

PUSTAK





Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

PUSTAK: Cápsula Sanitaria de emergencia.

Autor:

Campo Samperio, Paula

Tutor (es):

Rodríguez Fernández, Carlos  
Teoría de la Arquitectura y Proyectos  
Arquitectónicos

Valladolid, Julio 2021



## **RESUMEN**

El trabajo que se expone en las siguientes páginas hace referencia al diseño, cálculo y dimensionado de una cápsula de emergencia. Este diseño está ideado principalmente para una situación de emergencia sanitaria, en nuestro caso La Covid-19.

Este diseño lo que permite es ahorrar el colapso que hemos y están viviendo en ciertos países.

En este caso se ha enfocado a un país que actualmente esta desbordado, viviendo una gran falta de recursos y con unos datos de contagios y muertes desgarradores.

## **PALABRAS CLAVE**

Catástrofe / Emergencia / India / La Covid-19 / Refugio

## **ABSTRACT**

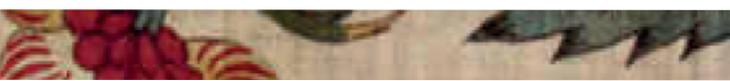
The work presented in the following pages refers to the design, calculation and sizing of an emergency capsule. This design is mainly conceived for a sanitary emergency situation, in our case La Covid-19.

What this design allows is to save the collapse that we have and are living in certain countries.

In this case it has been focused on a country that is currently overwhelmed, living a great lack of resources and with heartbreaking data of contagions and deaths.

## **KEY WORDS**

Catastrophe / Emergency / India / La Covid-19 / Refuge



# ÍNDICE

## **1. MEMORIA**

### 1.1. Justificación del proyecto y antecedentes

#### 1.1.1. Introducción

#### 1.1.2. Definiciones

#### 1.1.3. Catástrofes

### 1.2. Objeto del proyecto

#### 1.2.1. Naturaleza del proyecto

#### 1.2.2. Localización

### 1.3. Justificación de la solución adoptada

#### 1.3.1. Planteamientos preliminares

#### 1.3.2. Estudio de mercado

### 1.4. Proceso de diseño

#### 1.4.1. Inspiración **1**

#### 1.4.2. Bocetos previos

#### 1.4.3. Materiales

#### 1.4.4. Elementos adquiridos

#### 1.4.5. Modo de fabricación

#### 1.4.6. Transporte y montaje

### 1.5. Solución final

## **2. PLANOS**

## **3. PLIEGO DE CONDICIONES**

## **4. PRESUPUESTO**

## **5. CONCLUSIONES**

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

## **7. ANEXOS**



## 1. 1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

### 1. 1. 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, existe un creciente interés hacia el tema de las catástrofes, no sólo por parte de las instituciones públicas, sino también por parte de los profesionales sanitarios.

Las catástrofes han jugado papeles importantes en la historia, bien por causas naturales o por el efecto del hombre, como los ataques nucleares de Hiroshima en 1945, el terremoto de Haití en 2010, el terremoto de Sichúan, en China, en 2008, o la reciente catástrofe sanitaria debido a La Covid-19 en todo el mundo.

Actualmente, cada día se producen nuevas catástrofes, muchas de ellas ocasionadas por el hombre, ya que continuamente se están produciendo ataques terroristas en numerosas partes del mundo. Durante los últimos 50 años, la cantidad de víctimas por catástrofes naturales se ha quintuplicado en el mundo. El aumento incontrolado de la población, especialmente de la urbana, así como la situación socioeconómica, medioambiental y política de algunas regiones, son las principales causas de esta situación.

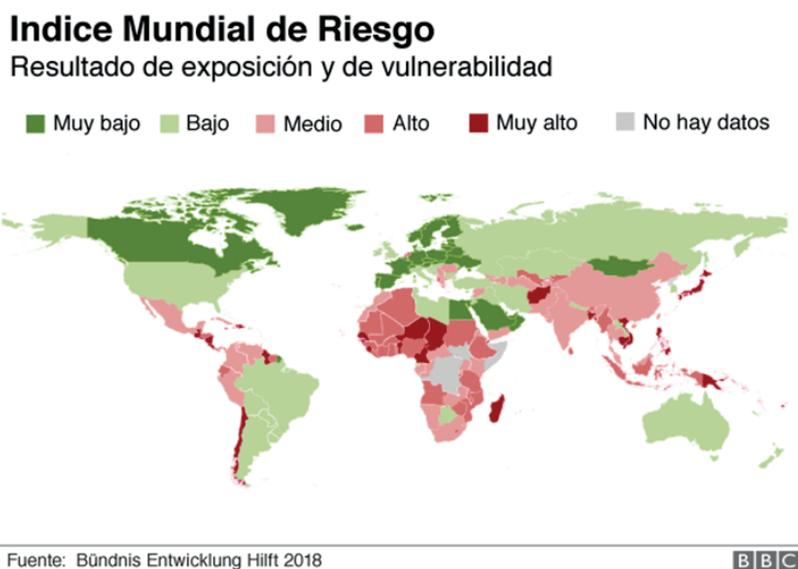


Fig 1. Mapa Mundo. Índice mundial de riesgo. BBC

Una respuesta adecuada a una catástrofe requiere una coordinación entre el personal de diferentes instituciones (bomberos, servicios de emergencias médicas, extrahospitalarios, hospitales, etc), que deben actuar siguiendo un plan de catástrofes adecuado. Por tanto, es esencial que los centros sanitarios tengan planes de actuación previamente elaborados y consensuados, para actuar de forma rápida y eficaz ante una situación de catástrofe.

### 1.1.2. DEFINICIONES

Existen diferentes definiciones de catástrofes, cada una de ellas distinta según el contexto en el que se defina. En el ámbito sanitario, se tiene en cuenta el número de víctimas, las necesidades desproporcionadas de recursos materiales y sanitarios, y el nivel de asistencia necesario.

Definición según la Real Academia Española:

Catástrofe: “Suceso que produce gran destrucción o daño.”

El concepto de catástrofe está asociado al de desastre. Se trata de hechos que afectan de forma negativa la vida y que, en ocasiones, producen cambios permanentes en la sociedad o el medio ambiente.

Antes de poder definir o establecer el modo adecuado de actuación, se deben diferenciar tres términos que a menudo se emplean como si fueran el mismo concepto. Nos referimos a catástrofe, desastre y accidente con múltiples víctimas.

Definición según varias organizaciones:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define como aquella situación imprevista que representa serias e inmediatas amenazas para la Salud Pública.

La Cruz Roja lo define como un incidente de la magnitud de un huracán, un tornado, una tormenta, una inundación, una marea alta, un sismo, una sequía, una ventisca, una peste, una hambruna, un incendio, una explosión, el derrumbe de edificios, o cualquier otra situación que provoque sufrimiento humano o genere necesidades que las víctimas no puedan cubrir sin auxilio.

### 1.1.3. CATÁSTROFES

Tipos de catástrofes según la comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre las Naciones Unidas.

1. Desastres generados por procesos dinámicos en el interior de la Tierra.
2. Desastres generados por procesos dinámicos en la superficie de la Tierra.
3. Desastres generados por fenómenos meteorológicos o hidrológicos.
4. Desastres de origen biológico.
5. Desastres tecnológicos.
6. Desastres frecuentes en la localidad.

## 1. Desastres generados por procesos dinámicos en el interior de la Tierra.

- Sismos: movimientos de la corteza terrestre que generan deformaciones intensas en las rocas del interior de la tierra, acumulando energía que súbitamente es liberada en forma de ondas que sacuden la superficie terrestre.
- Tsunami: movimiento de la corteza terrestre en el fondo del océano, formando y propagando olas de gran altura.
- Erupciones volcánicas: es el paso del material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie.

## 2. Desastres generados por procesos dinámicos en la superficie de la Tierra.

- Deslizamiento de Tierras: que ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales de la composición, estructura, hidrología o vegetación de un terreno en declive o pendiente.
- Derrumbes: es la caída de una franja de terreno que pierde su estabilidad o la destrucción de una estructura construida por el hombre.
- Aludes: masa de nieve que se desplaza pendiente abajo.
- Aluviones: flujos de grandes volúmenes de lodo, agua, hielo, rocas, originados por la ruptura de una laguna o deslizamiento de un nevado.



Fig 2. Deslizamiento de tierras.

### 3. Desastres generados por fenómenos meteorológicos o hidrológicos.

- Inundaciones: invasión lenta o violenta de agua de río, lagunas o lagos, debido a fuertes precipitaciones fluviales de embalses, causando daños considerables. Se pueden presentar en forma lenta o gradual en llanuras y de forma violenta o súbita en regiones montañosas de alta pendiente.
- Sequías: deficiencia de humedad en la atmosfera por precipitaciones pluviales irregulares o insuficientes, inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.
- Heladas: producidas por las bajas temperaturas, causando daño a las plantas y animales.



Fig 3. Inundación

### 4. Desastres de origen biológico.

- Plagas: calamidades producidas en las cosechas por ciertos animales.
- Epidemias: generalización de enfermedades infecciosas a un gran número de personas y en un determinado lugar.



Fig 4. Ilustración de pandemia global

## 5. Desastres tecnológicos.

- Incendios.
- Explosiones.
- Derrames de sustancias químicas.
- Contaminación ambiental.
- Guerras.
- Subversión.
- Terrorismo.

## 6. Desastres frecuentes en la localidad.

- Huaycos: estos fenómenos vienen a ser los deslizamientos de masas de agua lodosa, que toman los cauces de las quebradas. Los huaycos anuncian su presencia con fuerte ruido, y tienen un poder de destrucción que podrían desbaratar centros poblados, campos de cultivo, carreteras, etc.



Fig 5.Huayo

## CONSECUENCIAS DE LAS CATÁSTROFES:

Este tipo de situaciones tiene múltiples repercusiones tanto materiales como humanas, ya que el número de víctimas es elevado y los problemas físicos y psicológicos tanto de los supervivientes como de las personas cercanas a las víctimas, son un implemento para la atención de la catástrofe una vez evacuada y estabilizada la zona afectada.

Tras una catástrofe se debe restablecer los servicios vitales indispensables y el sistema de abastecimiento de la comunidad afectada, reparar la infraestructura afectada y restaurar el sistema productivo con miras a revitalizar la economía.

Ya que no podemos evitar estas catástrofes, debemos prever en la medida de lo posible sus consecuencias.

## 1.2. OBJETO DEL PROYECTO

### 1.2.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

Este proyecto surge debido a la gran catástrofe que hemos sufrido a nivel mundial, La COVID-19.

Es una catástrofe para la que ninguno estábamos preparados, que ha ocasionado una crisis de salud global que ha consumido al mundo.

Se supone que vivimos en una época en la que la especie humana se ha convertido en la influencia dominante sobre el medio ambiente, pero la COVID-19 ha revelado la fragilidad de nuestras sociedades y la rapidez con que nuestros sistemas pueden venirse abajo.

Este proyecto también surge de la necesidad de unos refugios para la población. Debido a lo contagiosa que es esta enfermedad y el colapso médico que ocasionó, considero que se podrían haber evitado muchos contagios y muertes si hubiese habido unos refugios para profesionales en contacto con enfermos o enfermos de Covid-19. La Covid-19 puede ser mortal incluso con una atención médica perfecta, pero cuando los hospitales se ven sobrepasados, se pierden vidas que podrían haberse salvado.

### 1.2.2. LOCALIZACIÓN:

A pesar de que este proyecto podría ser enfocado para cualquier parte del mundo, he decidido focalizarlo en un país en concreto debido a la situación actual de caos que están viviendo, este país es la India.

La situación sanitaria en India es de máxima gravedad con hospitales desbordados, sin camas libres, medicinas, ni reservas de oxígenos para tratar a los pacientes más graves.

Con sus más de 1.300 millones de habitantes, la India tiene más características de continente que de país. Nunca uno solo había producido tantos casos diarios.

En febrero, cuando las muertes por covid-19 diarias eran de unos cientos y los casos nuevos por día oscilaban alrededor de 12.000, muchos en India creían que el país había logrado escapar de lo peor de la pandemia. Pero poco a poco comenzaron a ver como los contagios reportados aumentaban, llegando a superar los 300.000 casos diarios.

Un promedio de 2.336 personas murieron diariamente en la semana que concluyó el 25 de abril, el doble de los fallecimientos en la peor parte de la primera ola.



Fig 6. Mapa Mundo. India.

## 1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 1.3.1. PLANTEAMIENTOS PRELIMINARES

La idea ha ido variando durante el proceso, aunque guardan la relación principal de “refugio”. En primer lugar, se trabaja en la idea de un refugio fácil de transportar, una reinención de la tienda de campaña, con unos materiales más resistentes, pero con sus características principales, como su fácil montaje, transporte y poco peso. Me di cuenta de que no era factible unir todas las características que quería y pensé en un refugio de emergencia.

El refugio de emergencia me inspiró para mi proyecto final. Al principio me enfoqué en catástrofes naturales medioambientales, donde realice el siguiente estudio de mercado y sus comparaciones.

### 1.3.2. ESTUDIO DE MERCADO

#### SUPER ADOBE BAG

##### CARACTERÍSTICAS:

- Para cualquier desastre. Empleado en distintos tipos de emergencias.
- Temperatura. Gracias a su inercia térmica y al espesor de sus paredes puede ser utilizado en lugares de altas temperaturas y gran variación térmica.
- Viento. Buena resistencia al viento debido a su estabilidad.
- Irradiación. Bueno para climas con gran irradiación solar.
- Materiales. Sacos de arena, tierra, aditivos opcionales (cemento, cal...) alambre de espino, arcilla para capa de protección.
- Coste. Muy barato 0,28 \$ por m<sup>2</sup>.
- Tiempo. Construcción medio rápida. (7 días)
- Construcción. Su construcción es fácil. No se necesitan muchas personas y es posible la autoconstrucción.
- Reciclable. Los materiales son ecológicos.



Fig 7. Super Adobe Bag

## PAPER LOG HOUSE

### CARACTERISTICAS:

- Empleado en situaciones de emergencia ocasionadas por terremotos. Gracias a su estructura tiene una resistencia sísmica.
- Viento. Buena resistencia al viento debido a su estabilidad.
- Irradiación. Bueno para climas con gran irradiación solar.
- Reutilizable.
- Materiales. Sacos de arena, cajas de cerveza, tubos de cartón, paneles de madera contrachapada, material textil para la cubierta.
- Coste. 417 \$ por m<sup>2</sup>.
- Tiempo. Construcción medio rápida. (7 días)
- Construcción. Su construcción es fácil. No se necesitan muchas personas y es posible la autoconstrucción.
- Reciclable. Los materiales son reutilizables.



Fig 8. Paper Log House. Shigeru Ban



Fig 9. Despiece Paper Log House

## CONCRETE CANVAS SHELTER

### CARACTERÍSTICAS:

- Empleados en emergencias ocasionadas por conflictos sociales. Resistente al fuego 24 horas.
- Temperatura. Totalmente versátil para climas de temperaturas extremas y ambientes áridos.
- Viento. Buena resistencia al viento debido a su estabilidad.
- Resistencia. Prototipo muy seguro. La cobertura de tela con tierra es muy resistente a proyectiles o cortes.
- Materiales. Tela de hormigón, material plástico inflable, puertas de acero y bomba para inflarlo.
- Coste. 600\$ por m<sup>2</sup>.
- Tiempo. Construcción rápida 1-2 días.
- Construcción. La construcción es fácil, únicamente hay que inflarlo.
- Reutilizable. Al ser mucho más resistente que una tienda normal se puede reutilizar.



Fig 10. Concret Canvas Shelter

## DEW DROP TREE TENT

### CARACTERÍSTICAS:

- Empleados en emergencias de tipo inundación. Habitar en una cota elevada para evitar los peligros en el terreno.
- Viento. Presenta una resistencia al viento normal para climas no extremos.
- Irradiación. Bueno para climas con gran irradiación solar.
- Reutilizable. Se puede desmontar y utilizar de vuelta.
- Materiales. Recubrimiento de tela y costillas metálicas. (270mm de diámetro)
- Tiempo. Construcción rápida. 1-2 días.
- Construcción. La construcción es fácil, únicamente hay que inflarlo.
- Transporte. Fácil transporte debido a su ligereza.



Fig 11. Dew Drop Tree Tent.

## SOFT SHELTER

### CARACTERÍSTICAS:

- Apto para cualquier tipo de catástrofe.
- Temperatura. De ambiente interior.
- Viento. Utilizado en interiores preferiblemente.
- Reutilizable. Se puede montar y desmontar fácilmente.
- Materiales. Sistema flexible de construcción mediante piezas prefabricadas que separan espacios mediante cubículos.
- Coste. <200\$.
- Tiempo. Construcción rápida --> 1 día.
- Construcción. La construcción es fácil, solo se tiene que pensar la configuración con las piezas.
- Transporte. Fácil transporte.

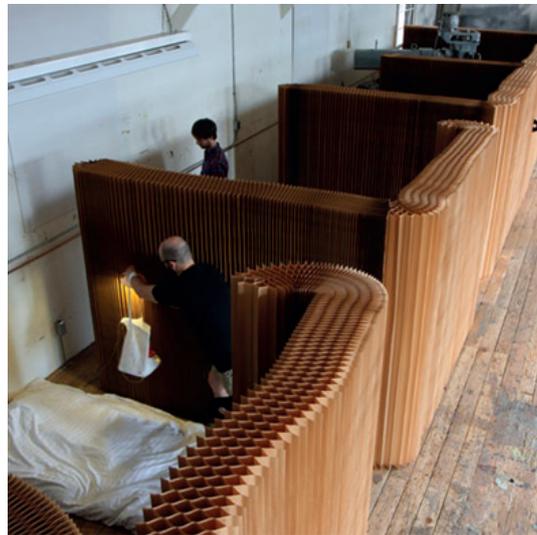


Fig 12. Soft Shelter

## C-MAX SYSTEM

### CARACTERÍSTICAS:

- Entre prototipo de roulette y tienda de campaña con gran capacidad.
- Viento. Buena resistencia al viento por su estabilidad. Evolución tipológica.
- Irradiación. Bueno para climas estándar de temperaturas regulares.
- Reutilizable. Prototipo seguro y materiales que puede reciclarse.
- Materiales. Tela y perfiles metálicos.
- Coste. Barato.
- Tiempo. Construcción inmediata.
- Construcción. La construcción es fácil, plegable, transportable y almacenable. Tiene una capacidad para 10 personas.
- Reciclable. Al ser mucho más resistente que una tienda normal se puede reutilizar.



Fig 13. C-Max System

Este proyecto ha sido el más inspirador para este proyecto. Es un prototipo que cumple los requisitos que se buscan en los objetivos.

EXO

CARACTERÍSTICAS:

- Pensado después del huracán Katrina.
- Temperatura. Apto para altas temperaturas, tiene climatización al interior.
- Reutilizable. Se puede desmontar y reutilizar.
- Materiales. Cerramiento de paneles y capa de aluminio.
- Coste. 673\$ por m<sup>2</sup>.
- Tiempo. Construcción inmediata.
- Construcción. La construcción es fácil, es prefabricado.
- Transporte. Muy fácil debido a su ligereza.
- Dimensiones. 8m<sup>2</sup> --> para 4 personas.



Fig 14. Exo

I GLOO CABIN

CARACTERÍSTICAS:

- Temperatura. Apto para temperaturas extremas.
- Reutilizable. Se puede desmontar y reutilizar.
- Materiales. Paneles modulares, encerados, aislante de 20cm de poliuretano, capa de fibra de vidrio.
- Coste. El coste es elevado por sus materiales.
- Tiempo. Montaje rápido.
- Construcción. La construcción es fácil, es prefabricado.
- Transporte. Muy fácil debido a su ligereza.
- Dimensiones. Diámetro máximo 3,1m.



Fig 15. | Gloo Cabin

## TABLA COMPARATIVA

	TERREMOTO	LLUVIAS	VOLCÁN	INUNDACIÓN	UNIVERSAL	TEMPERATURAS	IRRADIACIÓN	HUMEDAD	VIENTO	LLUVIA
					x	☑	☑	☒	☑	☑
	x					☒	☒	☑	☑	☑
					x	☒	☒	☑	☑	☑
				x		☒	☒	☒	☒	☒
					x	☒	☒	☒	☒	☒
					x	☒	☒	☒	☒	☑
				x		☑	☑	☑	☑	☑
		x			x	☑	☑	☑	☑	☑

En este análisis podemos ver que tenemos una gran variedad de refugios para estas catástrofes, no quiere decir que no necesiten mejoras, pero actualmente hemos y estamos viviendo una catástrofe sanitaria global, de la cual no estábamos preparados.

Y por ello este segundo estudio de mercado estará más enfocado en un refugio de emergencias sanitario.

Los objetivos serán comunes:

- Fácil de transportar.
- Fácil de almacenar.
- Refugio.

- Económico.
- Montaje rápido y sencillo.
- Reutilizable.

En este estudio podremos ver que la gran mayoría son prototipos.

FLOS:

- Fácil traslado.
- Flexible y rápido montaje.
- Reciclable.

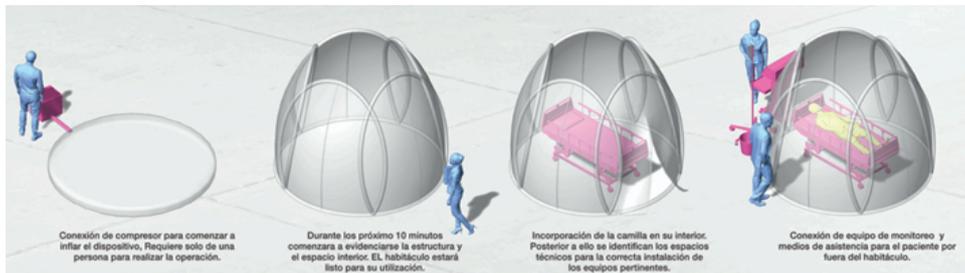


Fig 16. Prototipo FLOS.

M.E.S

- Flexible.
- económico.
- Rápido montaje.
- Reutilizable.

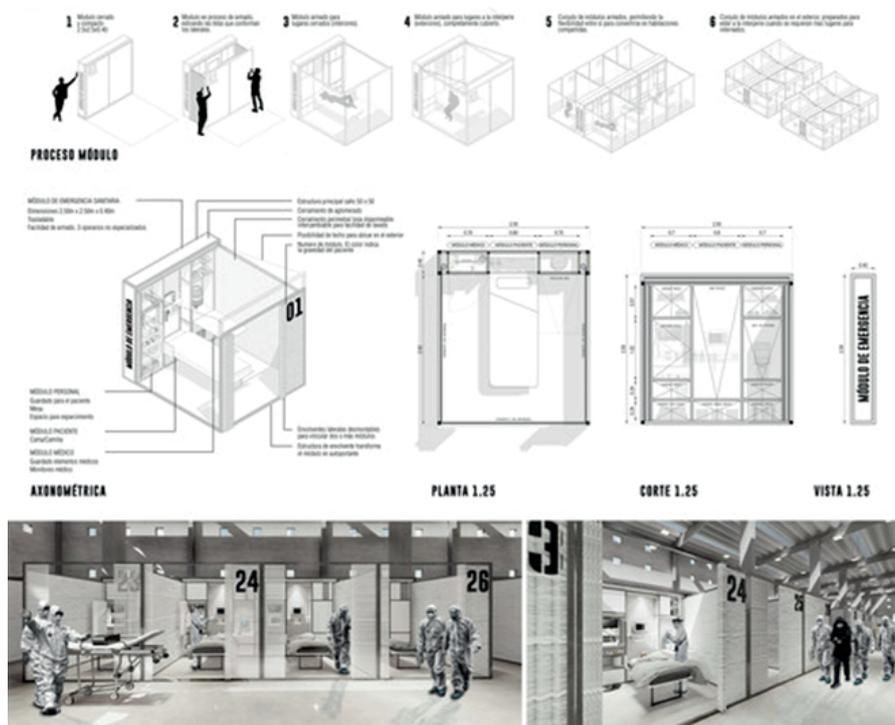


Fig 17. Prototipo MES

## MoMo:

- Rápido montaje.
- Piezas estandarizadas.
- Amplia disponibilidad.
- Facil desinfeccion.
- Posibilidad de crecimiento.
- Materiales: andamios y tela impermeable.
- Herramientas: martillo y tijera.
- Tiempo de ejecucion: 20 minutos.

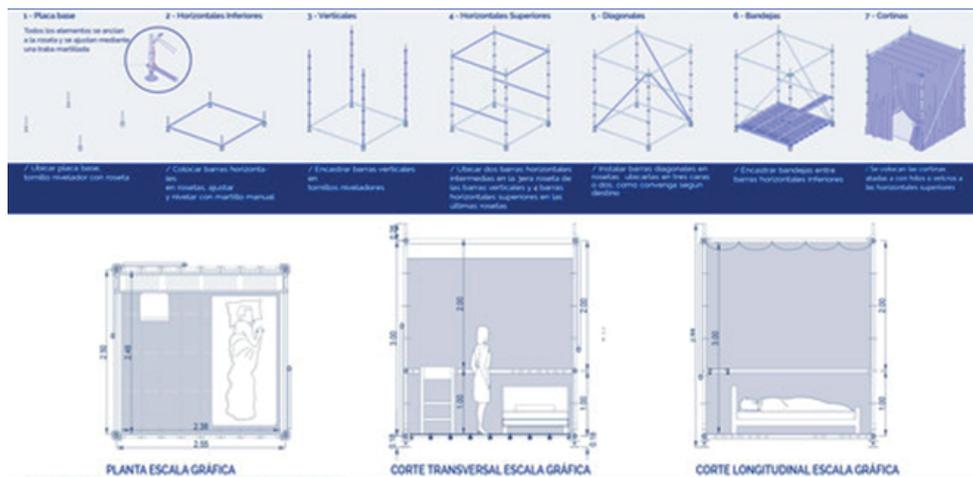


Fig 18. Prototipo MoMo

## U.M.E.S.

- Facil construcción con diferentes materiales (cañas, caños pvc o metalicos, listones de madera...)
- Mano de obra no especializada.
- Diferentes tamaños.
- Fácil transporte plegable.
- Económico.
- Adaptable para interior y exterior.

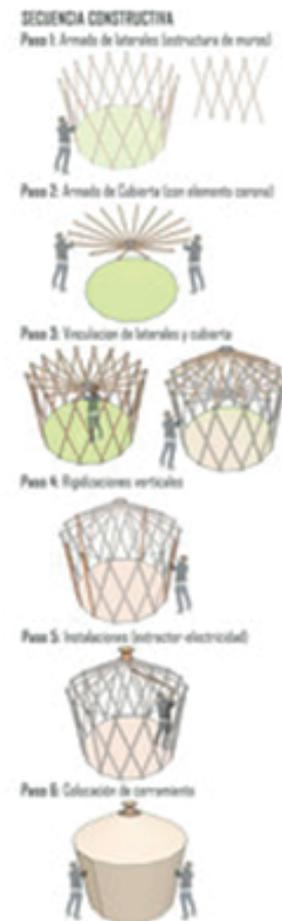


Fig 19. Prototipo UMES

MW:

- Material economico.
- Facil construccion.
- Facil montaje.
- Fácil transporte.

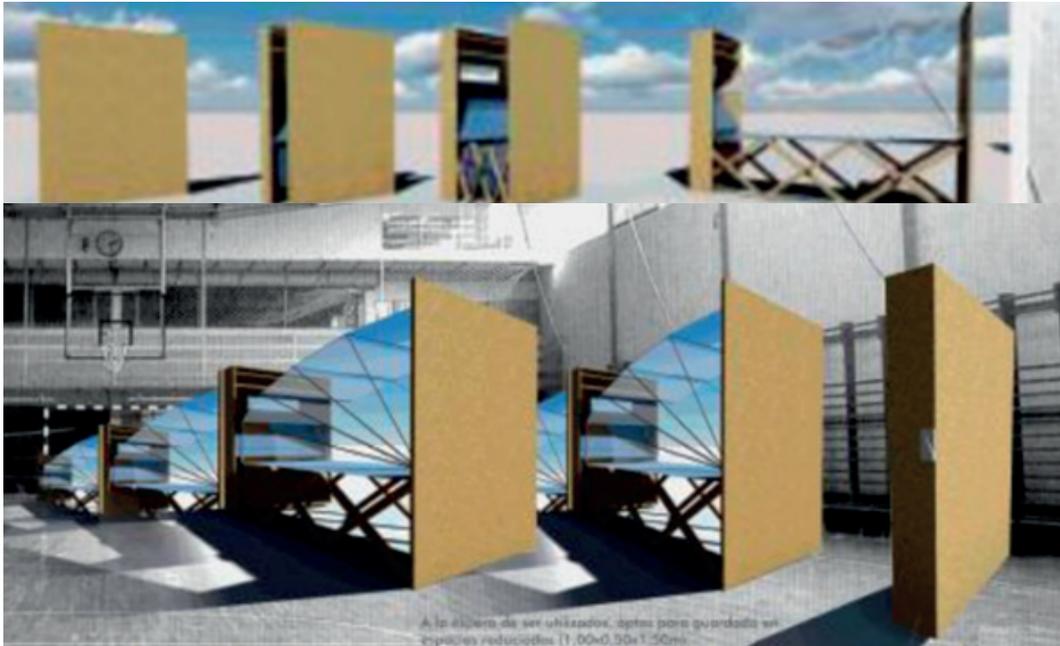


Fig 20. Prototipo MW.

Este proyecto es otro en el cual se ha inspirado el diseño. Es muy parecido al anteriori comentado, en el estudio de mercado de refugios de emergencia, C-MAX SYSTEM.

CARBORIGAMI:

- Ligero y compacto.
- Plegable.
- Bajo coste.
- Sencillo.

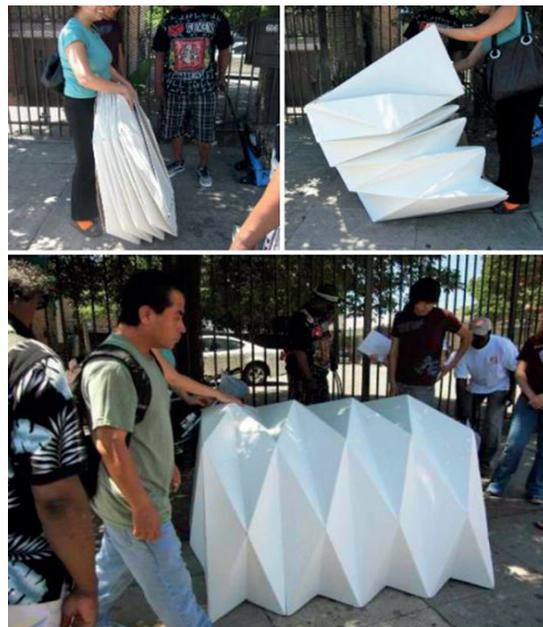


Fig 21. Carborigami. Tina Hovsepian

## WHEELLY:

- Sencillo.
- Gran espacio.
- Fácil transporte.



Fig 22. Wheelly

## CABRIOLET BED - Joe Colombo:

- Sistema plegable.
- Cápsula.



Fig 23. Cabriolet Bed. Joe Colombo.

## CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio de mercado de ambos ambientes, nos centramos en los cuales las características se asemejan a los objetivos principales.

En general, de todos ellos, sus principales ventajas son:

- Fácil construcción.
- Fácil transporte.
- Reutilizable.
- Dimensiones no muy grandes.

Y sus desventajas:

- No económicos.
- Tiempo de montaje.

Los cuales se han integrado en nuestro producto.

Y centrandonos más en nuestro diseño, C-MAX SYSTEM, MW, CARBORIGAMI y WHEELLY, han sido los mas inspiradores.

Todos ellos son estructuras plegables, permiten un fácil transporte y a su vez tener un gran espacio.

Pero a su vez cuentan con desventajas:

- No resistentes.
- Materiales.

## 1.4. PROCESO DE DISEÑO

### 1.4.1 INSPIRACIÓN

A parte de las conclusiones llegadas anteriormente, los objetos que se muestran en las siguientes imágenes han ayudado en la estructura e idea de este diseño.

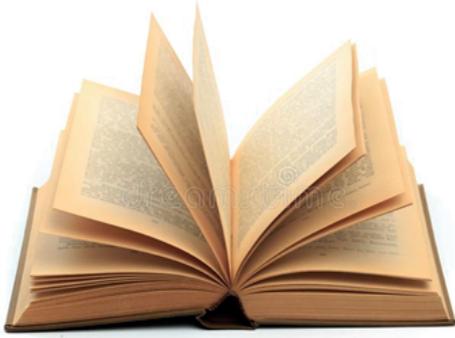


Fig 24. Libro.



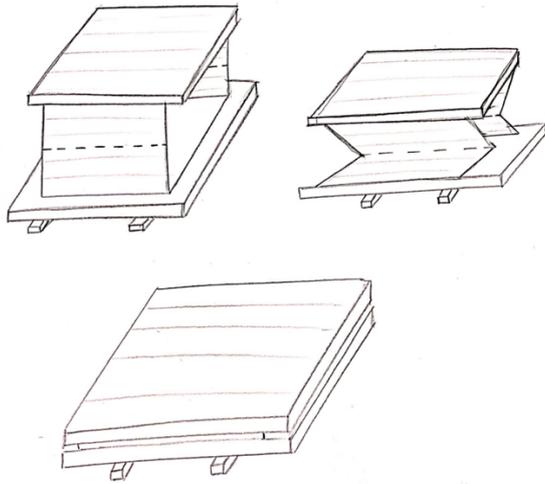
Fig 25. Abanico.



Fig 26. Paragüas.

Estos objetos tienen en común que son plegables, tienen un aspecto aparentemente pequeño y fácil de transportar, pero son capaces de extender y crear un espacio mayor.

#### 1.4.2. BOCETOS



Desde el inicio, la idea principal era que fuese fácil de transportar.

Se pensó en este diseño, el cual se descartó rápidamente. Únicamente tendría dos paredes, lo cual no lo hace práctico. El techo es plano, por lo que si se quiere usar en el exterior no sería viable.

Fig 27. Creación propia.

Al final, gracias a la inspiración por los objetos y el estudio de mercado comentado anteriormente, se llegó al siguiente boceto.

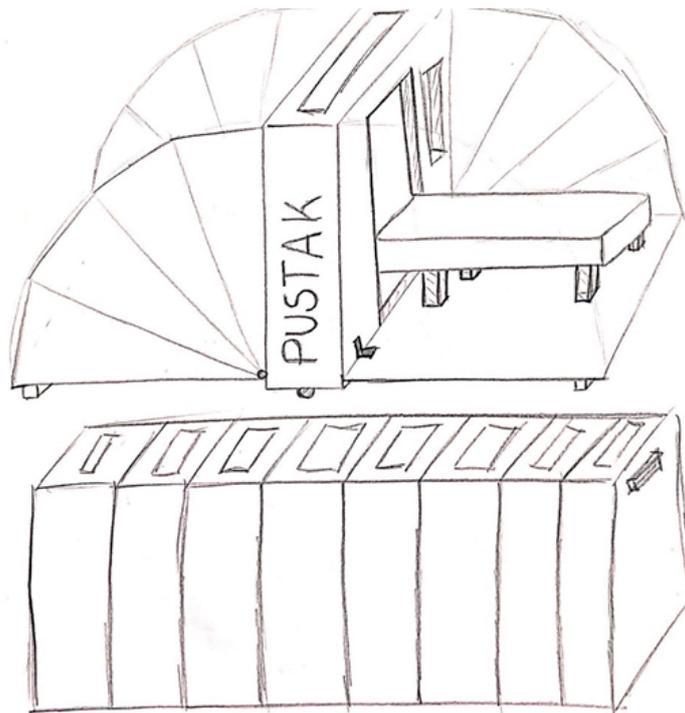
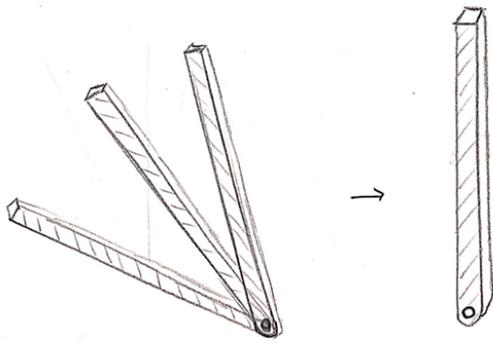


Fig 28. Creación propia.

Tiene una forma similar al libro, y ello hace que su almacenamiento sea muy útil, similar al de una estantería.

El abanico ha sido de gran ayuda para la estructura de nuestro diseño.



La estructura de un abanico, le permite plegarse y desplegar fácilmente.

Se ha cogido esta idea en nuestro diseño, para permitir una privacidad y separación entre pacientes, con ayuda de una tela, simulando un abanico.

Fig 29. Creación propia.

Y con estas ideas, surge PUSTAK, traducción de libro en Hindi. Dicho nombre sale del parecido que tiene a un libro desplegado.

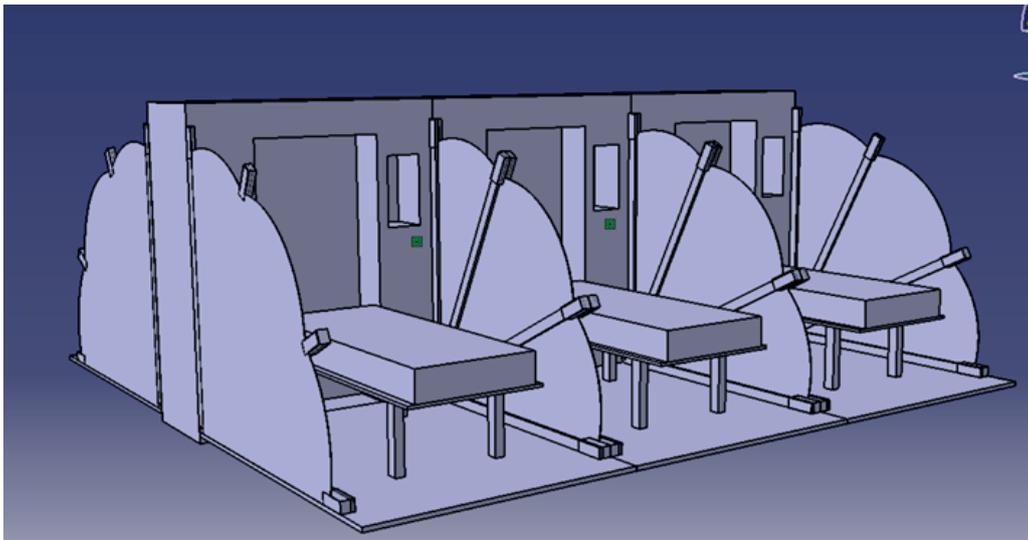


Fig 30. Creación propia.

#### 1.4.3. MATERIALES

India es el tercer país que más contamina, por ello esta cápsula estará compuesta de materiales autóctonos y reciclados.

Esto proporcionará:

- Menor impacto ambiental.
- Mayor durabilidad. Los materiales ecológicos suelen tener una mayor durabilidad.
- Económico.
- Cuidado de la salud. Se reduce el uso de materiales tóxicos que pueden ser perjudiciales para la salud.

## TABLEROS CONTRACHAPADOS

Es un tipo de madera muy conocido y que se utiliza cada vez con más frecuencia.

Es el resultado de la unión de varias chapas de madera natural prensadas y coladas, donde sus principales características son la ligereza, resistencia y estabilidad.

Cada tablero suele tener un espesor de 2-3 mm.

Se ha escogido este material principalmente por las siguientes características:

- Resistencia, gracias a la dirección de las vetas, que se van uniendo unas con otras.
- Estabilidad.
- Ligereza, son maderas ligeras, por ello el transporte se agiliza.
- Resistencia al fuego, gracias al tratamiento que se les da.
- Curvado fácil.
- Fácil de manipular.
- Reciclable.

Este material dará forma a nuestra estructura con ayuda de unas escuadras metálicas.



Fig 31. Contrachapado.



Fig 32. Cajón transporte mercancía.

## TELA INDIA:

Los textiles tienen una larga tradición en la India. La técnica del teñido con mordiente, característica por sus colores tan intensos, ha sido utilizada desde el segundo milenio de Cristo.

Fueron las primeras telas en las que el color podía resistir al lavado y no se desteñían con la luz.

El algodón, la seda y la lana son los tres materiales con los que se tejen los textiles indios. Todos ellos extraídos de la propia India como sus colorantes, los más comunes son el rojo, negro, azul, violeta, verde y amarillo, que se obtienen a partir de plantas y minerales nativos del subcontinente indio.

La técnica más común de la impresión de las telas en India es la impresión en madera. Consiste en el uso de la madera con incisiones para crear los patrones en la tela.



Fig 33. Telas. Origen India.

#### 1.4.4. ELEMENTOS ADQUIRIDOS

##### RESORTES DE GAS Y BISAGRAS LATERALES:

El sistema permite que la cama baje sin esfuerzo y facilita subir la cama para cerrarla.

Este mismo sistema utilizaremos para el cierre y apertura de nuestra base.

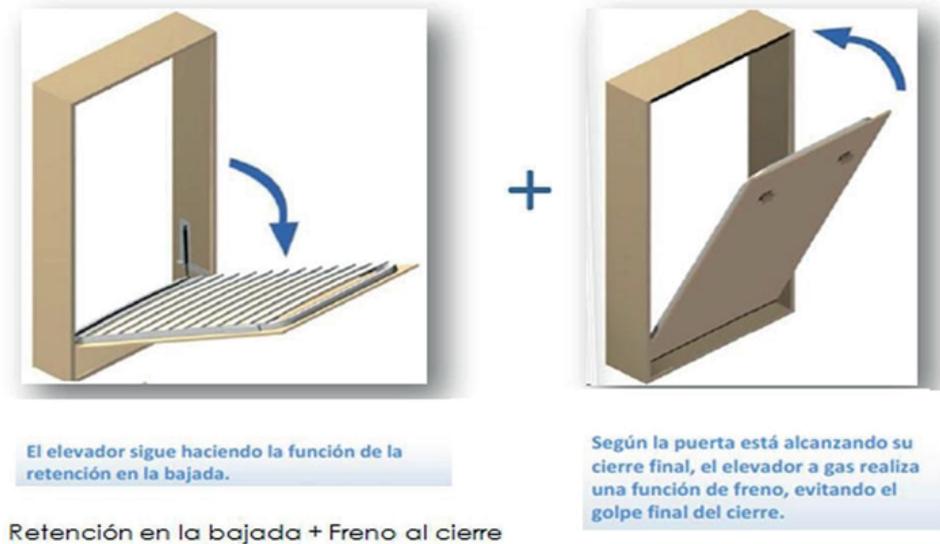


Fig 34. Sistemas cama plegable.

##### RESPIRADOR:

VITAE 40. Es un respirador electrónico diseñado para dar soporte respiratorio avanzado. Puede prestar toda la ayuda respiratoria que requiere el paciente, tenga o no Covid-19: oxigenoterapia de alto flujo, CPAP, ventilación no invasiva y ventilación invasiva con prestaciones y modos ventilatorios propios de respiradores de UCI. También dispone de modos ventilatorios específicos para Resucitación Cardio Pulmonar.

Se ha empleado con éxito en miles de pacientes Covid-19, muchos de ellos con requerimientos de ventilación mecánica muy exigentes, propios del Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo.

Es un respirador compacto, robusto, de manejo intuitivo y muy versátil.



Fig 35. Respirador VITAE 40.



Fig 36. Respirador VITAE 40.

#### RUEDAS:

Rueda giratoria de goma.



Fig 37. Rueda giratoria.

#### PATAS Y APOYOS:

Patas para el somier plegables. Y tiradores de aluminio para facilitar el despliegue y pliegue de la cápsula, y a su vez sirve de apoyo en la superficie una vez desplegada la cápsula.



Fig 38. Patas somier.

#### 1.4.5. MODO DE FABRICACIÓN

Para la fabricación de la cápsula se realizaran los siguientes procesos:

En primer lugar para crear la estructura principal, se necesitaran tableros de contrachapado, los cuales derivan de los árboles mediante grandes máquinas, a fin de obtener unas finas planchas de madera. Estas láminas se adhieren unas sobre otras, de forma que las fibras de una lámina queden perpendiculares a las de la otra. Así se consigue un gran material, perfectamente uniforme y rigurosamente calibrado.

Las capas de madera se encolan en números impares. La capa circundante forma el núcleo del contrachapado, los procesos de unión actuales y el descubrimiento de nuevas cola permiten una asociación ideal de maderas.

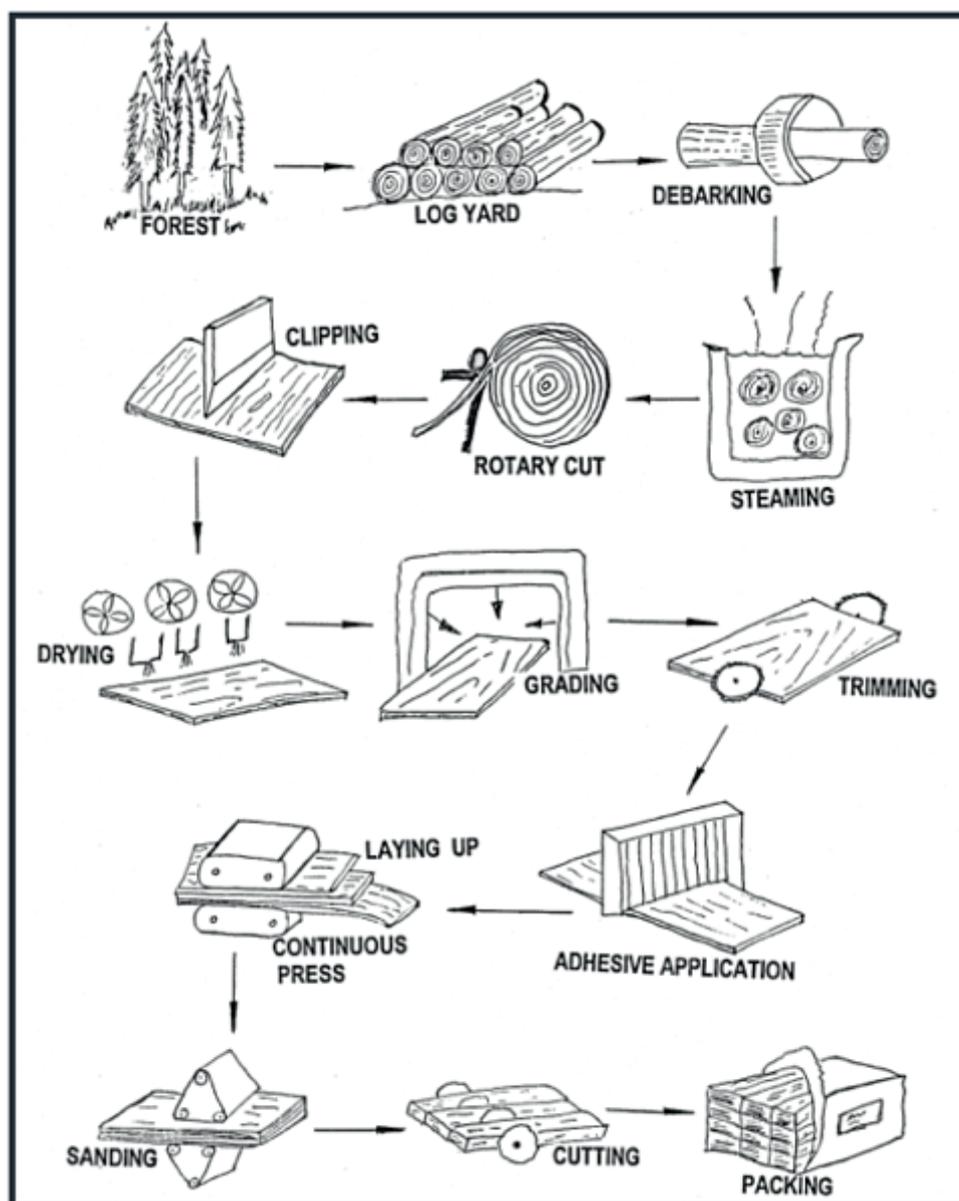


Fig 39. Proceso de fabricación contrachapado.

Una vez tenemos nuestras tablas de contrachapado, se empezará a dar forma a la estructura.

La estructura será hueca y los tablores irán sujetos gracias a unas escuadras metálicas que irán atornilladas.

Esta estructura, a su vez, será sometida a un proceso de mecanizado por CNC para el nombre de la cápsula y para los números que irán asignados a cada cápsula. Es un proceso de corte rápido y preciso.



Fig 40. Bisagras.

El contrachapado también será necesario para las bases, que irán sujetas por unas bisagras, para el somier de la cama que también es plegable gracias a unas bisagras laterales y resortes de gas, y la estructura lateral, que irá sujeta por un tornillo común.

En la estructura lateral, dos de sus piezas irán atornilladas. Una a la base y otra a la estructura principal. Además irán acopiadas de una tela india, que proporcionará una separación y privacidad al paciente.

#### 1.4.6. TRANSPORTE Y MONTAJE

La cápsula será fácil de transportar por cualquier adulto gracias a las ruedas que dispone en la estructura principal, y a que es plegable.

Actualmente por la situación de pandemia, el abastecimiento de madera en la India es escaso, ya que lo utilizan para las pilas de incineración. Si se diese esa situación, la estructura principal vendría ya montada desde Europa que hay un mayor abastecimiento.

No supondría ningún problema ya que, India es, en la actualidad, la segunda superpotencia mundial emergente y, entre otros muchos factores, el transporte internacional, tanto exportaciones, como importaciones, ha experimentado un fuerte crecimiento.

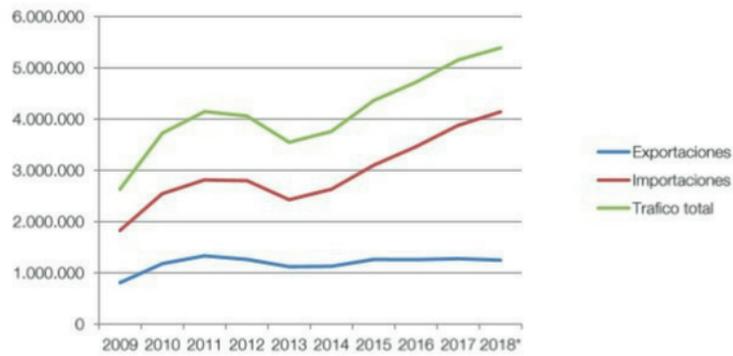


Fig 41. Gráfica España - India.

A pesar de que hay una buena conexión terrestre. La distancia hace que tenga una mayor demanda el transporte marítimo, seguido del transporte aéreo. Donde el tiempo estimado sería de unos 7-15 días.

#### Dimensiones del contenedor

El ancho se fija en 8 pies (2,44 m) El alto varía entre 8,49 pies (2,59 m) y 9,45 pies (2,89 m). El largo varía entre 8 pies (2,44 m), 10 pies (3,05 m), 20 pies (6,10 m), 40 pies (12,19 m), 45 pies (13,72 m), 48 pies (14,63 m) y 53 pies (16,15 m).



Fig 42. Transporte mercancías. Aéreo.



Fig 43. 42. Transporte mercancías. Marítimo.

## 1.5. SOLUCIÓN FINAL



Fig 44. Creación propia.



Fig 45. Creación propia.



Fig 46. Creación propia.



Fig 47. Creación propia.

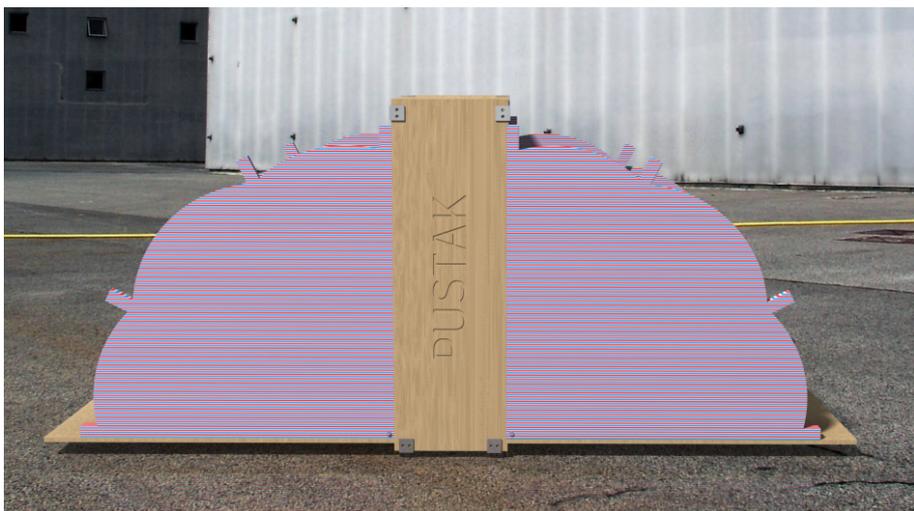


Fig 48. Creación propia.



Fig 49. Creación propia.



Fig 50. Creación propia



Fig 51. Creación propia.



Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 1, MEMORIA, por el abajo firmante:

Valladolid, Julio de 2021

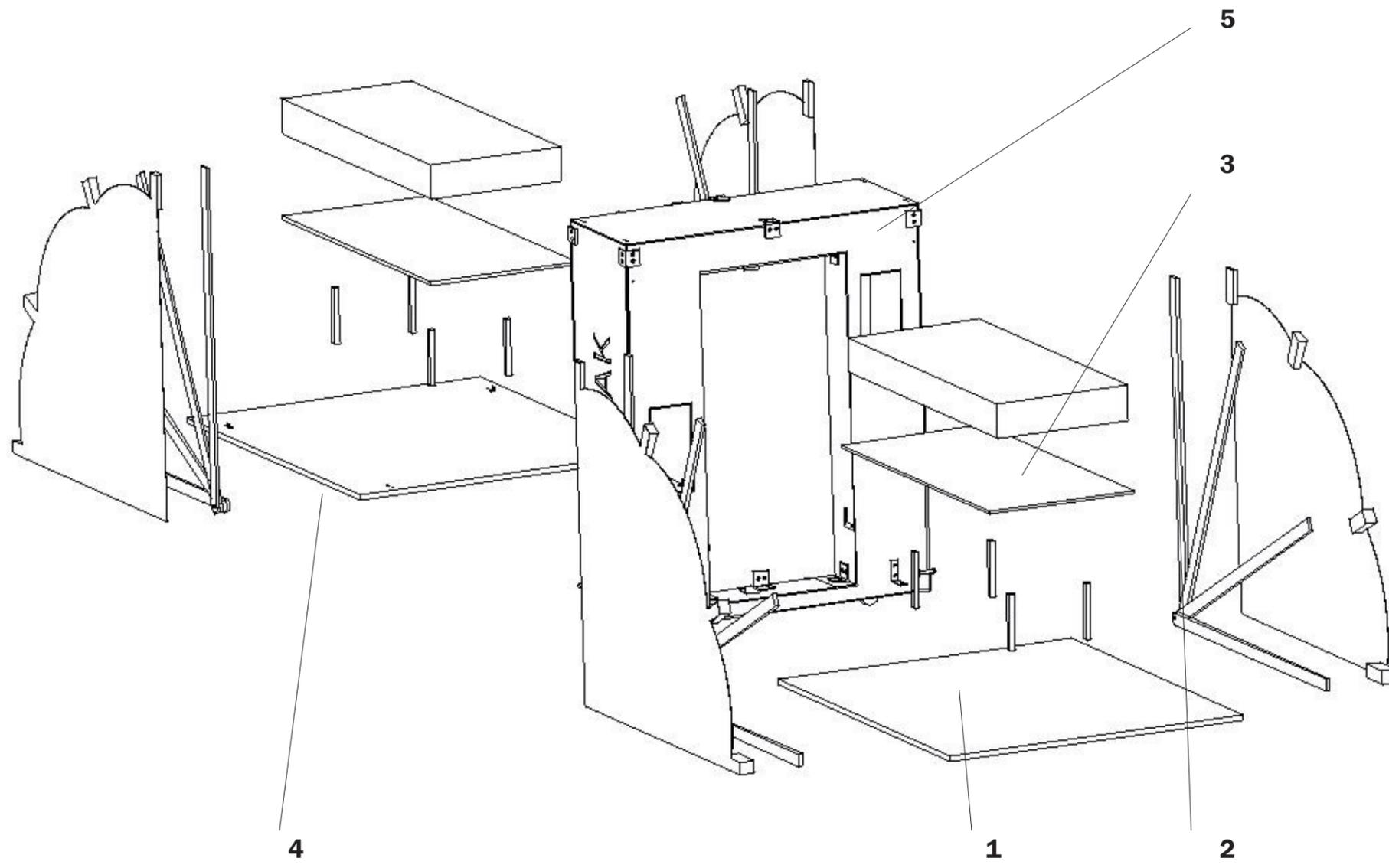
El Graduado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Fdo: Paula Campo Samperio

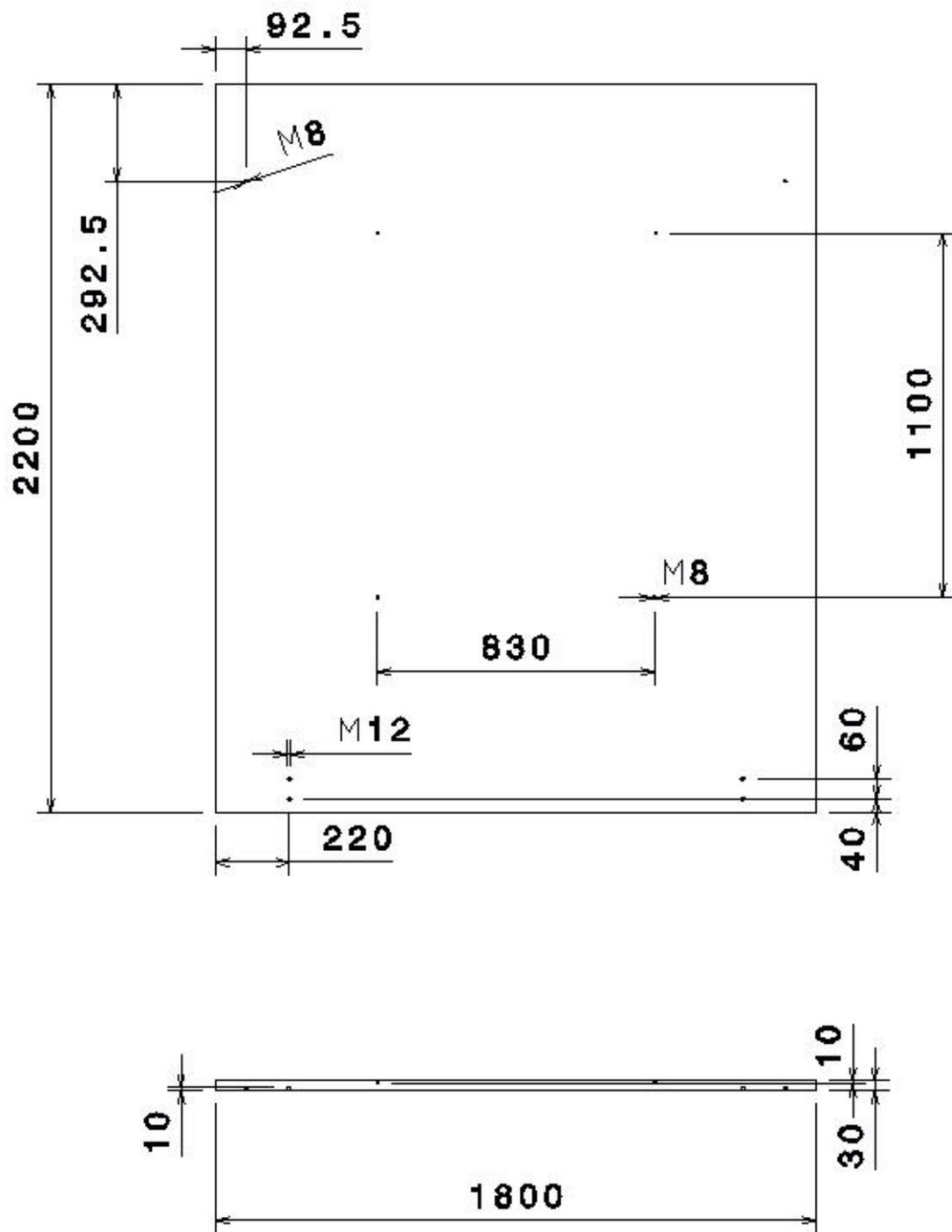




# PLANOS



 <b>Universidad de Valladolid</b>	<b>PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria</b>		
Dibujado por: Campo Samperio, Paula	<b>CONJUNTO PUSTAK</b>		
Fecha: 2/07/2021	Tamaño A3	Escala principal: 1:30	Nº Plano



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

BASE (CONJUNTO PUSTAK)

Nº Pieza

1

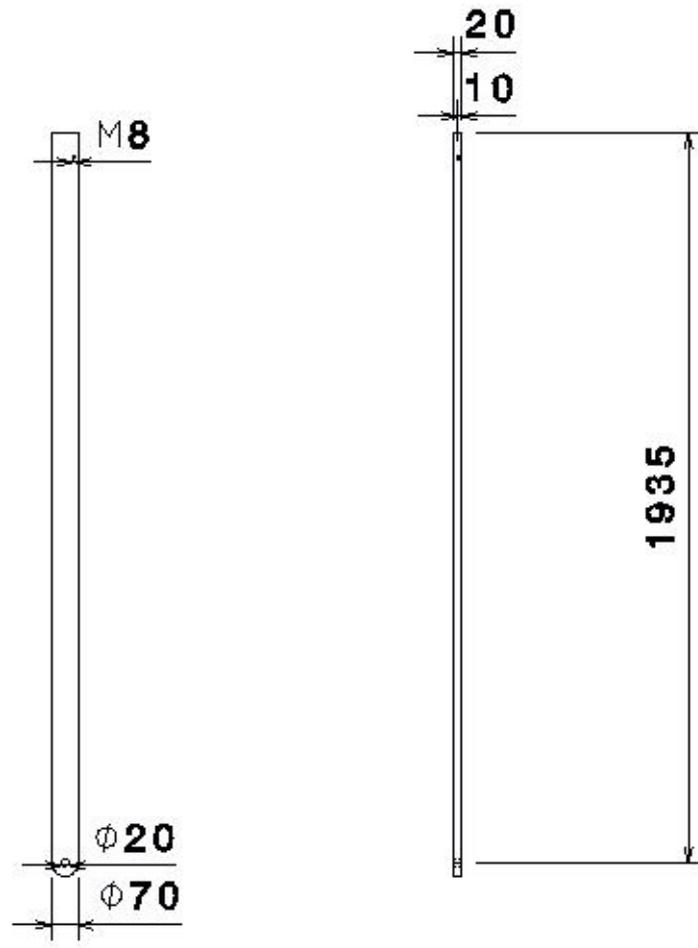
Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:20

Nº Plano

1



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

SOPORTE TELA (CONJUNTO PUSTAK)

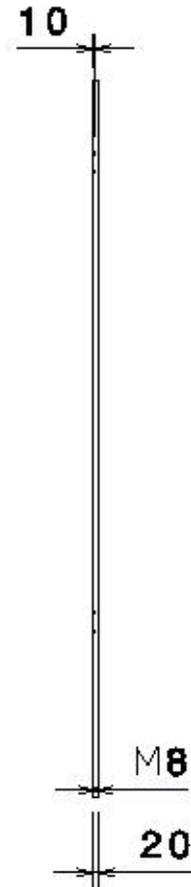
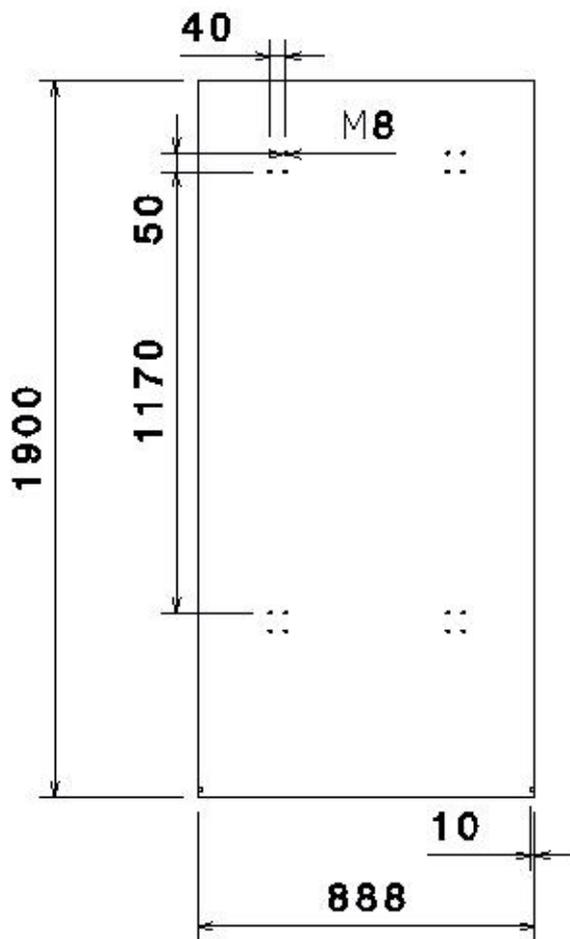
Nº Pieza  
2

Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:20

Nº Plano  
2



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

SOMIER (CONJUNTO PUSTAK)

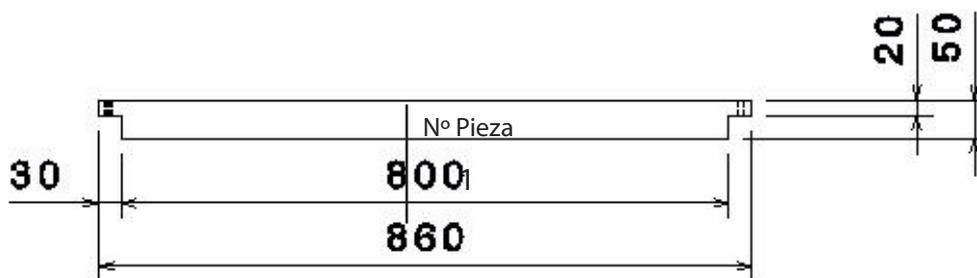
Nº Pieza  
3

Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:10

Nº Plano  
3



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

ASA

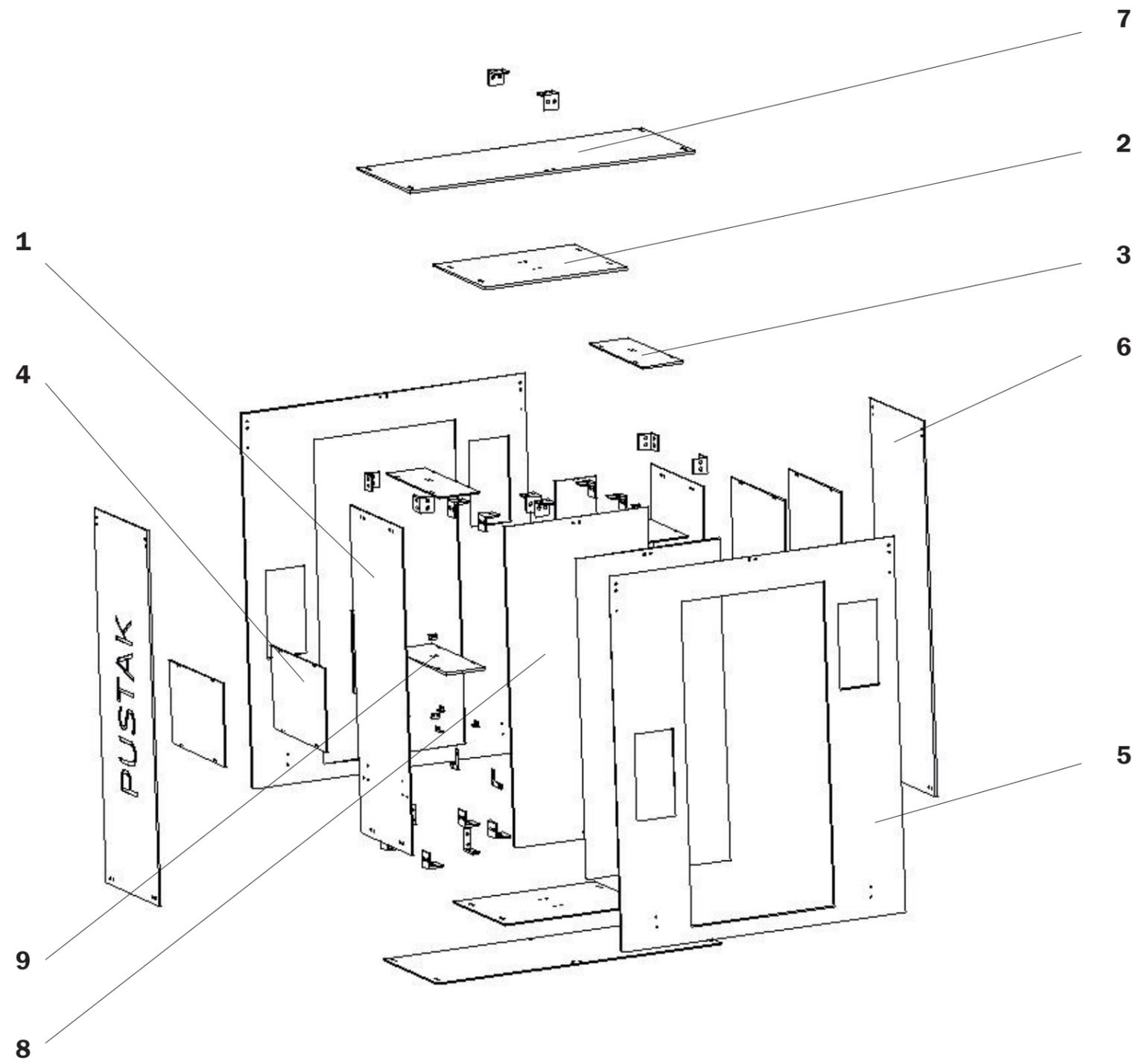
Nº Pieza  
4

Fecha:  
2/07/2021

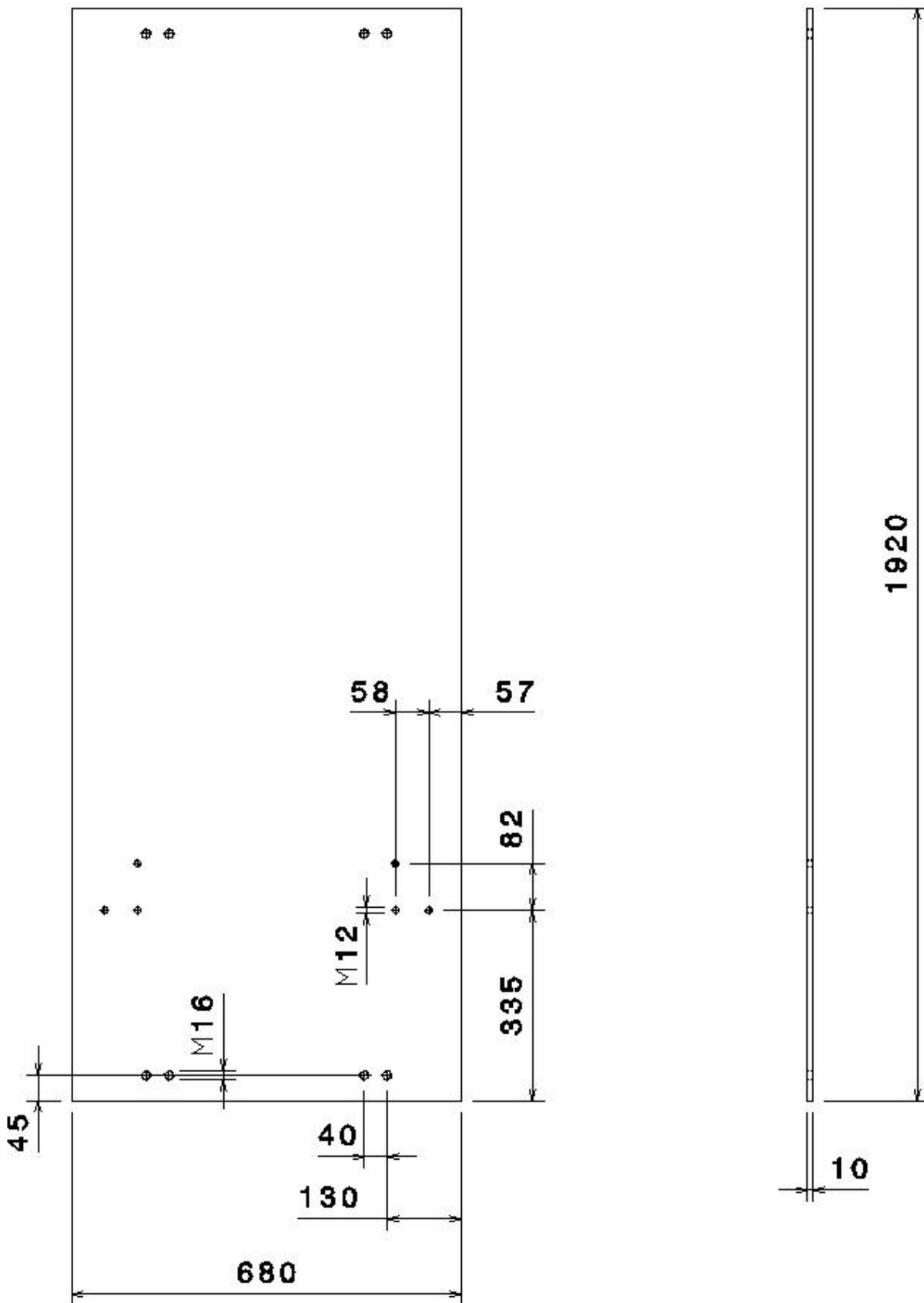
Tamaño  
A4

Escala principal: 1:10

Nº Plano  
4



 <b>Universidad de Valladolid</b>		<b>PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria</b>			
Dibujado por: Campo Samperio, Paula		SUBCONJUNTO 4 (CONJUNTO PUSTAK)		N° Pieza 5	
Fecha: 2/07/2021		Tamaño A3	Escala principal: 1:30		N° Plano 5



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

PIEZA SOPORTE 1 (SUBCONJUNTO 4)

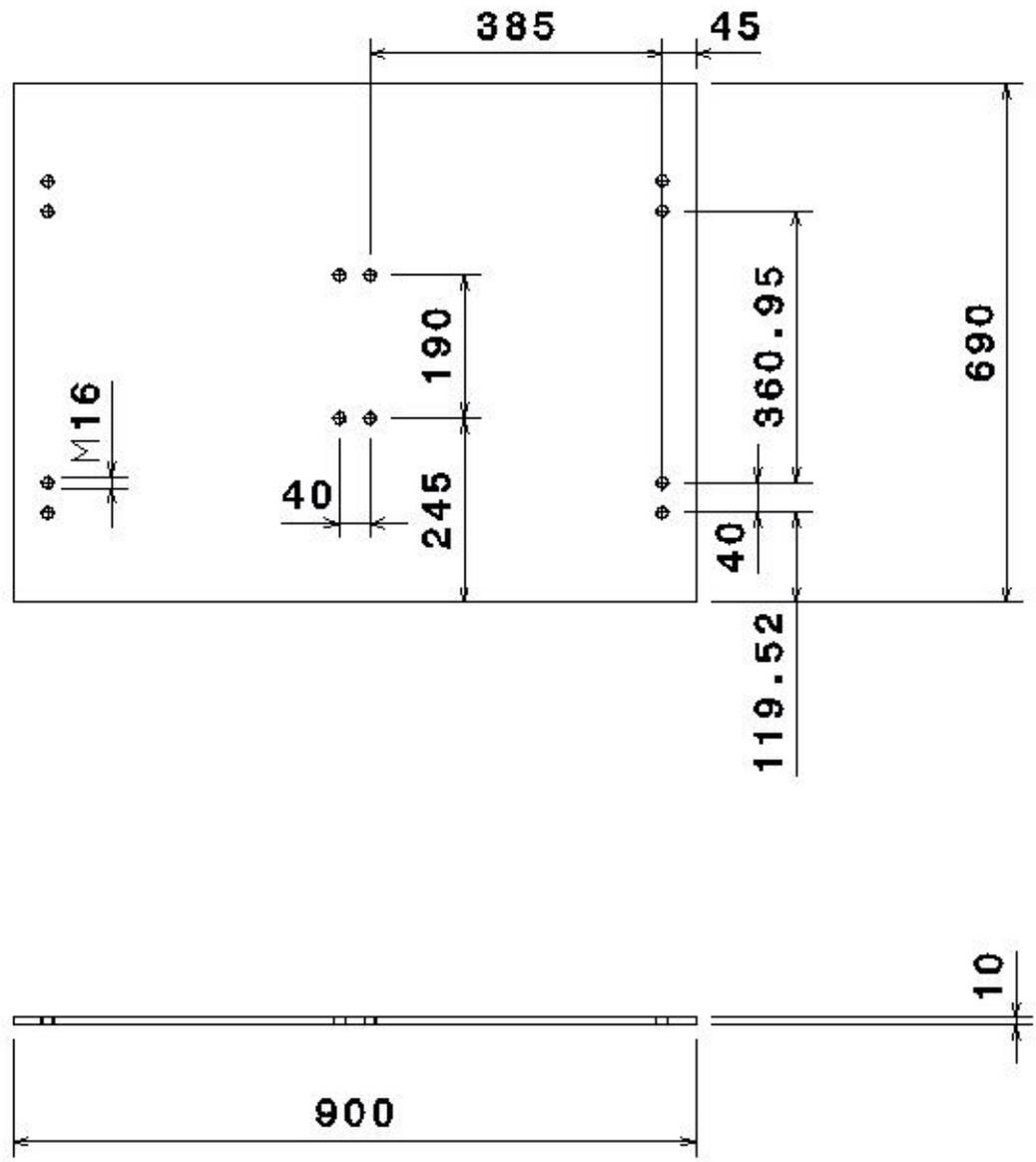
Nº Pieza  
1

Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:10

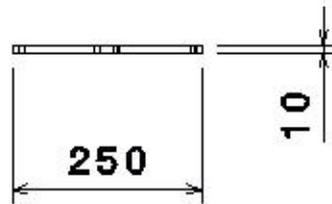
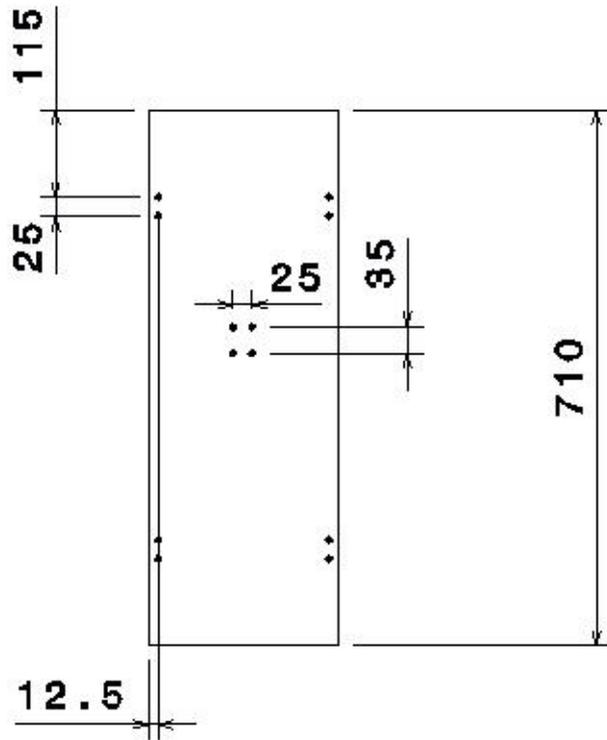
Nº Plano  
5



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por: Campo Samperio, Paula	PIEZA SOPORTE 2 (SUBCONJUNTO 4)		N° Pieza 2
Fecha: 2/07/2021	Tamaño A4	Escala principal: 1:10	N° Plano 6



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

PIEZA SOPORTE 3 (SUBCONJUNTO 4)

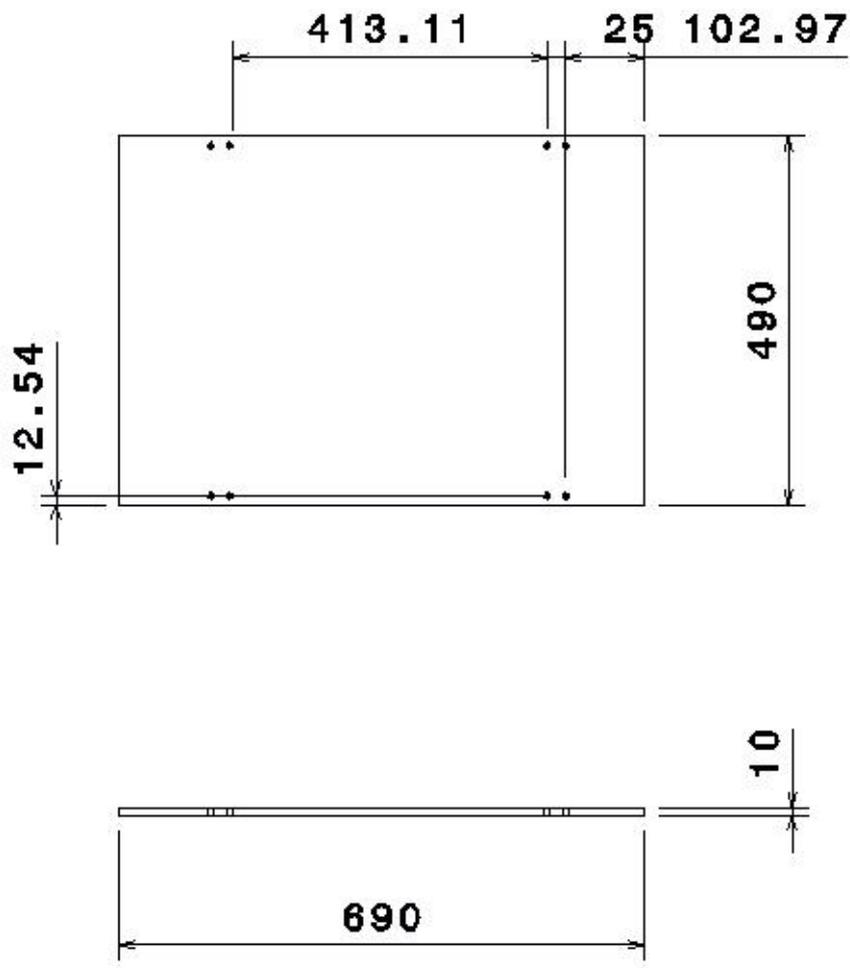
Nº Pieza  
3

Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:10

Nº Plano  
7



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

PIEZA SOPORTE 4 (SUBCONJUNTO 4)

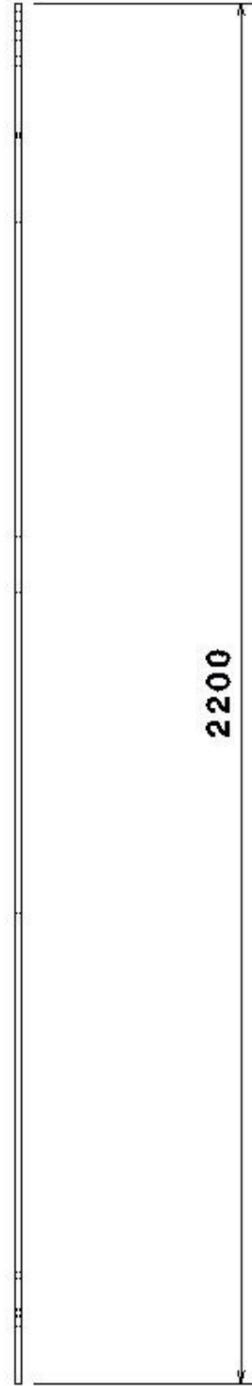
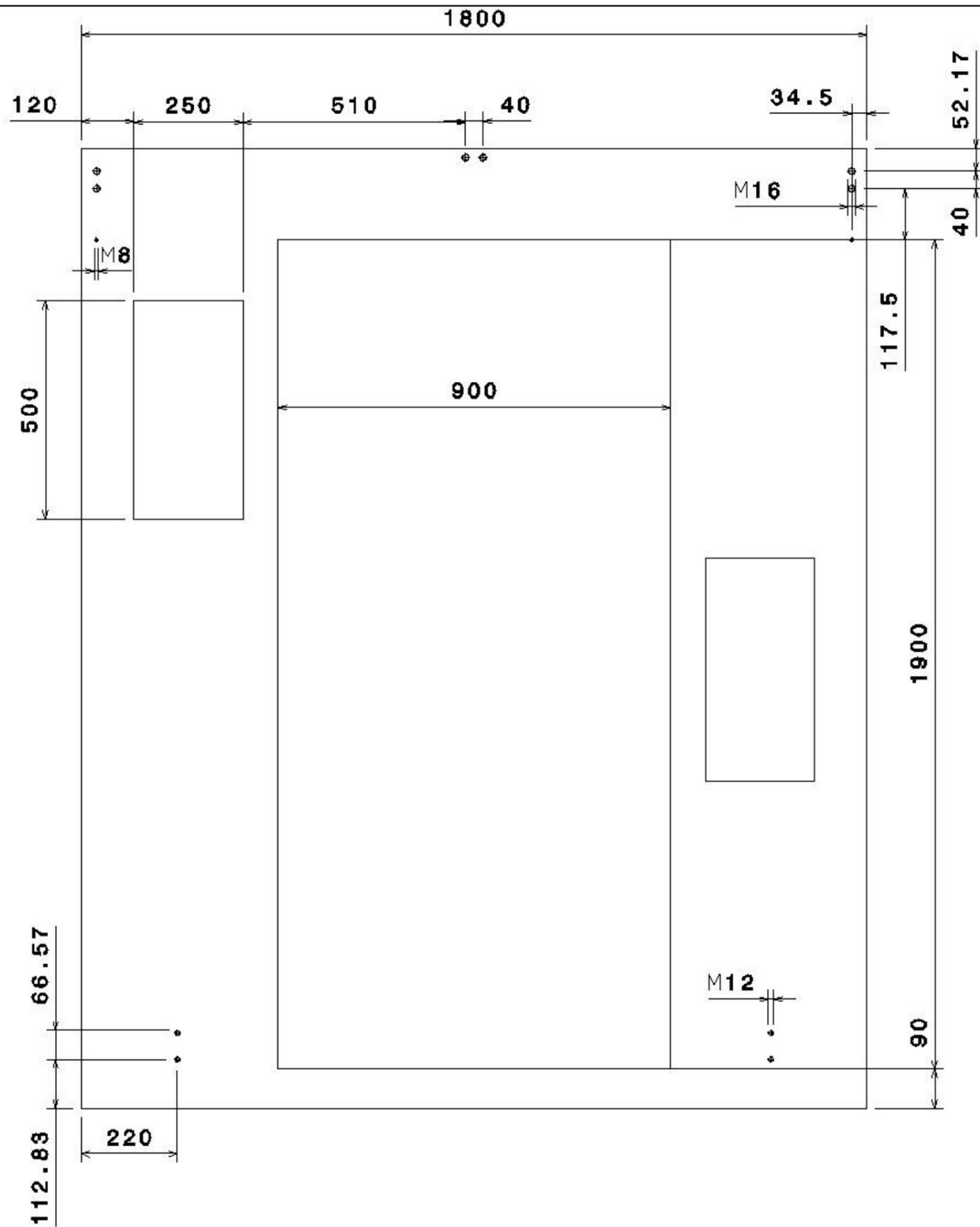
Nº Pieza  
4

Fecha:  
2/07/2021

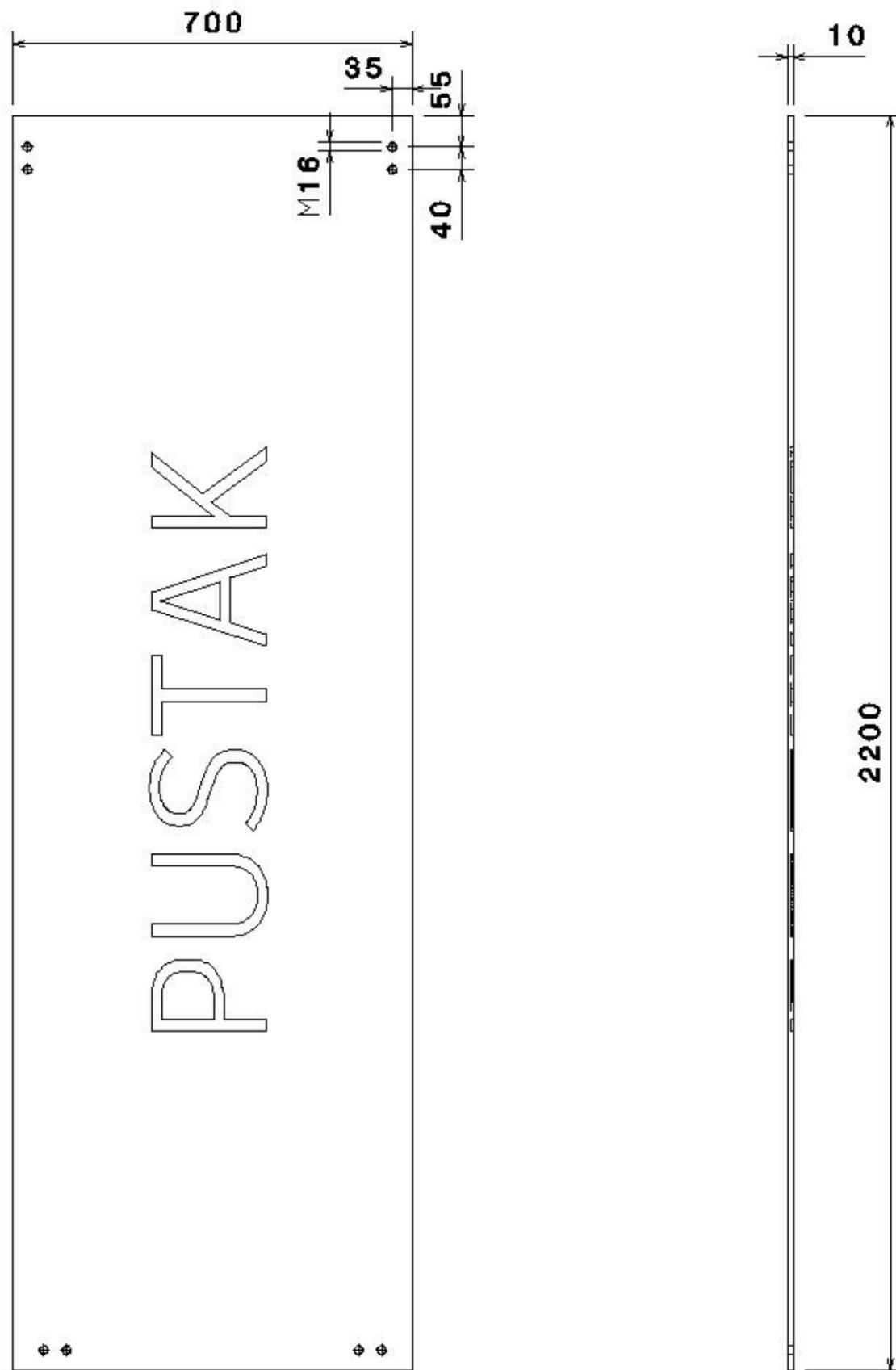
Tamaño  
A4

Escala principal: 1:10

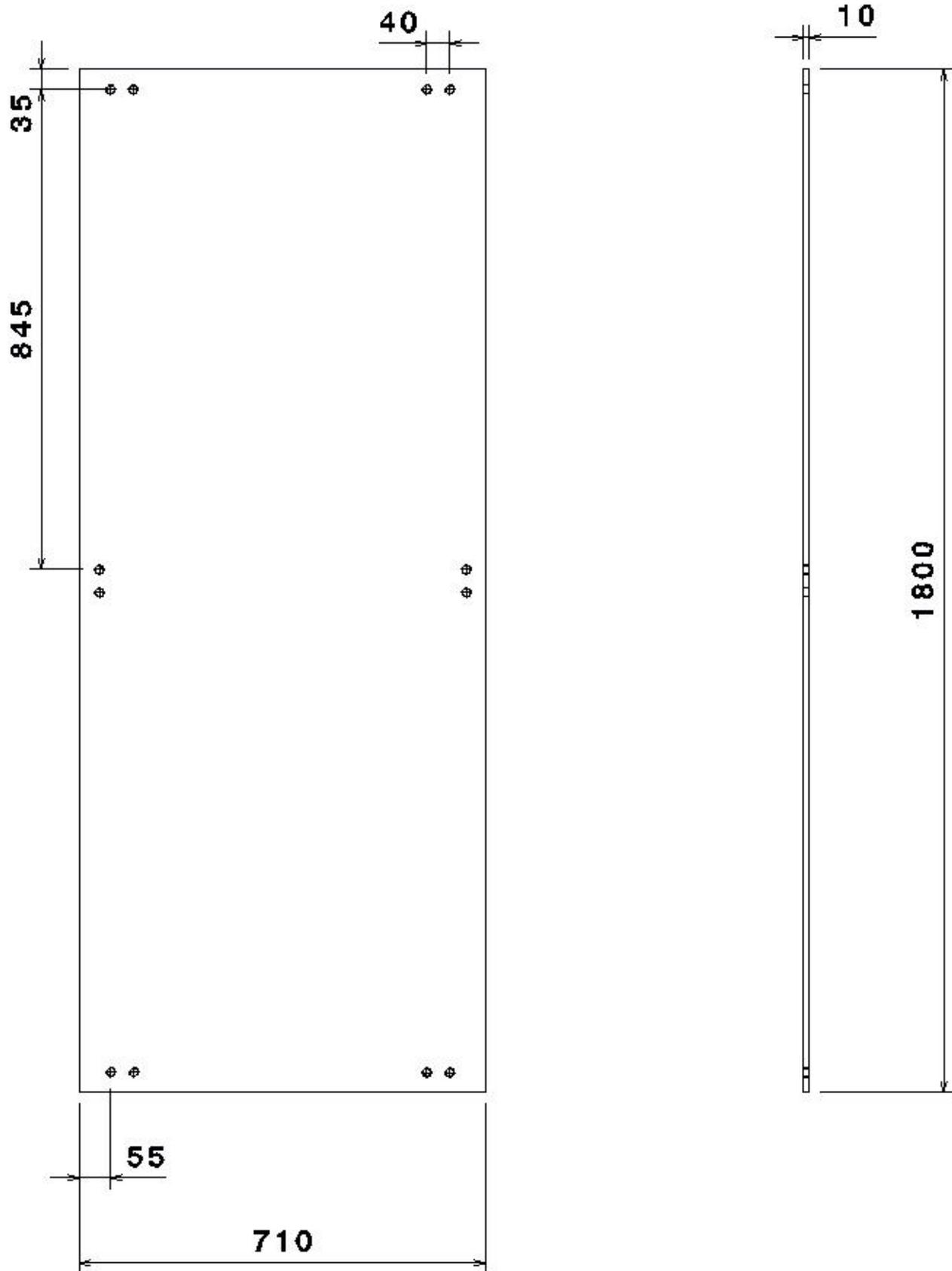
Nº Plano  
8



 <b>Universidad de Valladolid</b>		<b>PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria</b>	
Dibujado por: Campo Samperio, Paula		PIEZA SOPORTE 5 (SUBCONJUNTO 4)	Nº Pieza 5
Fecha: 2/07/2021	Tamaño A3	Escala principal: 1:20	Nº Plano 9



 <b>Universidad de Valladolid</b>		<b>PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria</b>	
Dibujado por: Campo Samperio, Paula		PIEZA SOPORTE 6 (SUBCONJUNTO 4)	Nº Pieza 6
Fecha: 2/07/2021	Tamaño A3	Escala principal: 1:20	Nº Plano 10



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

PIEZA SOPORTE 7 (SUBCONJUNTO 4)

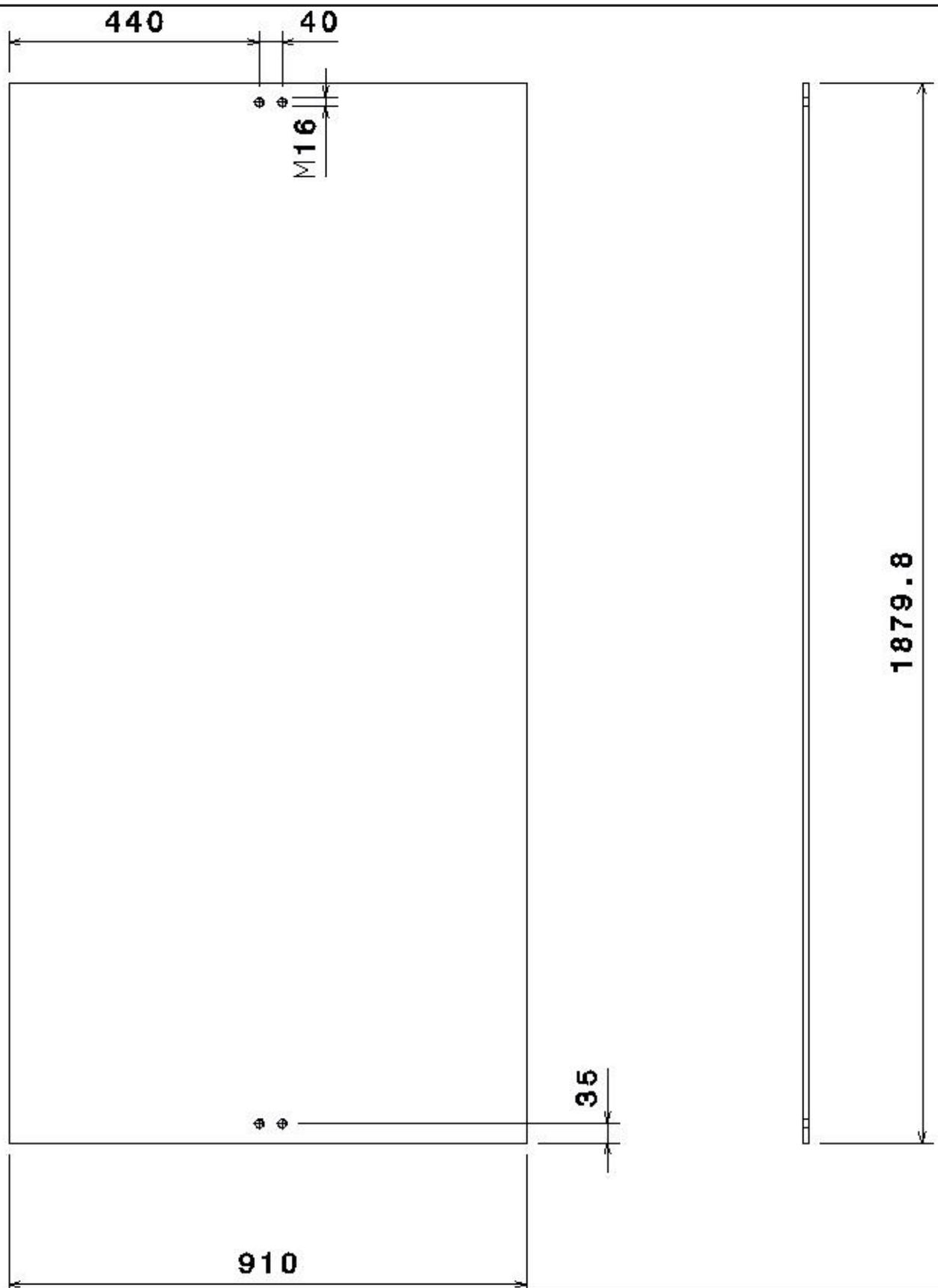
Nº Pieza  
7

Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:20

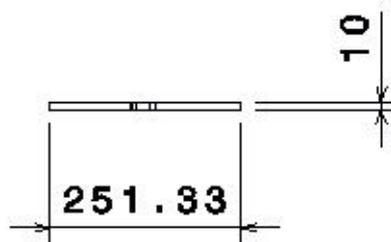
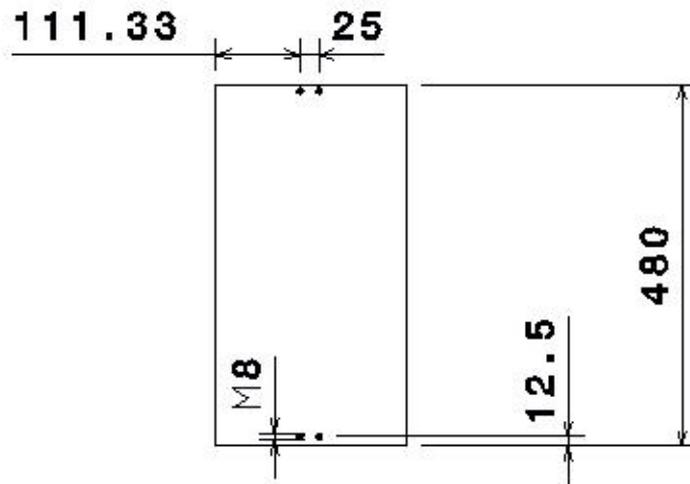
Nº Plano  
11



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por: Campo Samperio, Paula	PIEZA SOPORTE 8 (SUBCONJUNTO 4)		Nº Pieza 8
Fecha: 2/07/2021	Tamaño A4	Escala principal: 1:20	Nº Plano 12



Universidad de Valladolid

## PUSTAK: Cápsula de emergencia sanitaria

Dibujado por:  
Campo Samperio,  
Paula

PIEZA SOPORTE 9 (SUBCONJUNTO 4)

Nº Pieza  
9

Fecha:  
2/07/2021

Tamaño  
A4

Escala principal: 1:10

Nº Plano  
13

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 2, PLANOS, por el abajo firmante:

Valladolid, Julio de 2021

El Graduado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Fdo: Paula Campo Samperio

A detailed floral pattern on a light beige background. The pattern features various red flowers, including large lily-like blooms and smaller five-petaled flowers, along with green leaves and stems. The design is dense and intricate.

# PLIEGO DE CONDICIONES

## **1. Capítulo preliminar. Disposiciones generales**

### **- 1.1. Naturaleza y objeto del Pliego General:**

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras y actividades industriales derivadas de la fabricación de un refugio de emergencia integrado en una pieza de mobiliario urbano (de ahora en adelante 'refugio'), fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño, al/a los Contratista/s, sus técnicos o encargados, y al técnico Coordinador de las diferentes secciones del proyecto, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de actividad.

Las actividades accesorias, entendiéndose por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se realizarán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el Coordinador.

### **- 1.2. Documentación del contrato**

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato.
2. El presente Pliego General de Condiciones.
3. El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las actividades se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## 2. Capítulo I. Condiciones facultativas

### - 2.1. Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas

- El Coordinador

Artículo 3.- La junta rectora de la Propiedad designará al Ingeniero Técnico Coordinador, representante de la propiedad frente al contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

1. Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de la producción.
2. Redactar, cuando se requiera expresamente por el contratista, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización del producto.
3. Efectuar el replanteo de la actividad y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Promotor.
4. Comprobar la adecuación de las actividades proyectadas a las características reales del producto.
5. Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de buena fabricación.
6. Asistir a las fábricas, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
7. Coordinar la intervención de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
8. Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva, de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al contratista, impartándole en su caso, las órdenes oportunas.
9. Realizar las mediciones, realizar y aprobar las certificaciones parciales, realizar y aprobar la certificación final de ejecución, y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
10. Suscribir el certificado final de ejecución.

- El Contratista

Artículo 4.- El Contratista habrá de proporcionar toda clase de facilidades al Coordinador, o a sus subalternos a fin de que estos puedan desempeñar su trabajo con el máximo de eficacia. Específicamente corresponde al Contratista:

1. Organizar los trabajos de fabricación, redactando los planes de acción que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de producción.
2. Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de cada actividad productiva en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
3. Suscribir con el Coordinador el acta de replanteo del proyecto.
4. Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en el proyecto y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
5. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Coordinador, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
6. Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento del trabajo, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
7. Facilitar al Coordinador con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
8. Preparar las certificaciones parciales y la propuesta de liquidación final.
9. Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
10. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la producción.

- 2.2. Epígrafe 2º. de las obligaciones y derechos generales del contratista

- Verificación de los documentos del proyecto.

Artículo 5.- Antes de dar comienzo a la fabricación e inmediatamente después de recibidos, el Contratista deberá confrontar la documentación relacionada

con el proyecto que le haya sido aportada y deberá informar con la mayor brevedad posible al Coordinador sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión solicitando las aclaraciones pertinentes.

- Plan de seguridad e higiene

Artículo 6.- El Contratista, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de cada actividad a la aprobación del Coordinador de la dirección facultativa.

- Oficina 'in situ'

Artículo 7.- El Contratista habilitará en cada fábrica una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dichas oficinas tendrá siempre a disposición del Coordinador de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Coordinador.

- Las Licencias pertinentes.

- El Libro de Órdenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad e Higiene.

- El Libro de incidencias.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La documentación de los seguros mencionada en el artículo 4.10.

Dispondrá además el Contratista una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

- Representación del contratista

Artículo 8.- El Contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo, que tendrá carácter de Jefe en su ausencia, con dedicación plena, y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Contratista según se especifica en el artículo 4. Cuando la importancia de las actividades lo requiera y así se consigne en este Pliego de “Condiciones Particulares de Índole Facultativa”, el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determina el personal facultativo o especialista que el Contratista se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Coordinador para ordenar la paralización de las actividades, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

- Presencia del Contratista en la fábrica

Artículo 9.- El Contratista, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, deberá estar presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Coordinador en las visitas que haga a las fábricas, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

- Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 10.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena fabricación y aspecto de los productos, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Coordinador dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de producción y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de producción en más del 20% o del total del presupuesto en más de un 10%.

- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 11.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las

órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Coordinador. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 12.- El Contratista podrá requerir al Coordinador las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Artículo 13.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Coordinador, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo a las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico Coordinador, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Coordinador, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- Recusación por el contratista del personal nombrado por el Coordinador

Artículo 14.- El Contratista no podrá recusar al Coordinador o personal en cargado por éste de la vigilancia de las actividades, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de estos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- Faltas de personal

Artículo 15.- El Coordinador, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la actividad a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 16.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de producción a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general.

- 2.3. Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medio auxiliares

- Caminos y accesos

Artículo 17.- Cada subcontratista dispondrá por su cuenta los accesos a sus fábricas. El Coordinador podrá exigir su modificación, si existiera la posibilidad.

- Replanteo

Artículo 18.- Antes de dar comienzo la producción, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general del proyecto. El Contratista se hará cargo de cualquier cambio, e irán incluidos en la oferta.

El Director podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales considere necesarios durante el periodo de producción para que las actividades se realicen conforme al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 19.- El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Coordinador del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

- Orden de los trabajos

Artículo 20.- En general, la determinación del orden de los trabajos será compatible con los plazos programados y es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

- Facilidades para otros contratistas

Artículo 21.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que les sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

- Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 22.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose siguiendo una recta interpretación del proyecto y según las instrucciones dadas por el Coordinador, en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección disponga para actividades de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

- Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 23.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar la producción, o tuviese que suspenderla, o no le fuera posible terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Coordinador. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Coordinador, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la producción

Artículo 24.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 25.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Coordinador al Contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 10.3 'Trabajos no estipulados expresamente'.

Artículo 26.- De todos los trabajos y unidades de producción que hayan de quedar ocultos a la terminación del producto, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Coordinador, otro al Promotor y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- Trabajos defectuosos

Artículo 27.- El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Específicas. Condiciones de los materiales” del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del producto, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Coordinador, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Coordinador advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y antes de verificarse la recepción definitiva del producto, podrá disponer que las partes defectuosas sean destruidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

- Vicios ocultos

Artículo 28.- Si el Coordinador tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de fabricación, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

- De los materiales y de los aparatos: Su procedencia

Artículo 29.- El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Todos los materiales serán de la mejor calidad y su colocación será perfecta. Tendrán las dimensiones que marquen los planos y diagramas de proceso.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de manera que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Coordinador una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- Presentación de muestras

Artículo 30.- A petición del Coordinador, el Contratista le presentará las muestras de los materiales antes de su empleo, sin cuya aprobación no podrán utilizarse en la fabricación.

- Materiales no utilizables

Artículo 31.- El Contratista, a su costa, trasportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las actividades industriales que no sean utilizables en la fabricación del producto.

Se retirarán de la fábrica o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particular vigente en el momento.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán cuando así lo ordene el Coordinador, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

- Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 32.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando ante la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Coordinador dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Coordinador, se recibirán pero con la rebaja del precio de aquél que determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 33.- Todas las pruebas, análisis y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución serán verificados conforme indique el Coordi-

nador y serán de cuenta de la contrata todos los gastos que ello origine. Se incluye el coste de los materiales que se ha de ensayar, la mano de obra, herramientas, transporte, gastos de toma de muestras, minutas de laboratorio, tasas, etc.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las garantías suficientes, podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

- Limpieza de la fábrica

Artículo 34.- Es obligación del Contratista mantener limpias la fábrica y sus alrededores de material sobrante, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la fábrica ofrezca buen aspecto.

- Actividades sin prescripciones

Artículo 35.- En la ejecución de trabajos que entran en la fabricación del producto y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena fabricación.

- 2.4. Epígrafe 4º. De las recepciones de las partes del producto

- De las recepciones provisionales

Artículo 36.- Diez días antes de dar fin a la fabricación, comunicará el Coordinador a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Éste se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista y del Coordinador. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento del resultado, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las piezas se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de producción.

Cuando las piezas no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

- Documentación final

Artículo 37.- El Coordinador facilitará a la Propiedad la documentación final, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional

Artículo 38.- Recibidas provisionalmente las piezas, se procederá inmediatamente por el Coordinador a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

- Plazo de garantía

Artículo 39.- El plazo de garantía deberá estipularse por escrito y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

- Conservación de las piezas recibidas provisionalmente

Artículo 40.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el local fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por uso corriente correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

- De la recepción definitiva

Artículo 41.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de las piezas y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la fabricación.

- Prórroga del plazo de garantía

Artículo 42.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva, no se encontrase el producto en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Coordinador marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las actividades necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar las piezas en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Los trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 36. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán de forma definitiva, según lo dispuesto en los artículos 38 y 39 de este Pliego.

Para los trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Coordinador, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **3. Capítulo II. Condiciones económicas**

#### **- 3.1. Epígrafe 1º. Principio general**

Artículo 44.- Todos los que intervienen el proceso de fabricación tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **- 3.2. Epígrafe 2º. De las fianzas**

- Fianzas Artículo 46.- El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3% y el 10% del precio total.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar el producto en las condiciones contratadas, el Coordinador, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados que no fuesen de recibo.

- De su devolución en general

Artículo 49.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución, tales como salarios, suministros, subcontratos...

- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 50.- Si la Propiedad, con la conformidad del Coordinador, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### - 3.3. Epígrafe 3°. De los precios

- Composición de precios unitarios

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de producción es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de inicio, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de las unidades de producción.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- a) Los gastos de instalación de oficinas, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, laboratorios, seguros, etc.
  - b) Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente al proyecto y los imprevistos.
- Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.  
Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidos. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

- Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 15% sobre la suma de las anteriores partidas.

- Precio de Ejecución material Se denomina Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

## - Precio de Contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

- Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de producto, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista.

- Precios contradictorios

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Coordinador decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Coordinador y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del Proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Artículo 54.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución (con referencia a Facultativas).

- Formas tradicionales de medir o de aplicar precios

Artículo 55.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego

General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

- De la revisión de los precios contratados

Artículo 56.- Contratándose la fabricación a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

- Acopio de materiales

Artículo 57.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

#### - 3.4. Epígrafe 4º. De las indemnizaciones mutuas

- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación.

Artículo 73.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

- Demora de los pagos

Artículo 74.- Si el Propietario no efectuase el pago de los trabajos ejecutados, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4.5% anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de los trabajos ejecutados y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria

para la terminación.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en producción o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### - 3.5. Epígrafe 5°. Varios

- Mejoras y aumentos. Casos contrarios

Artículo 75.- No se admitirán mejoras de producción, más que en el caso en que el Coordinador haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Coordinador ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Coordinador introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

- Unidades de producción defectuosas pero aceptables

Artículo 76.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar producto defectuoso, pero aceptable a juicio del Coordinador, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera destruir el producto y rehacerlo con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

- Seguro de las instalaciones

Artículo 77.- El Contratista estará obligado a asegurar el conjunto de actividades contratadas durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuanto a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la pieza que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha

cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la fabricación. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc, y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Coordinador. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Diseño de refugio de emergencia para personas sin hogar integrado en mobiliario urbano multifuncional

- Conservación de las piezas

Artículo 78.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las piezas durante el plazo de garantía antes de la recepción definitiva, el Coordinador, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata. Después de la recepción provisional del producto y en el caso de que su conservación corra a cargo del contratista, no deberá haber con él más herramientas, útiles, materiales, etc, que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso está obligado el Contratista a revisar y reparar el producto durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

- Uso por el contratista de bienes del propietario

Artículo 79.- En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades u otros, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 3,  
PLIEGO DE CONDICIONES, por el abajo firmante:

Valladolid, Julio de 2021

El Graduado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Fdo: Paula Campo Samperio



# PRESUPUESTO

COSTO MATERIAL				
MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Material contrachapado grosor 10mm	m2	9,42	14,30 €	134,80 €
Material contrachapado grosor 15mm	m2	10,112	18,90 €	191,11 €
Escuadra 90x90 mm	uds	30	1,77 €	53,10 €
Tela origen India	m2	10,94	4,00 €	43,70 €
Resorte de gas	uds	8	9,99 €	79,92 €
Bisagras laterales	uds	4	6,50 €	26,00 €
Bisagras	uds	8	11,59 €	92,72 €
Rueda giratoria	uds	4	4,19 €	16,77 €
Patas	uds	4	1,90 €	7,79 €
TOTAL				645,91 €

FABRICACIÓN				
PROCESO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Grabado CNC	m2	0,2	25,00 €	5,00 €
Montaje	h	8	10,00 €	80,00 €
TOTAL				85,00 €

COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN	
MATERIAL	645,91 €
FABRICACIÓN	85,00 €
TOTAL	730,91 €

PRECIO FINAL	
COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN	730,91 €
IVA 21%	153,49 €
TOTAL	884,40 €

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 4, PRESUPUESTO, por el abajo firmante:

Valladolid, Julio de 2021

El Graduado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Fdo: Paula Campo Samperio



# CONCLUSIONES

## CONCLUSIÓN

Después del desarrollo del proyecto podemos valorar el grado de logro de los objetivos marcados en el inicio.

Se ha diseñado una cápsula de emergencia, una cápsula que podría servir para cualquier situación de emergencia médica, pero se ha focalizado en una emergencia de pandemia, como estamos viviendo actualmente, y en concreto en India, donde, por desgracia, han llegado a un colapso sanitario.

Para ayudar a esta situación, desde el inicio, el diseño se ha querido centrar en tres características fundamentales:

- Fácil transporte, tanto para el transporte en conjunto como para el transporte individual, gracias a sus ruedas y a ser plegable, donde sus dimensiones serían de 2200 x 1800 mm.
- Fácil montaje, compuesto mayormente de tablones de contrachapado sujetos por escudras metálicas.
- Ergonómico. que a parte de práctico sea un espacio agradable, dentro de lo que cabe, y cómodo, tanto para el paciente como para el sanitario.

Es un diseño respetuoso con el medio ambiente y fácil de incorporar en cualquier ambiente, exterior o interior.

Y es un proyecto que podría ayudar a mejorar la situación en muchos países.





# BIBLIOGRAFÍA

- EL PAÍS, La grave crisis sanitaria por covid-19 en la India, en imágenes. 28 ABRIL 2021.

[https://elpais.com/elpais/2021/04/26/aL-bum/1619445217\\_234762.html#foto\\_gal\\_1](https://elpais.com/elpais/2021/04/26/aL-bum/1619445217_234762.html#foto_gal_1)

- Julián Pérez Porto y María Merino. Definición de catástrofe. 2009. Definición.DE.

<https://definicion.de/catastrofe/>

- Horton, Richard. COVID-19, LA CATÁSTROFE. Qué hicimos mal y cómo impedir que vuelva a suceder. 2021. Laie.

<https://www.laie.es/lilibre/covid-19-la-catastrofe/9788412176599/947592>

- FEMA. Pandemia del coronavirus (COVID-19): Refugio no congregado. MARZO 2020.

<https://www.fema.gov/es/news-release/20200722/pandemia-del-coronavirus-covid-19-refugio-no-congregado>

- Pablo Linde. El mundo se moviliza ante el descontrol del coronavirus en la India. EL PAÍS. 28 ABRIL 2021.

<https://elpais.com/sociedad/2021-04-27/el-mundo-se-moviliza-ante-el-descontrol-del-coronavirus-enla-india.html>

- BBC. Coronavirus: por qué el mundo debe preocuparse por la enorme crisis causada por la pandemia en India. 28 ABRIL 2021.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-56910567>

- Belén Maiztegui. Módulo de emergencia comunitario: sistema modular de hospitales frente al COVID-19. 24 ABRIL 2020. ARCH-DAILY.

<https://www.archdaily.mx/mx/938178/modulo-de-emergencia-comunitario-sistema-modular-de-hospitales-frente-al-covid-19>

- TELAS INDIAS: Una Tradición Milenaria. NOMAD BUBBLES.

<https://www.nomadbubbles.com/telas-indias/>

- VIDEO VITAE 40 - RESPIRADOR TRASPORTE Y EMERGENCIA. 9 FEBRERO 2021. HERSILL.

<https://www.hersill.com/video-promocional-vitae-40-respirador-transporte-y-emergencia/>

- Manual para la Evaluación de Desastres. Naciones Unidas. CEPAL.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35894/1/S2013806\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35894/1/S2013806_es.pdf)

- Bisagra de giro libre Pinet de Acero inoxidable, dimensiones 50mm x 50mm x 2mm. RS.

[https://es.rs-online.com/web/p/bisagras/9174539/?cm\\_mm-c=ES-PLA-DS3A-\\_google-\\_CSS\\_ES\\_ES\\_Seguridad\\_y\\_Herrajes\\_para\\_Puertas\\_y\\_Ventanas\\_Whoop\\_-\(ES:Whoop!\)+Bisagras\\_-9174539&matchtype=&pla-390921293201&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7yYRqwU3Gq6B4hf004oIhBCd19grNUGpX75xD6b7HbPMKnYbnA\\_6ZMaAkm3EALw\\_wcB&gclid=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/bisagras/9174539/?cm_mm-c=ES-PLA-DS3A-_google-_CSS_ES_ES_Seguridad_y_Herrajes_para_Puertas_y_Ventanas_Whoop_-(ES:Whoop!)+Bisagras_-9174539&matchtype=&pla-390921293201&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7yYRqwU3Gq6B4hf004oIhBCd19grNUGpX75xD6b7HbPMKnYbnA_6ZMaAkm3EALw_wcB&gclid=aw.ds)

- Pletinas, escuadras y tornillos de ensamblaje. LEROY MERLIN.

<https://www.leroymerlin.es/ferreteria-y-seguridad/accesorios-muebles/pletinas-escuadras-y-tornillos-ensamblaje>

- Tablero marino contrachapado fenolico. BRICO MARKT.

<https://www.bricomarkt.com/madera/tableros/precio-tablero-fenolico.html>

. Importar y Exportar en India. Oportunidades de Negotivo. . 26 JUNIO 2018. CST.

<http://cstgrupo.com/importar-y-exportar-en-india-oportunidades-de-negocio/>

- Los peores desastres naturales del siglo XXI. MARZO 2017. UNHCR ACNUR.

<https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/los-peores-desastres-naturales-del-siglo-xxi>

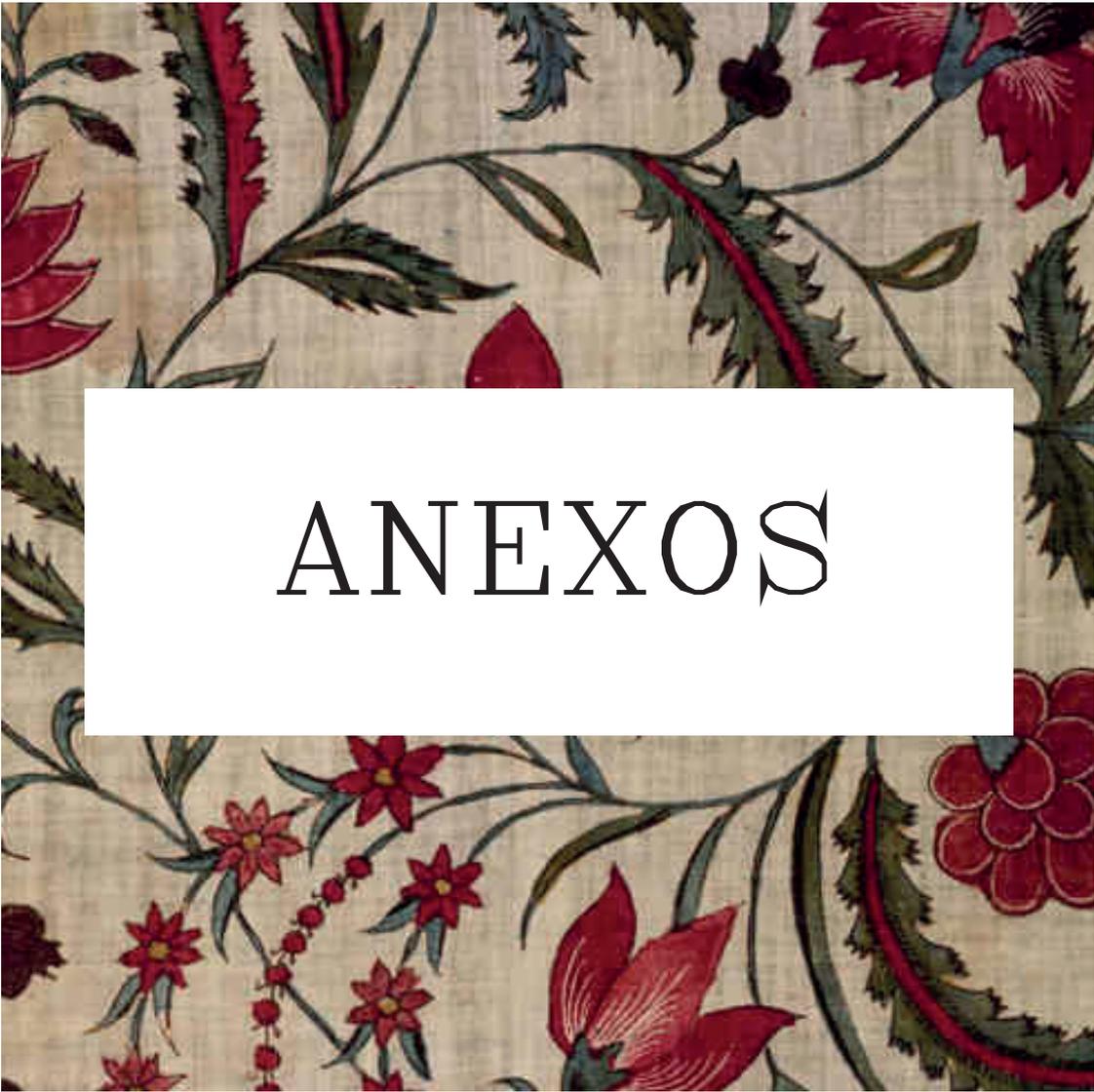
- Construir con madera: ventajas y desventajas. 16 DICIEMBRE 2019. Maquinaria bizkaia.

<https://maquinariabizkaia.com/madera-principales-ventajas-desventajas/>

Tablero contrachapado. Características, tipos y usos. 17 MARZO 2020. CONSTRUIR CON MADERA.

<https://www.construirconmadera.es/contrachapado/>





# ANEXOS



## ANEXO I: Estudio de ergonomía

El objetivo principal de un estudio ergonómico es realizar un buen diseño del sistema de trabajo, de modo que sea eficiente, seguro y “saludable” para las personas que forman parte de él.

Por ello es tan necesario este estudio. Es fundamental evaluar nuestro diseño para conseguir que sea seguro, eficiente, saludable a largo plazo y satisfactorio para el futuro del usuario, y no provocar un riesgo ergonómico.

Desde un principio se ha ido recopilando la información sobre las cuestiones importantes, desde el punto de vista ergonómico, que pueden afectar a las características del diseño.

Ha sido prioritario que el montaje, uso y transporte sea saludable, es decir que sea ágil y sencillo, capaz de transportar y utilizar por cualquier adulto. La antropometría, es un factor que vamos a tener en cuenta.

Gracias a esta ciencia podemos ver las medidas de las dimensiones del cuerpo humano.

Se han tenido en cuenta las siguientes dimensiones:

- Altura máxima del asa / soporte. (1,80 m)

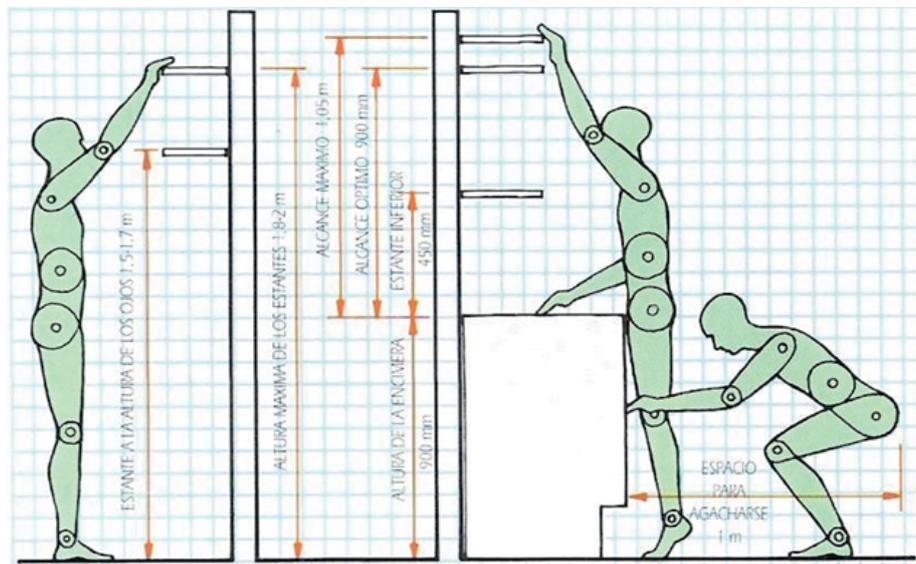


Fig 52. Medidas ergonómicas.

- Medidas mínimas para el interior de la cápsula.
  - B: 90 cm
  - D: 50 cm
  - E: 61 cm

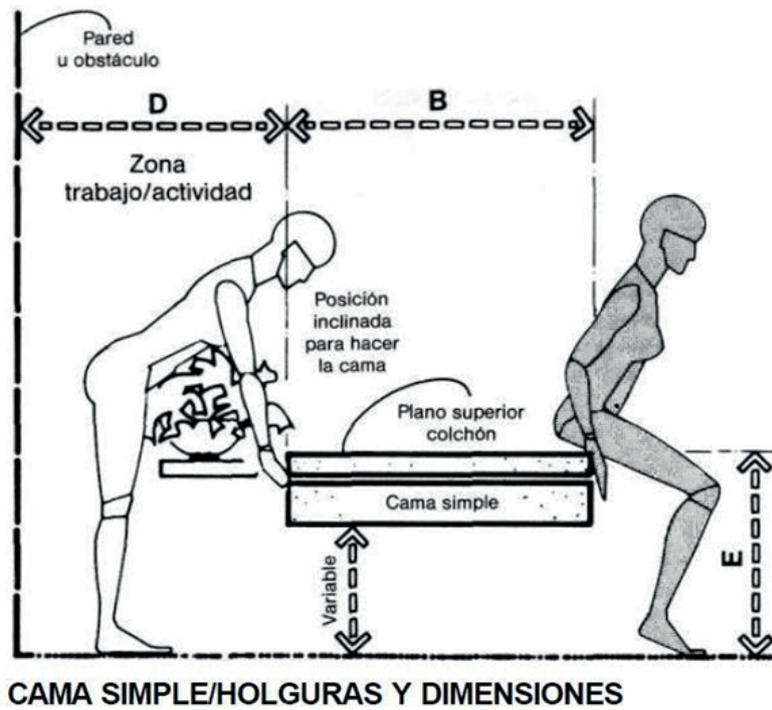


Fig 53. Medidas ergonómicas cama.



## ANEXO II: Estudio de resistencia

En este apartado vamos a realizar un análisis para comprobar que nuestro diseño es resistente a las fuerzas que será sometido.

En primer lugar, comprobaremos que nuestro soporte para la cama es capaz de aguantar los esfuerzos requeridos.

En primer lugar, se ha realizado un análisis de tensiones, en el cual nuestro somier y patas son sometidos a una fuerza de 20 kg (peso estándar de un colchón de 90cm).

La tensión máxima obtenida es de 0,6148 Mpa, por lo que no supone ningún problema, ya que el valor del límite elástico de la madera varía entre 7000 y 12000 Mpa, y el del aluminio 110 Mpa. Esto significa que no se producirá ninguna rotura o deformación plástica

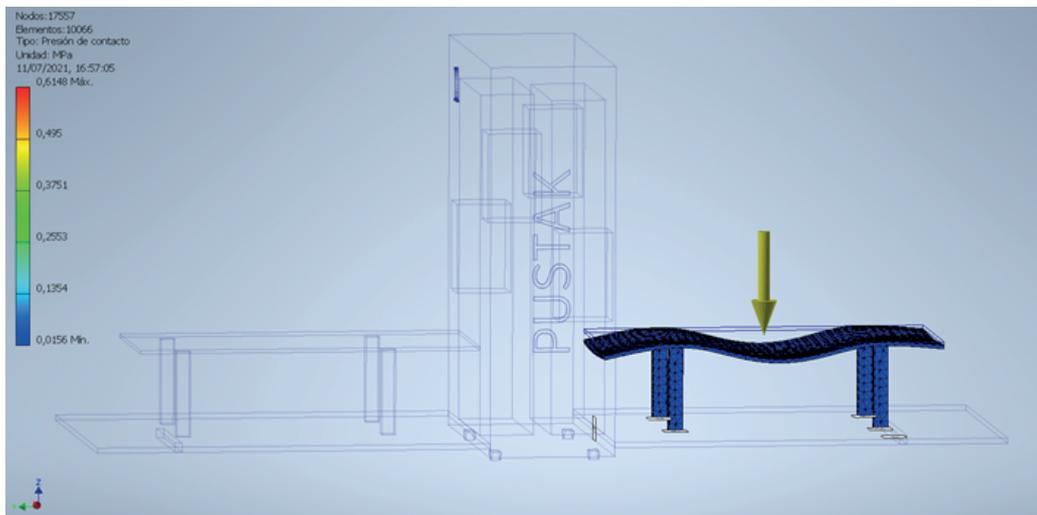


Fig 54. Creación propia.

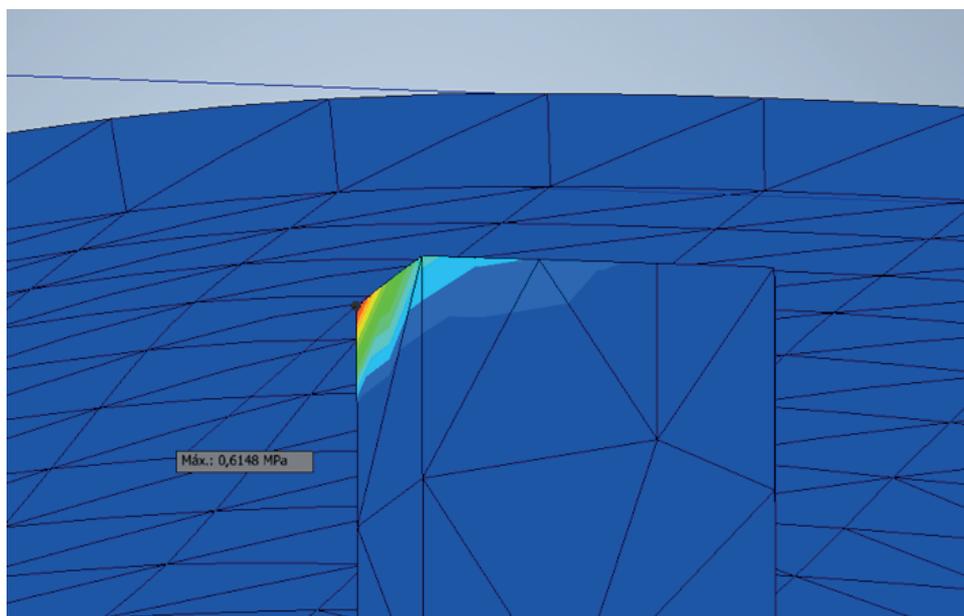


Fig 55. Creación propia.

En segundo lugar, se ha realizado un estudio que simula el peso de una persona junto con el colchón (100kg).

La tensión máxima obtenida es de 2.951 MPa, obviamente un dato mayor al anterior, pero sigue siendo un valor pequeño y no nos preocupa.

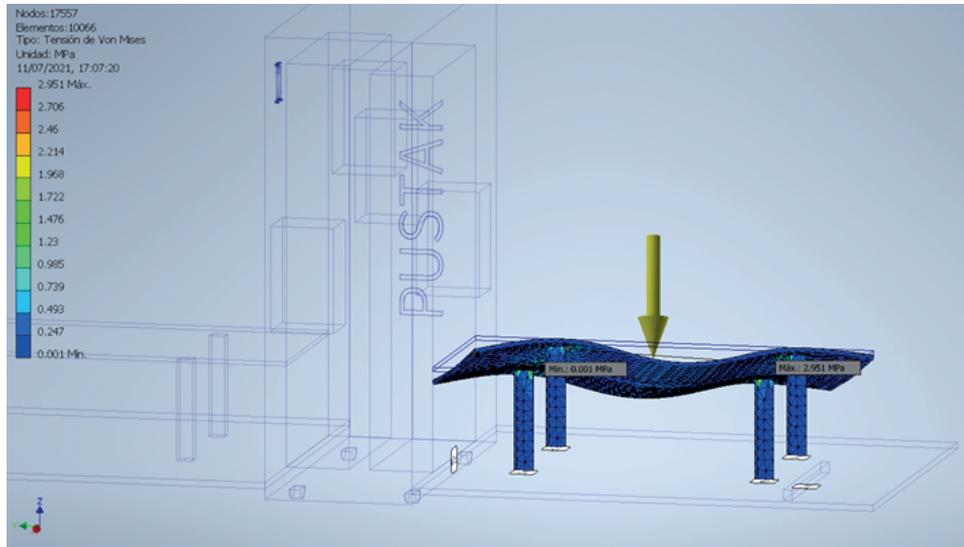


Fig 56. Creación propia.

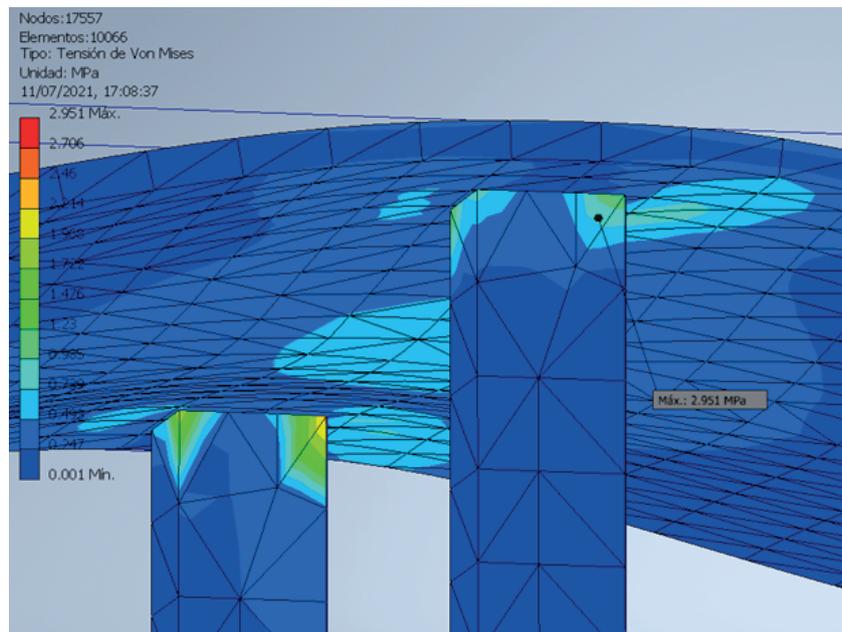


Fig 57. Creación propia.

También es necesario el análisis de tensiones de las bases de nuestra cápsula, ya que debemos de estar seguros de que es capaz de resistir a estos esfuerzos.

Teniendo en cuenta el peso de la cama, del paciente y del sanitario (200kg) realizamos el siguiente estudio de tensiones y comprobamos que la tensión máxima obtenida es de 0.2091 Mpa.

Lo que significa que no habrá problemas de rotura.

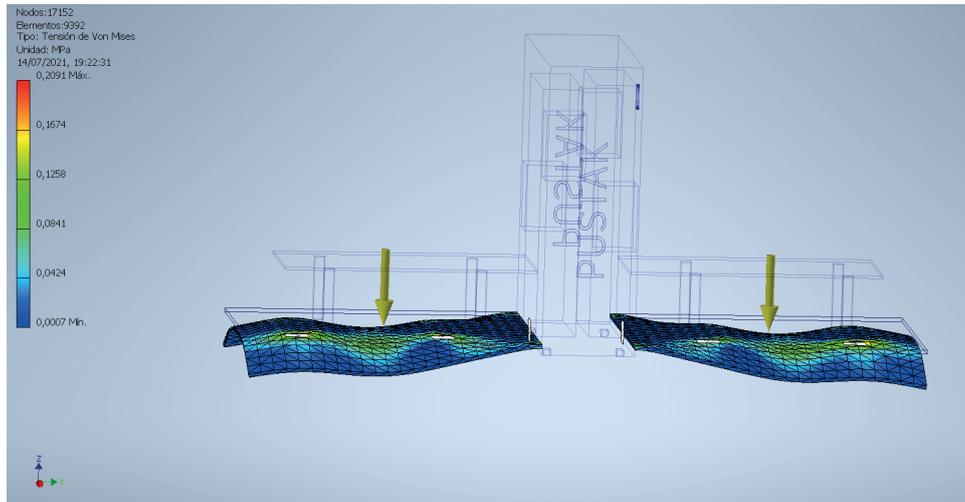


Fig 58. Creación propia.

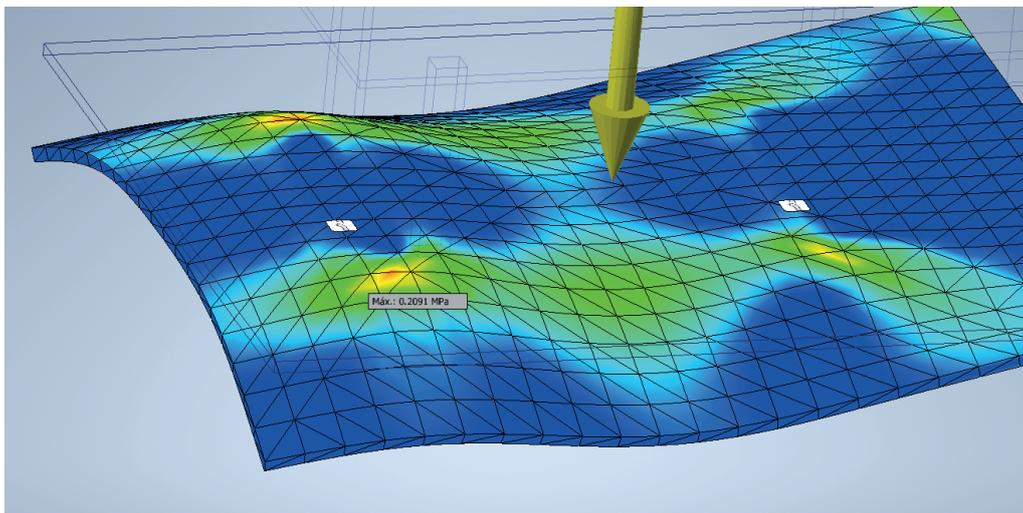


Fig 59. Creación propia.



