads_creative_id=662599261348&_x_n
s_source=g&_x_ns_gclid=Cj0KcQjwj5mpBhDJARIsAOVjBdpu3dhw86GpFfjzUldHbul8N0sG9qfvEZCkei
82Pg_-
rSaf7UOP6HYaAqilEALw_wcB&_x_ns_placement=&_x_ns_match_type=&_x_ns_ad_position=&_x_n
s_product_id=17592215940105&_x_ns_target=&_x_ns_devicemodel=&_x_ns_wbraid=CjgKCAjw7JO
pBhAoEigAvFlbJNQpc_FJOk9GMYXLtqheSfc3DLER2Ifwp7g3QPZoFF_qmlwGglAOQ&_x_ns_gbraid=0
AAAAAo4mICFz8aSHkPxt_FwqSY4Pd-5cV&_x_ns_targetid=pla-
2092819011972&gclid=Cj0KcQjwj5mpBhDJARIsAOVjBdpu3dhw86GpFfjzUldHbul8N0sG9qfvEZCkei82
Pg_-rSaf7UOP6HYaAqilEALw_wcB&adg_ctx=f-fa091532

WaterOut. Adaptador de tuberías PVC. Disponible en: <https://waterout.es/products/tapon-reductor-simple-pvc>

Corcho24. Aislante térmico de corcho negro. Disponible en: <https://corcho24.es/tienda/32-placas-de-corcho-expandido-para-aislamiento/931-laminas-de-corcho-negro-aislante-100x500x1000mm---bestseller/>

Mano a mano. Contrachapado. Disponible en: <https://www.manomano.es/p/tablero-contrachapado-marino-de-pino-1250x2500x15mm-calidad-13-56555817>

Tutrocito. Espejo cortado mecánicamente. Disponible en: <https://www.tutrocito.com/producto/espejo-con-cortes-especiales/>

Luminis. Película de espejo unidireccional. Disponible en: <https://es.luminis-films.com/laminas-para-ventanas/pel%C3%ADcula-de-espejo-unidireccional/pel%C3%ADcula-de-espejo/l%C3%A1mina-de-espejo-unidireccional-de-alta-durabilidad-miroirplus-241x>

Sklum. Lámpara de techo de madera. Disponible en: https://www.sklum.com/es/comprar-plafones-de-techo/89582-plafon-led-jan.html?id_c=174011

Amazon. Palomilla de pared. Disponible en: https://www.amazon.es/Amig-Palomilla-estanter%C3%ADas-estanter%C3%ADa-recomendado/dp/B07ZTWYFW8/ref=sr_1_3?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=1434LU9Z5HSAO&keywords=escuadra+para+estanteria+blanca&qid=1699270425&s=tools&srefix=escuadra+para+estanteriablnc%C3%ADa%2Cdiy%2C80&sr=1-3

Leroy Merlin. Tornillos. Disponible en: <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/tornillos/tornillos-para-madera/200-tornillo-para>

madera-spax-pozidriv-con-cabeza-avellanada-3-5-x-l-30-mm-

14675976.html?utm_campaign=LM_Conversion_AO_PerformanceMax_Ferreteria_Generica_Google_Conversion_OMD&gclid=Cj0KCQiAuqKqBhDxARIsAFZELmKNzFitsUjIAbiqHy0GDaq0Y_pdu58y1ch6PEI0ZisKW0ZUdGaxUgwaAo1gEALw_wcB

Totaltools. Clavos de 70mm. Disponible en: <https://www.totaltools.es/accesorios/varios/clavos-para-clavadora-neumatica-40mm-total-116>

Rejiband. Union de dos superficies. Disponible en: https://www.pemsa-rejiband.com/catalog/es/n/W_RAIL_UNN_11/67030213

Woodmizer. Maquina de serrado: Disponible en: <https://woodmizer.es/wm4000-industrial-sawmill>

Machine Seeker. Maquina de secado. Disponible en: <https://www.machineseker.es/nabertherm+mit+einfahrschienen-ktr+3100+frisch+u.+ablufklappen/i-9700718>

Materiales de fabrica. Lijadoras. Disponible en: https://materialesdefabrica.com/esmeriladoras-y-lijadoras-estacionarias/lijadora-profesional-para-madera-con-dos-rodillos-y-regulacion-de-velocidad-holzmann.html?land=&dfw_tracker=89673-589938&gclid=Cj0KCQiAgK2qBhCHARIsAGACuzl1zWZYWRmgRdZT5m4czPznOjtNET5DUE7KdZqYJhKb7iHVlc1f_hgaAjSHEALw_wcB

Hersancr. Moldureras. Disponible en: <https://www.hersancr.com/index.php?cont=catalogo&id=681>

Amazon. Roxil protection crem. Disponible en: https://www.amazon.es/Roxil-crema-protecci%C3%B3n-madera-impermeabilizaci%C3%B3n/dp/B07PTR3H36/ref=sr_1_2_sspa?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2KRLR2QFZF74J&keywords=barniz+para+madera+impermeable&qid=1700005745&srefix=barniz+para+madera+impermeable%2Caps%2C86&sr=8-2-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&pvc=1

Walden. Libro de referencia en búsqueda de información. Fuente propia.

Casas que pueden salvar el mundo. Libro de referencia en búsqueda de información. Fuente propia.

The genius of japanise carpentry. Libro de referencia en búsqueda de información. Fuente propia.

Reptes del disseny. Libro de referencia en búsqueda de información. Fuente propia.

Ilustracion 44. Moodboard de fotografía. Extraídas de Google, Pinterest y AI Leonardo.

Ilustracion 34.