



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS

MEMORIA PRESENTADA POR:

Adrián Serrano Marco

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: Septiembre de 2019

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politècnica Superior d'Alcoi

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTOS

Septiembre 2019

Adrián Serrano Marco

Director:

Emilio Rayón Encinas

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS

RESUMEN

Se propone un nuevo diseño de mobiliario de dormitorio pensado para espacios reducidos. Los elementos que se pretenden diseñar son: cama, cabecero, mesillas y espacio de almacenaje. Para alcanzar el objetivo propuesto se realizará un estudio preliminar para conocer el mobiliario de este tipo que ya existe en el mercado, analizando los diseños, soluciones y precios actuales de venta al público. Con los datos obtenidos y siguiendo la normativa aplicable, se propondrán diferentes soluciones.

Finalmente se realizará un diseño definitivo que irá acompañado de todos los planos, esquemas, estudios de colores, renderizados, presupuesto, propuesta de materiales y todos aquellos documentos que se establecen como necesarios para la elaboración formal de la memoria para superar el TFG.

Palabras clave: mueble, habitación, diseño, dormitorio, cama

DISSENY D'UN MOBLE DE DORMITORI PER A ESPAIS REDUÏTS

RESUM

Es proposa un nou disseny de mobiliari de dormitori pensat per a espais reduïts. Els elements que es volen dissenyar són: llit, capsaler, tauleta y espais per magatzemar. Per a aconseguir l'objectiu proposat es realitzarà un estudi preliminar per a conèixer el mobiliari d'aquest tipus que ja existeix al mercat, analitzant els dissenys, solucions y preus actuals de venda al públic. Amb els dats obtinguts y seguint la normativa aplicable, es proposaran diferents solucions.

Finalment, es realitzarà un disseny definitiu que anirà acompanyat de tots els plans, esquemes, estudis de colors, renderitzats, pressupost, proposta de materials y tots aquells documents que se estableixen com a necessaris per a l'elaboració formal de la memòria per a superar el TFG.

Paraules Clau: moble, disseny, dormitori, habitació, llit

BEDROOM FURNITURE DESIGN FOR SMALL AREAS

ABSTRACT

A new design of bedroom furniture designed for small spaces is proposed. The elements that are intended to be designed are: bed, headboard, bedside tables and storage space. To achieve the proposed objective, a preliminary study will be carried out to find out about the furniture of this type that already exists in the market, analyzing the designs, solutions and current prices. With the data obtained and following the applicable regulations, different solutions will be proposed.

Finally, a definitive design will be made that will be accompanied by all the plans, diagrams, color studies, rendering, budget, proposal of materials and all those documents that are established as necessary for the formal elaboration of the memory to overcome the TFG.

KEYWORDS: furniture, design, bedroom, room, bed



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

**TRABAJO
FINAL DE
GRADO**



DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS

**GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO
4º CURSO**

AUTOR: ADRIÁN SERRANO MARCO

TUTOR: EMILIO RAYÓN

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS



SE PROPONE UN NUEVO DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PENSADO PARA ESPACIOS REDUCIDOS.

DEBIDO AL AUMENTO DE ESTANCIAS PEQUEÑAS, ESTE NUEVO DISEÑO PROPONE UNA SOLUCIÓN A ESTA NUEVA TENDENCIA, OFRECIENDO UNA GRAN CAPACIDAD DE ALMACENAJE EN UN MUEBLE QUE TRADICIONALMENTE SOLO SE USA PARA LA FUNCIÓN DE DORMIR.



ESTE DISEÑO CONSTA DE DOS CAJONES GRANDES Y DOS PEQUEÑOS, UBICADOS BAJO LA CAMA. ADEMÁS, DOS MESILLAS DE NOCHE LATERALES AÑADEN 4 CAJONES MÁS AL CONJUNTO. EL CABECERO PERMITE USAR LA PARTE TRASERA COMO ESTANTERÍA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

ADRIÁN SERRANO MARCO

Índice del proyecto

1.	Objeto y justificación.....	1
1.1.	Objetivo Principal y Objetivos Parciales.....	4
1.2.	Pliego de condiciones.....	5
1.3.	Fases del desarrollo.....	6
2.	Antecedentes	7
2.1.	Estudio preliminar	10
2.1.1.	Bibliografía de consulta.....	11
2.2.	Estudio de mercado	12
2.3.	Conclusiones sobre los precios de venta al público	13
2.4.	Conclusiones del estudio de mercado	14
3.	Normativa y legislación aplicable.....	15
3.1.	Disposiciones legales.....	15
3.2.	Software	17
4.	Requisitos del diseño	20
4.1.	Funciones del producto.....	21
4.1.1.	Funciones de uso.....	21
4.2.	Pliego de condiciones funcionales	24
5.	Estudio ergonómico y antropométrico	28
5.1.	Estudio ergonómico y antropométrico para el diseño de un mueble de dormitorio para espacios pequeños.....	31
5.1.1.	Estatura (altura del cuerpo)	31
5.2.	Etapas programadas para la consecución del proyecto.....	32
6.	Análisis de soluciones.....	33
6.1.	Bocetos y estudio de soluciones	33
6.2.	Descripción y justificación del diseño adoptado	39
6.3.	Diseño definitivo	40
6.4.	Tabla de elementos.....	44
6.5.	Esquema de desmontaje	47
6.6.	Diagrama sistémico	48
6.7.	Pruebas de acabados.....	51
7.	Planificación y soluciones de fabricación.....	55
7.1.	Selección de materiales.....	55
7.1.1.	Estudio de la madera.....	55
7.2.	Elección final de materiales.....	59

7.3.	Proceso de fabricación	59
7.4.	Tipos de uniones	62
8.	Presupuesto	65
8.1.	Coste directo	65
8.1.1.	Coste de los materiales	65
8.1.2.	Coste de elementos comerciales	66
8.1.3.	Costes de fabricación	67
8.1.4.	Coste directo total.....	67
8.2.	Coste indirecto	68
8.3.	Coste total	69
8.4.	Precio de venta al público	70
8.5.	Conclusiones.....	71
9.	Bibliografía	72
10.	Conclusiones.....	75

1. Objeto y justificación

Día a día aumenta la demanda de espacios cada vez más reducidos, tal y como se observa en la figura 1, existiendo viviendas de menos de treinta metros cuadrados, en las cuales, la optimización del espacio se convierte en algo totalmente imprescindible.



Figura 1 - Ejemplo espacio reducido Fuente: Artículo revista digital Hogar

La utilización de elementos para el hogar de un tamaño más reducido a lo que se está acostumbrado está reñida en gran medida con un diseño superfluo. Cuando se piensa en la fabricación de este tipo de mobiliario es prácticamente obligatorio centrar todo el trabajo en la parte pragmática del producto, evitando diseñar elementos que abusen de un espacio innecesario que vaya más allá de la utilidad del objeto. No obstante, que una vivienda sea pequeña no implica que no pueda ser acogedora o agradable. El reto en este tipo de espacios consiste en crear una buena disposición de los elementos y en centrarnos en elementos útiles y eliminar los prescindibles para lograr un diseño eficaz en todos los sentidos.

El reto de diseñar para un espacio pequeño es el mismo que para un espacio grande, requiere el mismo esfuerzo y la misma dedicación. Se deben analizar todas las necesidades y las posibilidades que podemos desarrollar en estos espacios, ya sean grandes o pequeños, estudiando la mejor opción para cada zona. Un buen diseño ayudará a optimizar al máximo el área el que se cuenta.

De la misma manera que aumenta la demanda de espacios pequeños, aumenta a su par la fabricación de diseños de nuevos muebles que cumplen los requisitos para este tipo de lugares. Cada vez más fabricantes se suben al carro de los muebles pequeños y funcionales, los cuales resuelven en gran medida las necesidades del mercado. No obstante, sigue existiendo problema con el mueble que más espacio ocupa en las habitaciones y que tiene ya un tamaño determinado, la cama. Normalmente, la cama ocupa un espacio que solo se dedica a la misma, necesitando complementos de almacenaje o accesorios, tales como armarios, cómodas, mesitas de noche...



Figura 2 - Cama con cajones Fuente: revista digital Tudormitorio

En este proyecto se pretenderá la resolución de este problema, realizando un mueble de cama que contenga el mayor número de elementos aprovechables (figura 2) para la optimización correcta del espacio. Además, se contemplará en el estudio la

posibilidad de incorporar elementos tecnológicos que resuelvan las últimas necesidades digitales de la sociedad. Se justificará un primer estudio preliminar para analizar las soluciones tecnológicas que existen en el mercado, para posteriormente, contrastando los resultados del estudio preliminar, decidir qué se debe desarrollar o a que prestar más atención en el desarrollo del producto.

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivo proponer un diseño nuevo de mueble de cama para el aprovechamiento de espacios pequeños.

1.1. Objetivo Principal y Objetivos Parciales

El alcance de este trabajo fin de grado es el de proponer un diseño para un mueble de cama, el cual complemente las funciones y opciones que ya se dan en el mercado, con el objetivo final de tener un producto apto para la venta y uso del público. Con el fin de cumplir este objetivo principal, se definen los siguientes objetivos parciales:

1. Realizar un estudio de mercado, el cual sirve para observar que existe en el mercado y valorarlo, conociendo así que aspectos del diseño que son más importante para los usuarios.
2. Proponer varias soluciones y alternativas de diseño las cuales puedan cumplir el objetivo principal de este proyecto.
3. Elegir entre las soluciones propuestas un diseño definitivo y analizar las posibles soluciones, tales como acabados, materiales y procesos de fabricación. Este objetivo, a su vez, tendrá los siguientes apartados:
 - a. Estudio de acabados superficiales.
 - b. Estudio de la descomposición del modelo por elementos, los cuales se fabrican de manera independiente para su posterior ensamblaje.
 - c. Estudio de las cotas y dimensiones del producto
 - d. Estudio de las propuestas de materiales para su fabricación
4. Propuesta de procesos de producción.
5. Realización de planos, despieces, y en general, documentos necesarios, para poder definir el proceso de producción final.

A lo largo del desarrollo de este proyecto, se consultará la norma aplicable, así como distintas fuentes de información técnica las cuales contemplen detalles de interés para este trabajo fin de grado.

Para la realización de este documento, así como todo el material presentado, se ha procurado usar software dedicado al diseño tal cual se estudió en la carrera. Del mismo modo, el resto de procedimientos como cálculos, planos, gestión de proyectos, etc., se realizan en consecuencia a lo enseñado y aprendido en el discurso de la carrera, para la correcta realización un desarrollo de producto real y completo.

1.2. Pliego de condiciones

Titulación:

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de producto

Título del TFG:

Diseño de mobiliario de dormitorio para espacios reducidos

Pliego de condiciones:

Se realizará la propuesta de un diseño de mobiliario de dormitorio con las siguientes especificaciones:

- I. Determinar mediante un estudio de mercado que estilo o moda se tendrá en cuenta en el diseño
- II. Constará de un cabecero, mesitas de noche y el soporte para colocar el somier y colchón (estructura de cama)
- III. Estará enfocado a dormitorios de espacio reducido
- IV. Las dimensiones serán de 135 cm de ancho y 190 cm de largo
- V. El producto tendrá un diseño duradero (atemporal)
- VI. Uso de la madera como componente principal
- VII. Se usará la madera como componente principal
- VIII. Su precio debe de ser contenido para su competitividad en el mercado
- IX. Cumplir con la normativa vigente de seguridad y que no sea peligroso

Alcoy, 27 de Julio de 2019
EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO
Fdo. Adrián Serrano Marco

1.3. Fases del desarrollo

Las fases del desarrollo de este proyecto contemplan las etapas necesarias a llevar a cabo para cumplir los objetivos que se establecen en el punto anterior de este trabajo final de grado. A continuación, se enumeran todas las fases de desarrollo en orden cronológico:

Etapas 1: Estudio de mercado de los productos actuales para situar el producto a diseñar en un contexto.

Etapas 2: Análisis de las posibles soluciones conceptuales y técnicas.

Etapas 3: Estudio de las posibles soluciones.

Etapas 4: Propuesta de diseño conceptual y definitivo.

Etapas 5: Generación de documentos para poder llevar el producto a su fase de fabricación en la medida de lo posible.

Etapas 6: Estudio de viabilidad y presupuesto.

2. Antecedentes

En este apartado se describe un breve estudio sobre los productos actuales en el mercado. Además, se van a introducir algunos conceptos que pueden ser de utilidad para entender los diseños mostrados.

Para la comprensión de las alternativas estudiadas y la de la solución final elegida, es necesario conocer los aspectos relacionados con el presente proyecto, por lo que se ha realizado una pequeña explicación de alguno de ellos.

Cabe destacar que se tratará de un diseño sencillo y funcional. A día de hoy, los muebles de estilo nórdico como el que se puede observar en la figura 3, son los líderes en el mercado en el sector, siendo los que más uso tienen en todo el mundo. La idea principal de este tipo de decoración es que conseguir con la simplicidad de formas y estructuras que la funcionalidad del mueble sea completa o extendida. Los muebles de estilo nórdico son bajos, simples y con líneas rectas, no abusan de elementos extravagantes y llaman mucho la atención por sus diseños limpios.



Figura 3 - Habitación estilo nórdico Fuente: revista digital Tudormitorio

La madera es el principal material de construcción, ya que aísla del frío, retiene el calor y genera espacios acogedores y eficientes. En numerosas ocasiones se combina con el color blanco, pero también se utilizan tonalidades tipo pastel en pequeños detalles los cuales llaman mucho la atención.

Otra característica del mobiliario nórdico es la importancia de la luz. La escasa luz natural en los espacios reducidos obliga a que los interiores sean amplios y luminosos, priorizando el aprovechamiento de la luz que puede entrar por las ventanas.

En cuanto al diseño de muebles, IKEA (figura 4) es la compañía con una mayor facturación de este tipo de mobiliario en nuestro país, lo cual refuerza la idea de los muebles de estilo nórdico cada vez se usan más en los hogares españoles. Además, esta empresa se caracteriza también por el diseño de muebles modulares, los cuales puedes ir comprando por partes, añadiendo distintas funcionalidades al mueble según la necesidad del usuario o las características que disponga el espacio en el cual se va a introducir el mueble.



Figura 4 - Tienda de muebles IKEA Fuente: Google imágenes

Otro concepto a entender es el concepto de funcionalidad. El diseño funcional consiste en dar una prioridad alta a la usabilidad de un producto, más incluso que la estética. Con este factor, conseguimos que la optimización del espacio sea mucho mayor, ya que en un mismo espacio podemos resolver varias necesidades que pueda tener el usuario, como se observa en la figura 5, sacrificando en parte elementos que podrían hacer un diseño más asociado a una pieza de arte como la mayoría de “diseños de nombre”.

Con el fin de proponer un diseño que tenga en cuenta las necesidades actuales exigidas por los usuarios, se desarrollará un estudio de mercado, el cual permitirá conocer las marcas, modelos y precios que actualmente se encuentran en el mercado. De esta manera, se podrá conocer el estado del diseño actual para seguir una tendencia a la hora de realizar un diseño. El foco del estudio va a ser los muebles con compartimentos de almacenaje, ya que la idea es que el producto pueda cumplir principalmente, está función, al margen de otras que puedan ir surgiendo.

Para tener un mayor acercamiento, se realizarán distintas vistas a tiendas especializadas para ver como los fabricantes presentan sus productos cara al público y poder ver y tocar de primera mano los productos que en el mercado actual.



Figura 5 - Cama estilo canapé Fuente: tienda online LeroyMerlín

Los resultados obtenidos en el estudio de mercado se analizan posteriormente para plantear y proponer soluciones técnicas y de diseño requeridas para cumplir el objetivo de este trabajo.

2.1. Estudio preliminar

Para la correcta realización de un estudio preliminar, se consultan distintos artículos en revistas y empresas de interiorismo online en los cuales se habla de las últimas tendencias en el mobiliario.

De la compañía Glicerio Chaves, podemos resumir que algo como un dormitorio se basa en el gusto personal y que se debe tener claro el estilo que se quiere seguir (1). No obstante, se insta a que los dormitorios de estilo moderno son los que más peso tienen a la hora de amueblar una nueva habitación. Para ello recomiendan el uso de tonos neutros en las paredes, los cuales dan más opciones a muebles en contraste. Se habla del auge de elementos empotrados en el mueble, como iluminación integrada (figura 6) o cargadores inalámbricos que cargan tu móvil con solo apoyarlo en la mesita.



Figura 6 - Habitación decorada por Glicerio Chaves Fuente: Revista Glicerio Chaves

La revista de tendencias *Cafeversatil* habla de la popularidad que tienen a día de hoy los muebles de diseño bajo (2), con un diseño sencillo y elegante a la vez (figura 7), hechos preferentemente de materiales de origen natural, vidrio, metal o madera.



Figura 7 - Habitación sencilla y elegante Fuente: Revista Cafeversatil

2.1.1. Bibliografía de consulta

- (1) Artículo “Dormitorios de matrimonio: inspírate con las tendencias del 2018” escrito para la web Glicerio Chabes Hornero en 2018.
- (2) Artículo “65 Habitaciones modernas 2019 – decoración y colores” en el blog *Cafeversatil* en 2019

2.2. Estudio de mercado

Los datos obtenidos del estudio de mercado se adjuntan en el Anexo 1. De este estudio se han podido obtener datos sobre precio de venta y conclusiones para conseguir un mejor desarrollo del producto.

2.3. Conclusiones sobre los precios de venta al público

Una vez realizado el estudio de distintos productos que están a la venta en el mercado y con el fin de obtener una solución económicamente viable en el mercado, se hace un estudio del precio de venta al público de los distintos productos analizados. La siguiente tabla muestra de un vistazo todos estos precios:

FABRICANTE	MODELO	PRECIO
Ikea	Songesand	285 €
Ikea	Malm	269 €
Ikea	Brimnes	328 €
Ikea	Brimnes Diván	379 €
Ikea	Örje	199 €
Ikea	Örje (doble)	349 €
Menemobel	Cleo	311 €
Conforama	Verona	269 €
Conforama	Iceland	375 €
Carrefour	Munich	420 €
Habitat	Adams II	1.081 €
Lionshome	Saveni	399 €
Stylight	Mederick	459 €
Lionshome	Leonis	219 €

Tabla 1 - Precios de productos en el mercado

Precio medio	382 €
Precio mínimo	199 €
Precio máximo	1081 €

Tabla 2 - Precios medios y extremos

Con la tabla anterior se puede observar que el precio medio de los productos estudiados ronda los 400€, habiendo sido el foco de estudio un producto de gama media-baja de fácil alcance para la mayoría del público.

2.4. Conclusiones del estudio de mercado

Con este estudio de mercado se ha logrado tener una noción de los tipos de productos que se encuentran en el mercado, aportando diversos datos relevantes de dichos muebles, concretando características y especificaciones en la medida de lo posible. Se ha obtenido como dato conciso el precio de venta para poder colocar el objeto de estudio correctamente en el mercado y que sea competente. Con el precio se pueden estudiar distintos modos de fabricación, materiales, margen de beneficio...

Las conclusiones que se han extraído de este estudio serán útiles para tomar decisiones más concisas sobre un mercado ya existente y minimizar los riesgos a la hora de diseñar. Las características que se consideran más importantes se listan a continuación:

- Uso de materiales reciclables
- Materiales ligeros
- Dimensiones adecuadas
- Número de compartimentos
- Calidad de los materiales
- Precio competitivo

Listadas estas características, se decide escoger estos campos como los factores fundamentales para el desarrollo del presente proyecto.

3. Normativa y legislación aplicable

3.1. Disposiciones legales

Tras la realización de una búsqueda de reglamento, normativa o legislación nacional aplicable que regule el diseño, fabricación envase y calidad de los muebles de cama, se llega a la conclusión de seleccionar las que más conciernen para el objeto de estudio de este trabajo fin de grado. A continuación, se listan las normativas más relevantes que se usarán en el presente proyecto:

- **UNE-EN 1334:1996** UNE
Mobiliario doméstico. Camas y colchones. Métodos de medida y tolerancias recomendadas.
- **UNE-EN 1725:1998** UNE
Mobiliario doméstico. Camas y colchones. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 747-1:2012+A1:2015** UNE
Mobiliario. Literas y camas altas. Parte 1: Requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad.
- **UNE-EN 747-2:2012+A1:2015** UNE
Mobiliario. Literas y camas altas. Parte 2: Métodos de ensayo.
- **UNE-EN 16122:2013** UNE
Mobiliario de almacenamiento de uso doméstico y no doméstico. Método de ensayo para la determinación de la resistencia, la durabilidad y la estabilidad.
- **UNE 11019-5:1989** UNE
Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial a grasas y aceites fríos.
- **UNE-EN 16014:2012** UNE
Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de las cerraduras.
- **UNE 11023-1:1992** UNE
Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- **UNE-CEN/TR 15349:2007 IN** UNE
Herrajes para muebles. Terminología de los elementos extraíbles y sus componentes.
- **UNE 11019-6:1990** UNE
Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial al daño mecánico.

Por último, con la finalidad de superar y elaborar adecuadamente el presente proyecto técnico se utilizará la norma UNE 177001:2014.

3.2. Software

Para el desarrollo de este trabajo, se ha usado el software adecuado para cada apartado, utilizando los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la carrera y del conocimiento adquirido en otras áreas de aprendizaje.

- Microsoft Word
 - Se trata del procesador de texto más utilizado a nivel de usuario. Gracias a este programa se ha podido elaborar una memoria explicativa del trabajo fin de grado.



Figura 8 - Icono de Microsoft Word Fuente: Google

- Microsoft Excel
 - Al igual que Word, este programa de la misma compañía es el más usado para gestionar y usar hojas de cálculos. Con este software se han podido elaborar tablas y gráficas que han sido de ayuda para la visualización de datos. Las tablas generadas en Excel se han insertado en Word gracias a su gran compatibilidad.



Figura 9 - Icono Microsoft Excel Fuente: Google

- Solid Works
 - Se trata de un software CAD (diseño asistido por ordenador) para modelado mecánico en 2D y 3D. Su uso paramétrico permite trabajar de una manera más eficaz para piezas de producción. Con este programa se ha modelado el producto para la presentación virtual.



Figura 10 - Icono de Solid Works Fuente: Google

- KeyShot
 - Es un programa de iluminación, escenas y renderización. Se trata de un programa relativamente sencillo con el cual se consiguen buenos resultados, a partir de un modelo 3D modelado en un programa externo, en este caso, SolidWorks. Gracias a este programa se ha podido conseguir un renderizado adecuado para una buena presentación del producto.



Figura 11 - Icono de KeyShot Fuente: Google

- Adobe Photoshop
 - Con este programa se pueden editar imágenes, corregir error, modificar colores, cambiar tonos, etc... Con este software se han modificado algunas de las imágenes para darles un mejor aspecto.



Figura 12 - Icono de Adobe Photoshop Fuente: Google

4. Requisitos del diseño

En este apartado se citan los aspectos que deben cumplirse a la hora de realizar el diseño para este trabajo. Las características a tratar se han estudiado y definido en el pliego de condiciones de este mismo proyecto.

- I. El producto irá dirigido a ambos sexos
- II. Se piensa su uso en espacios reducidos
- III. El diseño permitirá optimizar la usabilidad del espacio
- IV. Dimensiones estándar que se adecuen a somieres ya en mercado
- V. Diseño duradero
- VI. Uso de la madera como componente principal
- VII. Fácil montaje por parte del usuario final
- VIII. Precio contenido para su competitividad en el mercado
- IX. Uso seguro y cumplir con la normativa vigente de seguridad

4.1. Funciones del producto

Una vez definidas las características a tener en cuenta para la realización del producto, se contemplan las siguientes funciones de uso y estética.

4.1.1. Funciones de uso

En funciones de uso se contemplan las que hacen referencia a dicho uso del producto, las cuales se subdividen en los siguientes apartados.

4.1.1.1. *Funciones principales de uso o servicio*

Las funciones principales de uso o servicio son aquellas, por las cuales, se crea el producto. Son aquellas necesidades que el promotor detectado, considera necesarias y expone en el pliego de condiciones iniciales. Con estas funciones se debe responder a la pregunta ¿qué se quiere que haga el producto? En nuestro caso en concreto las principales funciones de uso son las siguientes:

- Accesible para el usuario
- Medidas adecuadas
- Tener un fácil acceso a los compartimentos

4.1.1.2. *Funciones complementarias de uso o servicio*

A continuación, se definen también las funciones las cuales incrementan al producto un valor de uso. Estas funciones deben dar respuesta a la pregunta ¿qué podría hacer también el producto? En este apartado encontramos los siguientes grupos de funciones.

4.1.1.2.1. *Funciones derivadas del uso*

Las funciones derivadas del uso son las que depende de la utilización del mismo. Para ello hay que imaginar las acciones que el usuario puede realizar con el producto. En nuestro caso, las funciones contempladas son las siguientes:

- Fácil manipulación
- Limpieza fácil y eficaz

- Fácil montaje
- Apertura fácil de los elementos practicables

4.1.1.2.2. *Funciones de productos análogos*

En este apartado se busca encontrar funciones que realizan otros productos similares que ya están en el mercado para poder añadirlas al producto que se está diseñando y que no quede en desventaja funcional. Estas funciones se han conseguido gracias al estudio de mercado realizado con anterioridad en este proyecto.

- Diseño moderno
- Resistencia al agua
- Materiales ligeros
- Materiales resistentes al impacto
- Uso de materiales reciclables
- Durabilidad del producto
- Precio competitivo en el mercado

4.1.1.3. *Funciones restrictivas o exigencias*

Se trata de aquellas funciones que no se pide expresamente que se cumplan, pero que todo el mundo espera del producto. Estas funciones son las que limitan el diseño por la parte creativa, pero facilitan la labor técnica del diseño. La pregunta que debe responder estas funciones es la de ¿qué debe hacer el producto? Dentro de las funciones restrictivas, podemos distinguir los siguientes grupos de funciones.

4.1.1.3.1. *Funciones de seguridad de uso*

Estas funciones son las derivadas de las necesidades indirectas y relativas, garantizan la seguridad en la utilización directa (usuario) e indirecta (no usuario) del producto. Estas funciones vienen restringidas por la normativa citada anteriormente en este mismo trabajo fin de grado.

4.1.1.3.2. *Funciones de garantía de uso*

Se trata de las funciones que el producto debe cumplir para garantizar una continuidad en su uso como producto:

- Ser duradero
- Ser fiable
- Poder utilizarse sin causar un deterioro acentuado.

4.1.1.3.3. *Funciones reductoras de impactos negativos*

Funciones relacionadas directamente con el entorno físico donde se piensa utilizar el producto. Para saber estas funciones se debe analizar el comportamiento del producto con el medio y del medio con el producto. Se pueden listar las siguientes funciones:

- Mayor cantidad de elementos reciclables
- Poder reutilizar el mayor número de elementos
- Resistir a los líquidos
- Resistir temperatura y humedad

4.1.1.3.4. *Funciones industriales y comerciales*

Estas funciones son necesarias para que el producto diseñado sea realizado y pueda comercializarse sin dificultad. Estas funciones se obtienen teniendo en cuenta la fabricación, ensamble de las piezas, el envase y embalaje, el transporte, la exposición, el montaje del usuario, la utilización, el mantenimiento, la reparación y la retirada del producto. Teniendo en cuenta que se trata de un producto con un ciclo de vida largo, se obtienen las siguientes relaciones de funciones a tener en cuenta en el diseño.

- Simplicidad de elementos
- Poderse fabricar con las tecnologías actuales
- Minimizar operaciones
- Fácil manipulación
- Fácil mantenimiento
- Cumplir los criterios de diseño para el medio ambiente

4.1.1.4. *Funciones estéticas*

Dentro están las funciones las cuales son relativas a la percepción del producto por los sentidos. Representan tanto las sensaciones como las emociones que se desean transmitir. En este grupo de funciones podemos distinguir las siguientes categorías:

4.1.1.4.1. *Funciones emocionales*

En el grupo de las funciones emocionales se representan las sensaciones y emociones que se quiere que transmita el producto mediante la percepción del usuario por medio de los sentidos. Teniendo en cuenta al usuario del producto, se propone la siguiente función a tener en cuenta en el diseño.

- Gustar
- Ser agradable a la vista

4.1.1.4.2. *Funciones simbólicas*

Las funciones simbólicas representan los significados o simbólicos que se le quieren dar al producto para el grupo social al que vaya dirigido.

- Representar un estilo moderno, sofisticado.

4.2. Pliego de condiciones funcionales

En este apartado se expondrá el pliego de condiciones funcionales de uso y el pliego de condiciones estéticas. Esta información servirá de base para el diseño del producto.

<i>CLASE F</i>	<i>FLEXIBILIDAD</i>	<i>NIVEL DE NEGOCIACIÓN</i>
0	Nula	Imperativo
1	Poca	Poco imperativo
2	Buena	Negociable
3	Alta	Muy negociable

Tabla 3 - Flexibilidad de los requisitos

VALOR v_i	IMPORTANCIA DE LA FUNCIÓN
1	Útil
2	Necesaria
3	Importante
4	Muy importante
5	Vital

Tabla 4 - Importancia de la función

El pliego de condiciones viene redactado en la siguiente tabla:

Pliego de condiciones de uso para "mueble de cama"						
Funciones		Características de las funciones				
nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	Flexibilidad		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
1. FUNCIONES PRINCIPALES						
1.1	Accesible para el usuario	Precio	€	-	0	4
1.2	Medidas adecuadas	Ergonomía	-	-	1	5
1.3	Fácil acceso a los compartimentos	Accesibilidad	-	-	1	4
2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
2.1. FUNCIONES DERIVAS DEL USO						
2.1.1	Fácil manipulación	Manejabilidad	-	-	3	3
2.1.2	Limpieza fácil y eficaz	Mantenimiento	-	-	3	2
2.1.3	Fácil montaje	Montaje	-	-	2	4
2.1.4	Apertura fácil de los elementos practicables	Accesibilidad	-	-	1	5
2.2. FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS						
2.2.1	Diseño moderno	Estética	-	-	4	2
2.2.2	Resistencia al agua	Durabilidad	-	-	3	1

2.2.3	Materiales ligeros	Manejabilidad	-	-	3	2
2.2.4	Materiales resistentes al impacto	Durabilidad	-	-	3	2
2.2.5	Uso de materiales reciclables	Sostenibilidad	-	-	3	2
2.2.6	Durabilidad del producto	Durabilidad	-	-	2	3
2.2.7	Precio competitivo en el mercado	Precio	-	-	1	4
3. FUNCIONES RESTRICTIVAS O EXIGENCIAS						
3.1. FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO						
3.1.1	Ser duradero	Durabilidad	-	-	3	3
3.1.2	Ser fiable	Seguridad	-	-	1	3
3.1.3	Poder utilizarse sin causar un deterioro acentuado	Durabilidad	-	-	2	3
3.2. FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS						
3.2.1	Mayor cantidad de elementos reciclables	Sostenibilidad	-	-	2	2
3.2.2	Poder reutilizar el mayor número de elementos	Sostenibilidad	-	-	3	1
3.2.3	Resistir a los líquidos	Durabilidad	-	-	4	1
3.2.4	Resistir temperatura y humedad	Durabilidad	-	-	3	2
3.3. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
3.3.1	Simplicidad de elementos	Precio	-	-	3	3
3.3.2	Poderse fabricar con las tecnologías actuales	Precio	-	-	1	4
3.3.3	Minimizar operaciones	Precio	-	-	1	5
3.3.4	Fácil manipulación	Manejabilidad	-	-	3	4
3.3.5	Fácil mantenimiento	Mantenimiento	-	-	3	4

3.3.6	Cumplir los criterios de diseño para el medio ambiente	Sostenibilidad	-	-	3	2
4. FUNCIONES ESTÉTICAS						
4.1. FUNCIONES EMOCIONALES						
4.1.1	Gustar	Aspecto	-	-	2	4
4.1.2	Ser agradable a la vista	Aspecto	-	-	2	3
4.2. FUNCIONES SIMBÓLICAS						
4.2.1	Representar un estilo moderno, sofisticado	Aspecto	-	-	4	1

Tabla 5 - Pliego de condiciones

5. Estudio ergonómico y antropométrico

Para la correcta realización del proyecto, se considera necesario realizar un análisis de los aspectos ergonómicos, antropométricos y morfológicos, los cuales nos proporcionarían la suficiente información para realizar una correcta ejecución de dimensiones, adaptación en el usuario, eficiencia y calidad.

Este estudio tiene su aplicación en el ámbito de marketing y de fabricación, ya que tiene como principal objetivo satisfacer a los consumidores finales del producto, teniendo en cuenta sus necesidades y características del entorno donde se va a usar el producto. En este apartado se va a realizar un estudio ergonómico del cuerpo humano, estudiando las posiciones en las cuales se va a usar el producto, consiguiendo una confortabilidad del producto óptima.

En este punto se ha consultado la normativa UNE-EN ISO 7250-1:2010 en la cual se definen las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. También se han consultado otras fuentes de información para completar con los datos necesarios.

La ergonomía se define según la Asociación Internacional de Ergonomía como el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. Si añadimos a esto la definición de la Asociación Española de Ergonomía se incluye también la necesidad de optimizar la eficacia, seguridad y bienestar.

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano. Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, con el fin de realizarlo salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo

La ergonomía también se clasifica en distintas áreas de estudio y trabajo, las cuales son las siguientes:

- Ergonomía de puestos / ergonomía de sistemas
- Ergonomía de concepción o ergonomía de corrección
- Ergonomía geométrica
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía temporal o crono ergonomía
- Ergonomía informática: hardware y software

Por otro lado, la antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano. Para lograr conocer todas estas dimensiones, se recurre a la estadística determinando aquellos valores que son considerados como promedio en el ser humano. No todas las personas se ajustan a estos valores, apareciendo medidas las cuales, ya sea por exceso o defecto, se alejan de dicho promedio y por lo tanto no se deben tener en cuenta. Desde el punto de vista de la ergonomía, es necesario determinar patrones que afecten al mayor número posible de personas, no tiene sentido tomar como normal una media que englobe al 60% de la población, ya que excluye un número muy grande de personas. Desde el punto del diseño ergonómico, este razonamiento carece de fundamento.

Al igual que con la ergonomía, existen distintos tipos de antropometría, los cuales son los siguientes:

- Estructurales: Las medidas estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar.
- Funcionales: Las medidas funcionales (figura 13) o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas.

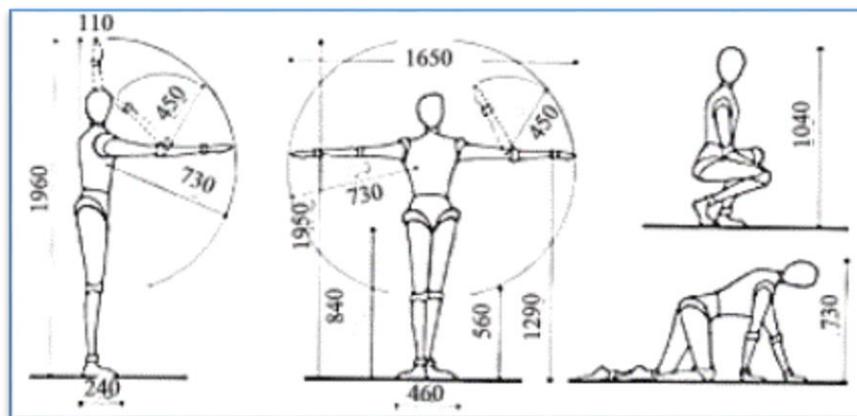


Figura 13 - Medidas funcionales Fuente: "Estudio antropométrico del cuerpo humano" artículo en la web FutureDesign

Existen distintas fuentes de variabilidad antropométrica, las cuales hay que tener en cuenta a la hora de diseñar. Estas fases son las tres siguientes:

- Edad: Para la toma de la mayoría de las longitudes del cuerpo, se suele obtener los datos de hombres de 20 años de edad y 17 para la mujer. Así

mismo, se observa que los ancianos “encogen”, debido a una ligera degeneración de las articulaciones. Por tanto, se debe tener en cuenta el público objetivo del diseño.

- Sexo: Como regla general, el hombre es más grande que la mujer, en la mayoría de sus dimensiones corporales, y la extensión de esta diferencia varía de una dimensión a otra.
- Cultura: El diseño antropométrico también debe contemplar el lugar donde se prevé el uso del producto.

El problema más común que se da con la ergonomía y la antropometría es el de adaptar el producto o diseño a una población de usuarios con diferentes formas y dimensiones. Para resolver este problema no debemos buscar la solución para la persona media, si no conseguir un resultado aceptable para el mayor número posible de usuarios. En función del diseño se puede lograr un único modelo ajustable en ciertos aspectos (como podría ser el asiento de un coche) o un diseño con varios tamaños en función del usuario (como un instrumento musical).

El estudio correspondiente al producto diseñado en este trabajo fin de grado se sitúa dentro del estudio del cuerpo mientras este se encuentra fijo en una posición. Además, para este diseño en concreto hay que tener en cuenta que ya hay un estudio de las medidas el cual a estandarizado en gran medida el tamaño de las camas, las cuales limitarán el tamaño del mueble.

A continuación, se describe un conjunto de medidas antropométricas normalizadas. Estas medidas han sido adoptadas de la norma UNE-EN ISO 7250-1:2010.

5.1. Estudio ergonómico y antropométrico para el diseño de un mueble de dormitorio para espacios pequeños.

Para el desarrollo de este producto, se va a coger como base que el usuario final del producto va a ser el público adulto. El estudio antropométrico es bastante sencillo, ya que como se ha dicho con anterioridad, las medidas de los colchones a partir de los cuales se va a desarrollar el producto ya están estandarizadas. Por lo tanto, se van a contemplar los siguientes datos:

5.1.1. Estatura (altura del cuerpo)

Se define la estatura como la distancia vertical desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el vértice de la cabeza (parte superior y más prominente de la cabeza). Generalmente se usa el centímetro como unidad de medida y se toma la medida la persona en posición erecta (siempre descalzada), con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando al frente y con el peso distribuido en ambos pies.

Con esta medida conseguimos determinar la longitud del colchón para que aplique a la mayor cantidad de usuarios. En este caso de diseño, el exceso no se considera como excluyente para el percentil inferior. Las camas tienen las siguientes dimensiones estandarizadas y se tomaran estas como punto de partida de diseño. Las medidas se incluyen en el siguiente esquema (figura 14):

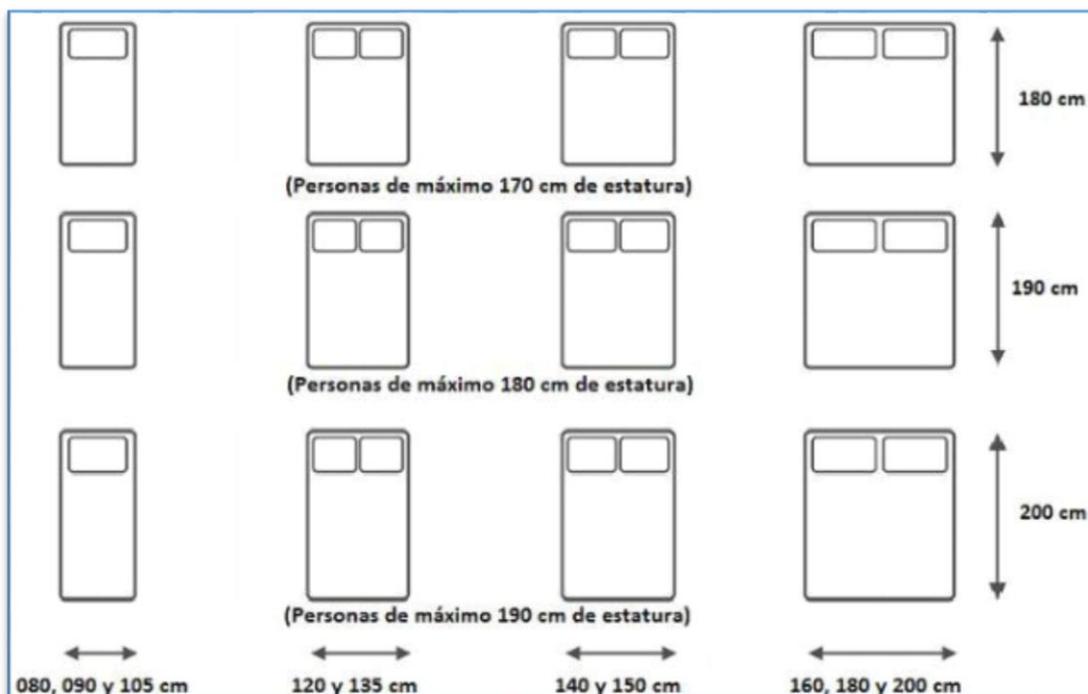


Figura 14 - Tamaños estándar de cama Fuente: "Tamaño de estándar de las camas" de la web Tudormitorios

5.2. Etapas programadas para la consecución del proyecto

En primer lugar, se ha realizado un estudio de mercado en el cual se ha recopilado información acerca de diferentes marcas, modelos, rango de precios, características principales... En este estudio se han tenido en cuenta los muebles que cumplían funciones similares a las que se pretenden diseñar, para que la información recopilada sea de una mayor utilidad.

Posteriormente al estudio de mercado se han planteado los requisitos que se espera conseguir a la hora de diseñar el producto definido en este trabajo fin de grado, que, como ya se ha comentado con anterioridad, consiste en un mueble de cama para espacios reducidos.

Se estudiará también toda la normativa aplicable al diseño de este producto.

Se realizarán diferentes propuestas de diseño del producto objeto de estudio, así como posibles accesorios, acabados, etc... Se establecerá un criterio de selección para la elección del mejor boceto.

Se utilizarán distintos programas informáticos del ámbito del diseño para desarrollar un modelo virtual definitivo con más detalle.

Por último, se seleccionarán materiales de fabricación y se hará un breve estudio en la manera de lo posible de los procesos de fabricación del producto.

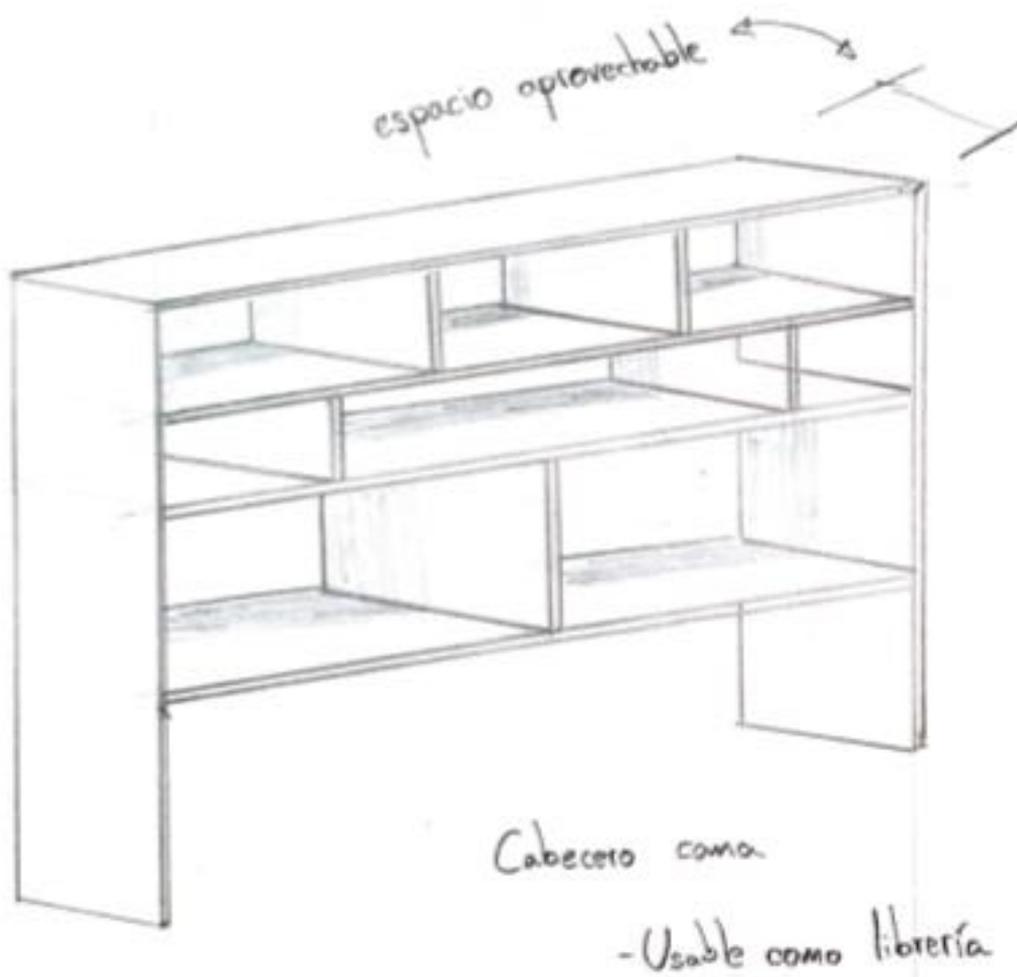
6. Análisis de soluciones

6.1. Bocetos y estudio de soluciones

En este apartado se van a presentar las propuestas de diseño que se han realizado intentando cumplir el objetivo de este trabajo fin de grado. Este estudio de las propuestas servirá para elegir aquella solución o mezcla de soluciones más adecuada, teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones, así como en los objetivos del proyecto.



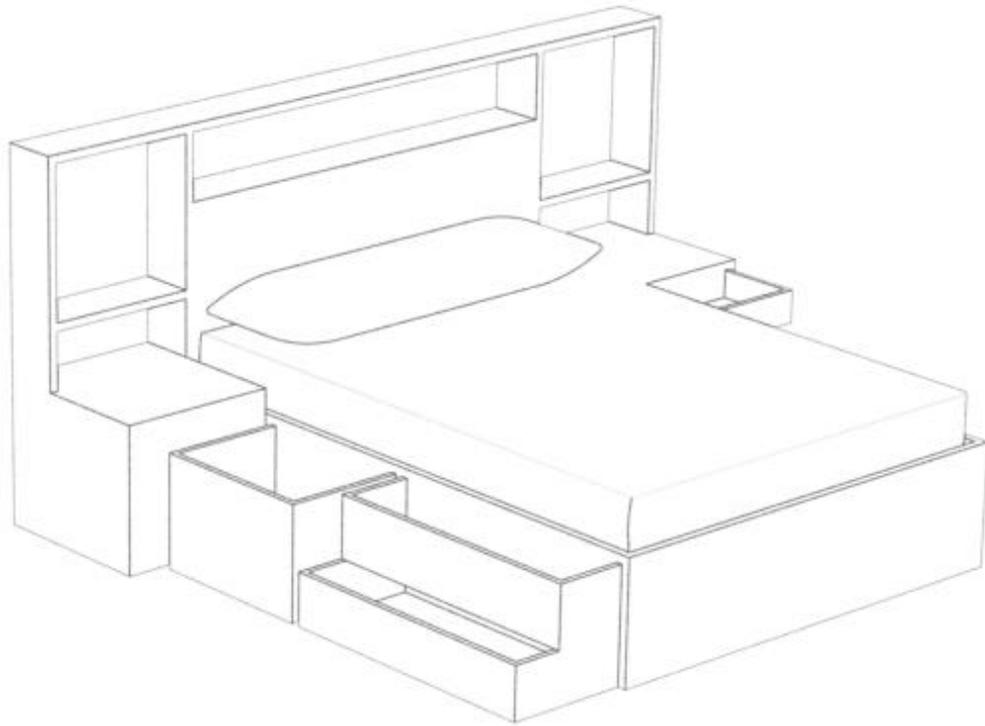
Idea de cama plegable, es bastante útil para aprovechar en espacios pequeños, pero su diseño suele ser bastante poco agradable. Además, el confort que ofrecen este tipo de productos es muy inferior a las camas convencionales.



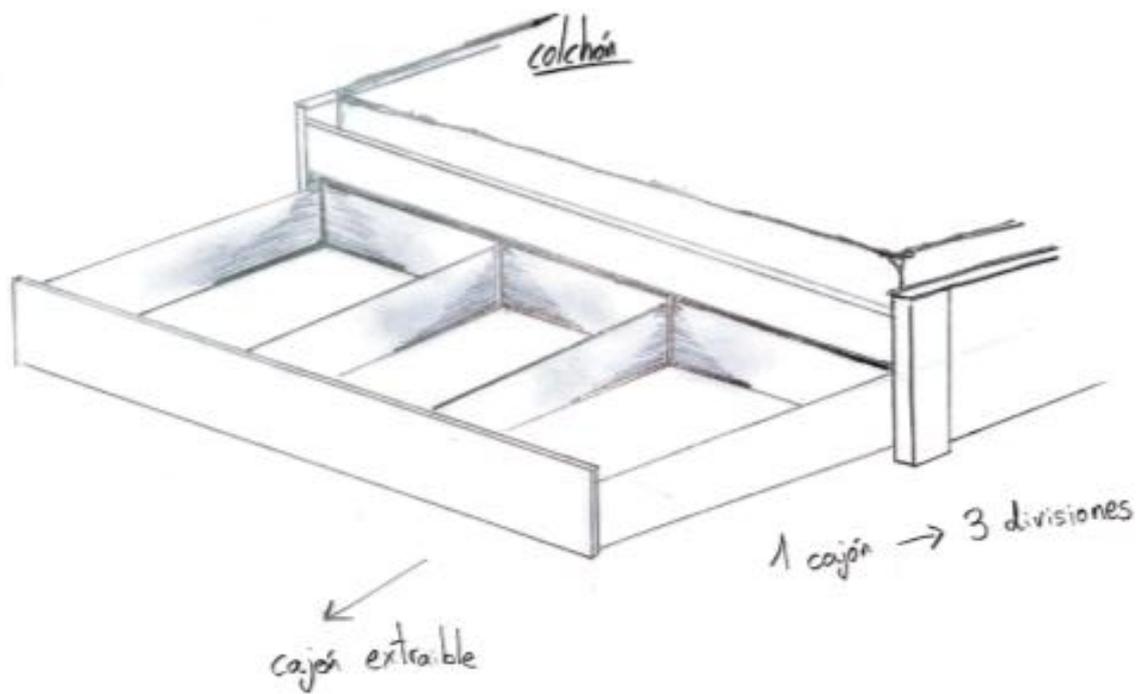
Los cabeceros de cama permiten al usuario aprovechar la parte posterior de la cama, que queda normalmente pegada a la pared y no utilizado. Generalmente, se trata simplemente de un elemento decorativo, pero en otros casos como en el del boceto, se puede aprovechar para libros u objetos, aumentando así las posibilidades de almacenaje en la habitación.



Los sofás camas permiten al usuario aprovechar el espacio para dos usos, además de la posibilidad de incorporar cajones en la parte inferior del producto. Se trata de una opción más que viable para espacios reducidos, la cual se tendrá muy en cuenta a la hora de diseñar el producto de este TFG.



Una combinación de cajones en la parte inferior de la cama, mesillas de noche y cabecero, soluciona en gran medida el desaprovechamiento de espacio que se comenta en el antecedente de este proyecto. Por medio de distintos modelados de SolidWorks se ha llegado al boceto definitivo que se muestra en esta imagen.



Los cajones extraíbles suponen un sí o sí a la hora de diseñar el producto que se demanda. Es la manera más eficaz de aprovechar el espacio inferior que hay debajo de la cama.

6.2. Descripción y justificación del diseño adoptado

Para la elección final del diseño se han tenido en cuenta las conclusiones y resultados sacados del estudio de mercado, los requisitos del diseño explicados en el pliego de condiciones de este mismo proyecto y el estudio ergonómico sobre el tamaño de las camas. Por ello, se ha decidido elegir el boceto 4 como modelo definitivo. Uno de los puntos más importantes para la selección del producto final era la de disponer del máximo espacio de almacenaje. Gracias a que el boceto (figura 15) cumple esta expectativa, se la ha podido dar un gran valor a este producto.

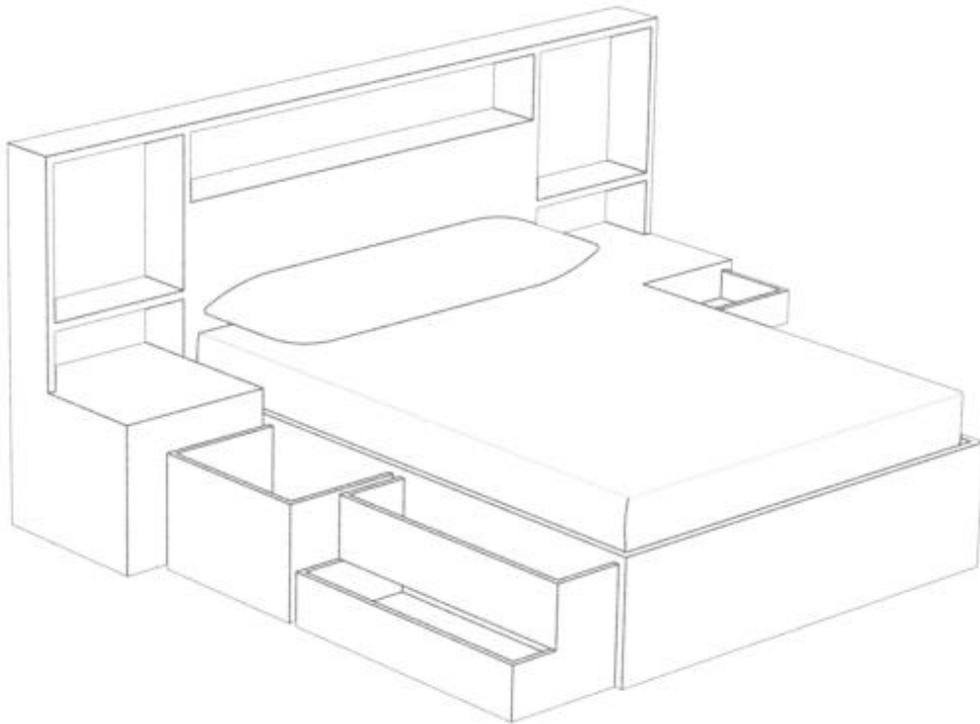


Figura 15 - Boceto definitivo Fuente: Dibujo propio

6.3. Diseño definitivo

Para la creación y ensamble del modelo y las piezas se ha utilizado el software específico SolidWorks. Una vez realizado el modelo 3D se ha exportado al programa de renderizado KeyShot, en el cual se han aplicado los materiales para que adopten la textura adecuada para su posterior renderizado, consiguiendo el siguiente resultado:



Figura 16 - Modelo renderizado 1 Fuente: Dibujo propio



Figura 17 - Modelo renderizado 2 Fuente: Dibujo propio

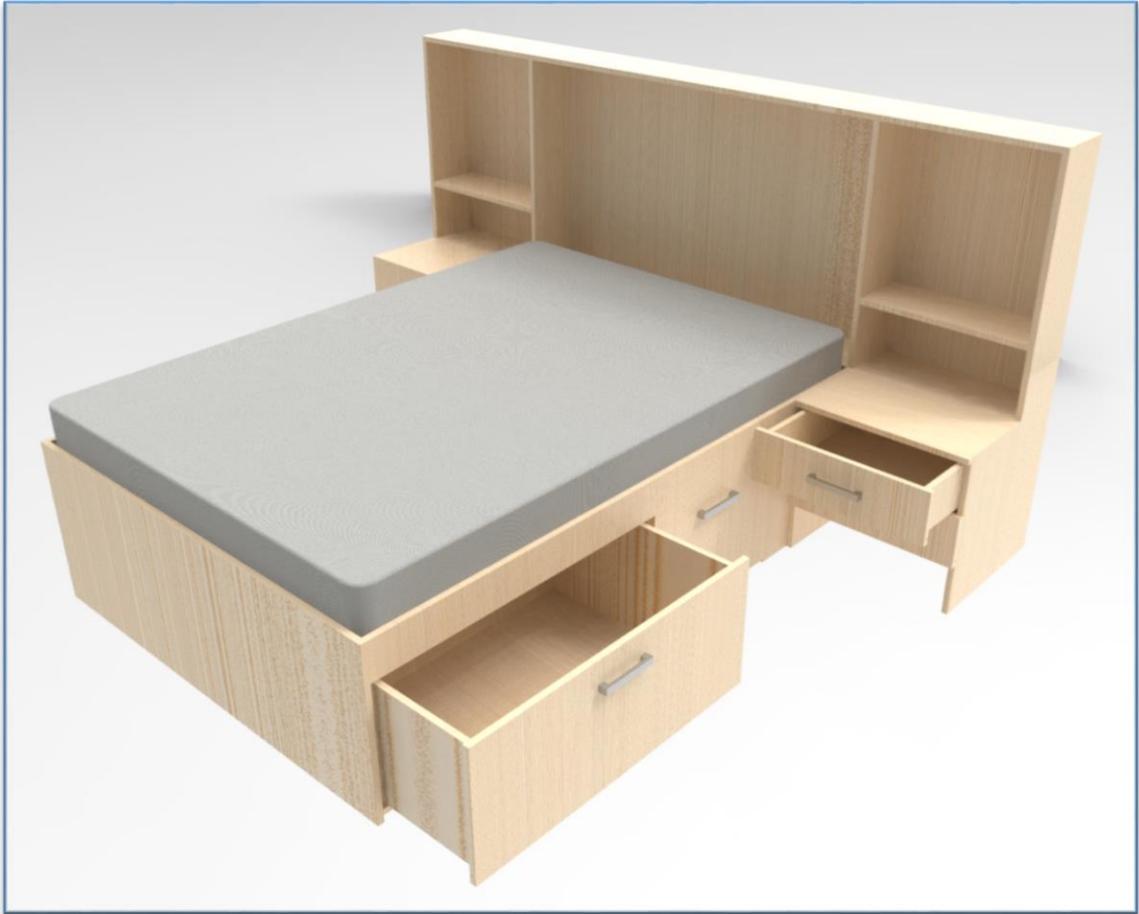


Figura 18 - Render final Fuente: dibujo propio



Figura 19 - Render final Fuente: dibujo propio



Figura 2014 - Render final Fuente: Dibujo propio



Figura 21 - Render final Fuente: Dibujo propio

6.4. Tabla de elementos

Una vez elaborado el producto con el SolidWorks, se procede a la realización de una tabla que contendrá los elementos desglosados que constituyen el producto. Cabe destacar que en el apartado “material” se ha indicado madera en aquellos conjuntos en los que predominaba este tipo de material.

Por otra parte, no se especifica la madera que se usará ya que podrá cambiar en función de las demandas del cliente, tal como se hablará más adelante en este proyecto.

MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
1.	Estructura cama	Madera	1
1.1.	Estructura sin cajones	Madera	1
1.1.1.	Estructura sin refuerzo	Madera	1
1.1.1.1.	Estructura sin ángulos	Madera	1
1.1.1.1.1.	Estructura sin soportes	Madera	1
1.1.1.1.1.1.	Estructura sin fondo	Madera	1
1.1.1.1.1.1.1.	Estructura sin laterales	Madera	1
1.1.1.1.1.1.1.1.	Estructura base	Madera	1
1.1.1.1.1.1.1.1.1.	Estructura cruz	Madera	1
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	Lateral cajón	Madera	2
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	Tornillo DIN-97	Acero inox	8
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.2.	Guía Cajón	Acero inox	4
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.3.	Estructura transversal	Madera	2
1.1.1.1.1.1.1.1.1.2.	Espiga madera	Madera	5
1.1.1.1.1.1.1.1.1.3.	Estructura longitudinal	Madera	1
1.1.1.1.1.1.1.1.2.	Espiga Madera	Madera	4
1.1.1.1.1.1.1.1.3.	Lateral suelo	Madera	2
1.1.1.1.1.1.1.2.	Lateral cajón	Madera	2
1.1.1.1.1.1.1.2.1.	Lateral Cajón	Madera	2
1.1.1.1.1.1.1.2.2.	Guía cajón	Acero inox	2
1.1.1.1.1.1.1.2.3.	Tornillo DIN-97	Acero inox	4
1.1.1.1.1.1.1.3.	Espiga madera	Madera	5
1.1.1.1.1.1.2.	Lateral 1	Madera	1
1.1.1.1.1.1.3.	Tapa frontal	Madera	1
1.1.1.1.1.1.4.	Lateral 2	Madera	1
1.1.1.1.1.1.5.	Espiga madera	Madera	15
1.1.1.1.1.2.	Espiga madera	Madera	19
1.1.1.1.1.3.	Fondo	Madera	1
1.1.1.1.2.	Soporte lado lateral	Madera	2
1.1.1.1.3.	Tornillo DIN-97	Acero inox	4
1.1.1.2.	Chapa sujección	Acero inox	2
1.1.1.3.	Sujección somier	Acero inox	2
1.1.1.4.	Tornillo DIN-97	Acero inox	16

1.1.2.	Refuerzo transversal	Acero inox	4
1.1.3.	Refuerzo longitudinal	Acero inox	1
1.1.4.	Casquillo	Acero inox	4
1.1.5.	Tornillo DIN-97	Acero inox	8
1.2.	Cajón lateral pequeño	Madera	2
1.2.1.	Cajón sin fondo	Madera	1
1.2.1.1.	Cajón Forma U	Madera	1
1.2.1.1.1.	Lateral cajón	Madera	1
1.2.1.1.1.1.	Lateral sin guía	Madera	1
1.2.1.1.1.2.	Guía cajón	Acero inox	1
1.2.1.1.1.3.	Tornillo DIN-97	Acero inox	4
1.2.1.1.2.	Lateral cajón	Madera	1
1.2.1.1.2.1.	Lateral sin guía	Madera	1
1.2.1.1.2.2.	Guía cajón	Acero inox	1
1.2.1.1.2.3.	Tornillo	Acero inox	4
1.2.1.1.3.	Frontal cajón	Madera	1
1.2.1.1.3.1.	Tornillo	Acero inox	1
1.2.1.1.3.2.	Tirador cajón	Acero inox	1
1.2.1.1.3.3.	Frontal	Madera	2
1.2.1.2.	Trasera Cajón	Madera	1
1.2.2.	Clavos	Acero inox	20
1.2.3.	Fondo Cajón	Madera	1
1.3.	Cajón lateral pequeño	Madera	2
1.3.1.	Cajón sin fondo	Madera	1
1.3.1.1.	Cajón Forma U	Madera	1
1.3.1.1.1.	Lateral cajón	Madera	1
1.3.1.1.1.1.	Lateral sin guía	Madera	1
1.3.1.1.1.2.	Guía cajón	Acero inox	1
1.3.1.1.1.3.	Tornillo	Acero inox	4
1.3.1.1.2.	Lateral cajón	Madera	1
1.3.1.1.2.1.	Lateral sin guía	Madera	1
1.3.1.1.2.2.	Guía cajón	Acero inox	1
1.3.1.1.2.3.	Tornillo	Acero inox	4
1.3.1.1.3.	Frontal cajón	Madera	1
1.3.1.1.3.1.	Tornillo	Acero inox	1
1.3.1.1.3.2.	Tirador cajón	Acero inox	1
1.3.1.1.3.3.	Frontal	Madera	2
1.3.1.2.	Trasera Cajón	Madera	1
1.3.2.	Clavo	Acero inox	20
1.3.3.	Fondo Cajón	Madera	1
2.	Cabecero	Madera	1
2.1.	Cabecero sin fondo	Madera	1
2.1.1.	Mesita	Madera	2
2.1.1.1.	Cajón	Madera	2
2.1.1.1.1.	Clavo	Acero inox	20

2.1.1.1.2.	Cajón sin fondo	Madera	1
2.1.1.1.2.1.	Cajón en U	Madera	1
2.1.1.1.2.1.1.	Frontal cajón	Madera	1
2.1.1.1.2.1.1.1.	Tornillo	Acero inox	2
2.1.1.1.2.1.1.2.	Tirador cajón	Acero inox	1
2.1.1.1.2.1.1.3.	Frontal cajón	Madera	1
2.1.1.1.2.1.2.	Lateral cajón	Madera	1
2.1.1.1.2.1.2.1.	Tornillo	Acero inox	2
2.1.1.1.2.1.2.2.	Guía cajón	Acero inox	1
2.1.1.1.2.1.2.3.	Lateral	Madera	1
2.1.1.1.2.1.3.	Lateral cajón	Madera	1
2.1.1.1.2.1.3.1.	Tornillo	Acero inox	2
2.1.1.1.2.1.3.2.	Guía cajón	Acero inox	1
2.1.1.1.2.1.3.3.	Lateral	Madera	1
2.1.1.1.2.2.	Trasera cajón	Madera	1
2.1.1.1.3.	Fondo cajón	Madera	1
2.1.1.2.	Estructura mesa	Madera	1
2.1.1.2.1.	Estructura H	Madera	1
2.1.1.2.1.1.	Lateral mesilla	Madera	1
2.1.1.2.1.1.1.	Tornillo	Acero inox	6
2.1.1.2.1.1.2.	Guía cajón	Acero inox	2
2.1.1.2.1.1.3.	Lateral	Madera	1
2.1.1.2.1.2.	Lateral mesilla	Madera	1
2.1.1.2.1.2.1.	Tornillo	Acero inox	6
2.1.1.2.1.2.2.	Guía cajón	Acero inox	2
2.1.1.2.1.2.3.	Lateral	Madera	1
2.1.1.2.1.3.	Unión H	Madera	1
2.1.1.2.2.	Tapa mesa	Madera	1
2.1.2.	Cabecero	Madera	1
2.1.2.1.	Espiga madera	Madera	
2.1.2.2.	Parte superior	Madera	1
2.1.2.3.	Unión intermedia	Madera	1
2.1.2.4.	Altura	Madera	2
2.1.2.5.	Estante pequeño	Madera	2
2.1.2.6.	Laterales	Madera	2
2.1.2.7.	Suelo	Madera	2
2.2.	Clavos	Acero inox	60
2.3.	Fondo	Madera	1

Tabla 6 - Tabla de elementos

6.5. Esquema de desmontaje

Con el fin de diferenciar los distintos conjuntos que forman parte del producto, se realizará un esquema de desmontaje. De esta forma, se contemplarán de forma visual la forma y la marca de cada una de las piezas. Debido a la gran cantidad de piezas por las que está compuesto el producto, en el anexo a este proyecto se detalla por subconjuntos.

6.6. Diagrama sistémico

Con el diagrama sistémico, además de conocer los elementos que componen el producto, podemos entender la forma en que las piezas se relacionan entre sí.

A continuación, se muestra la realización de un diagrama sistémico de las piezas proyectadas y observadas en el esquema de desmontaje realizado con anterioridad.

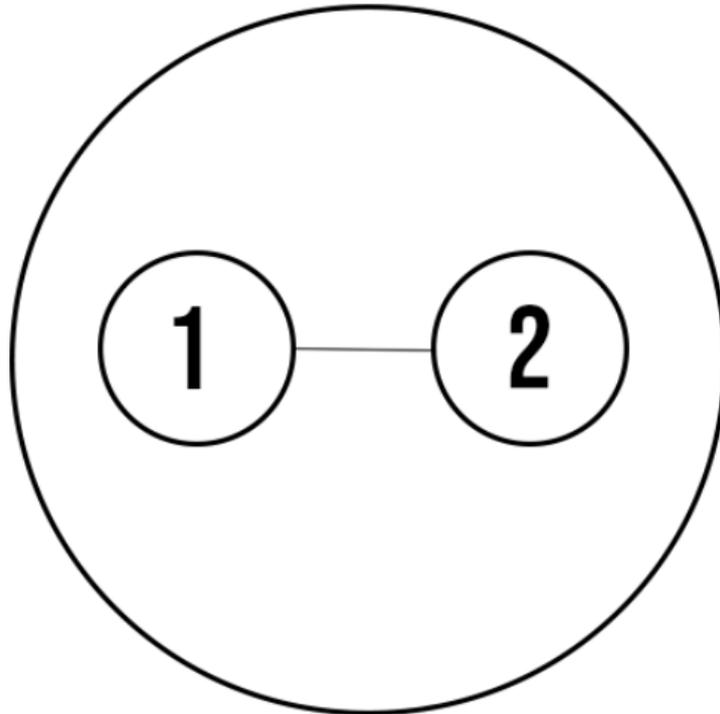


Figura 22 - Diagrama sistémico 1 Fuente: Dibujo propio

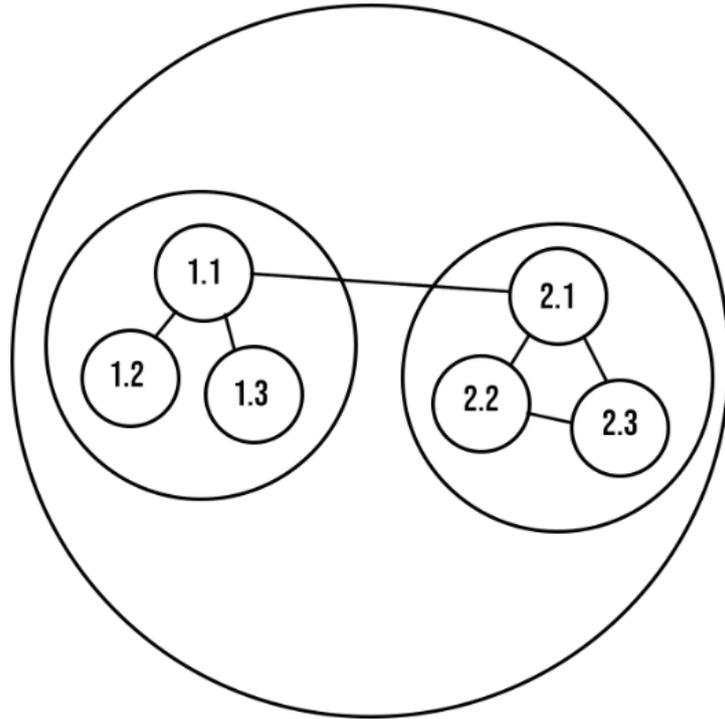


Figura 23 - Diagrama sistémico 2 Fuente: Dibujo propio

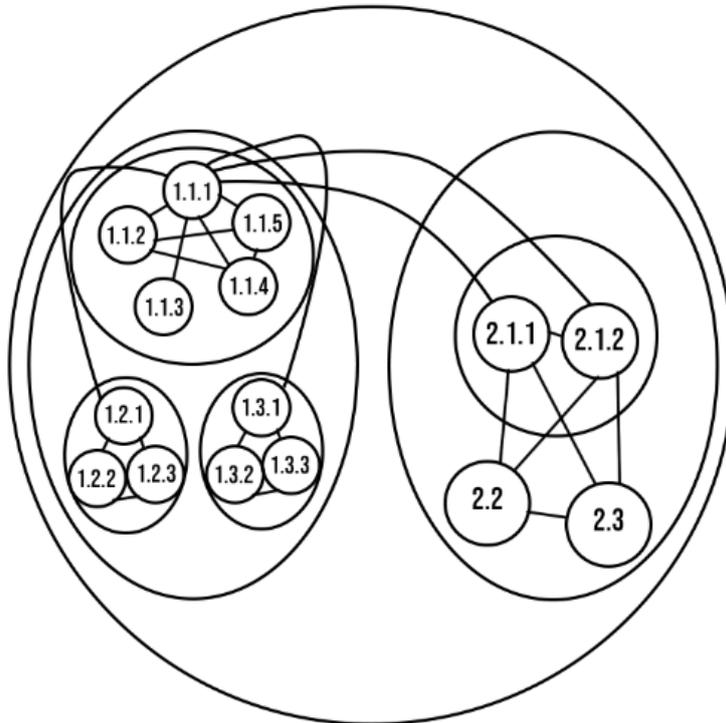


Figura 24 - Diagrama sistémico 3 Fuente: Dibujo propio

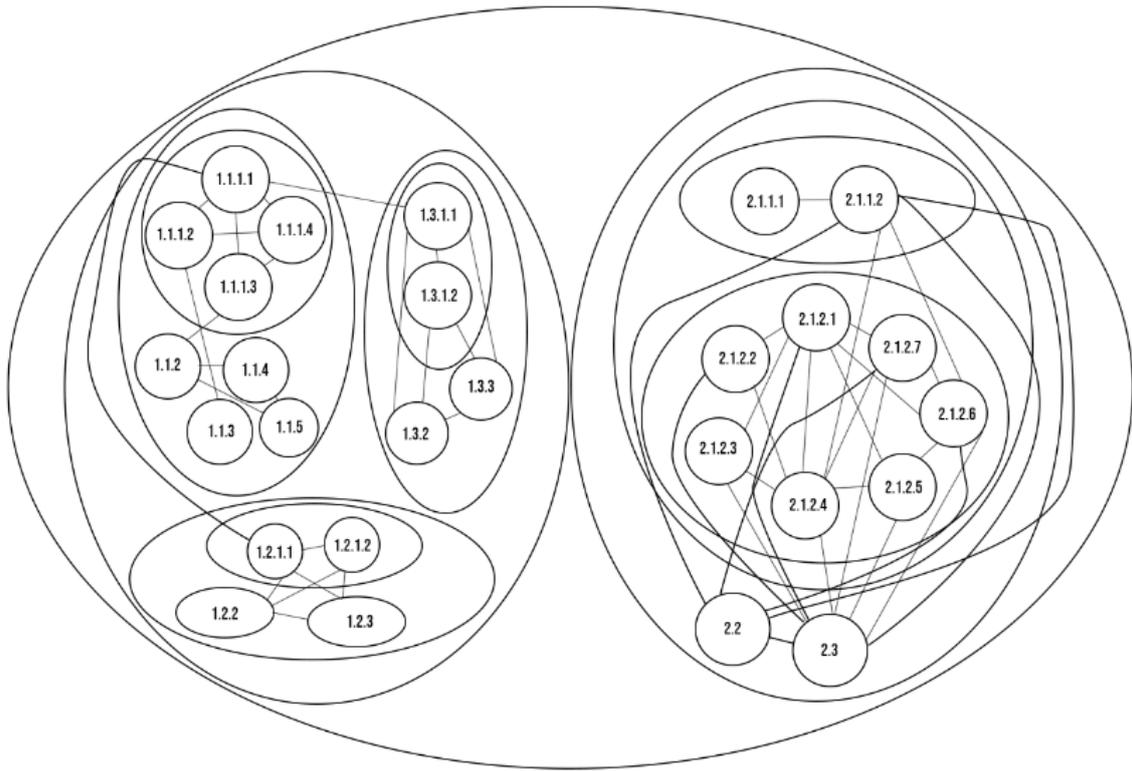


Figura 25 - Diagrama sistémico 4 Fuente: dibujo propio

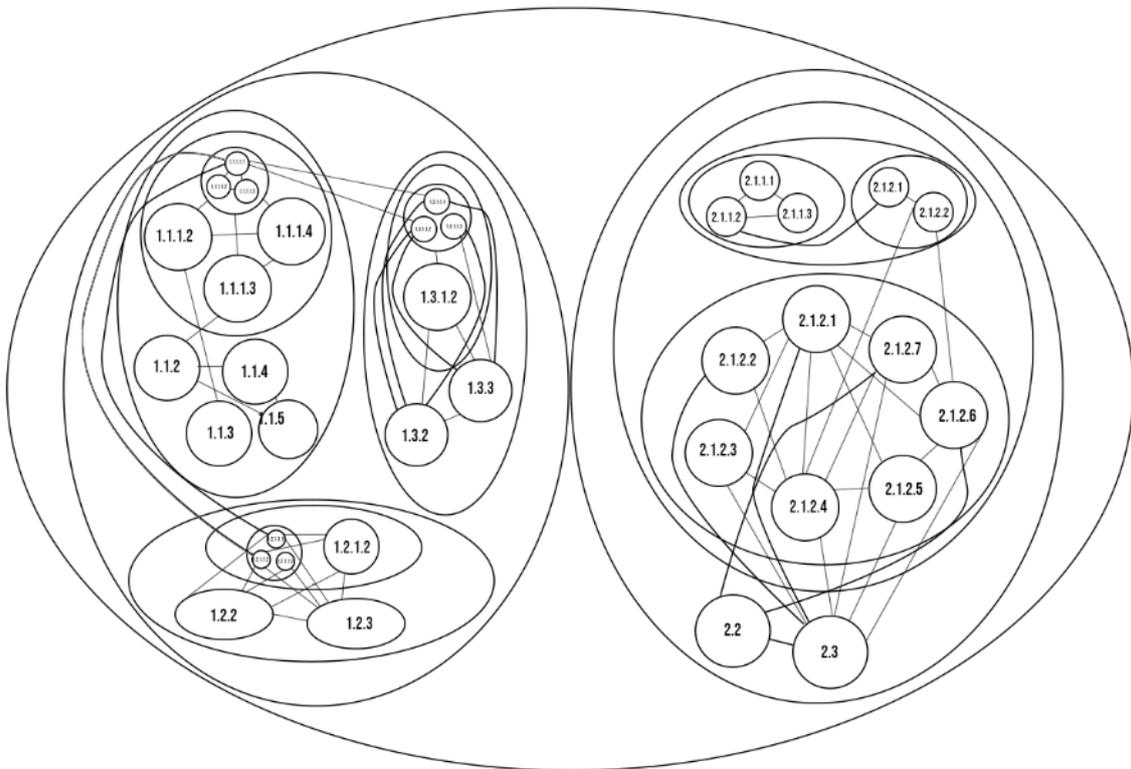


Figura 26 - Diagrama sistémico 5 Fuente: dibujo propio

6.7. Pruebas de acabados

Para contentar al mayor número de usuarios y cumplir las distintas preferencias de cada usuario se presentan distintos acabados del producto. En este estudio de pruebas de acabados se prueban distintos tipos de madera, así como tintes o lacados para adecuar el mueble a la habitación donde se ubicará. Todas estas pruebas se realizan sobre el producto definitivo.



Figura 27 - Prueba de acabado 1 Fuente: Dibujo propio



Figura 28 - Prueba de acabado 2 Fuente: dibujo propio



Figura 29 - Prueba de acabado 3 Fuente: dibujo propio



Figura 30 - Prueba de acabado 4 Fuente: dibujo propio

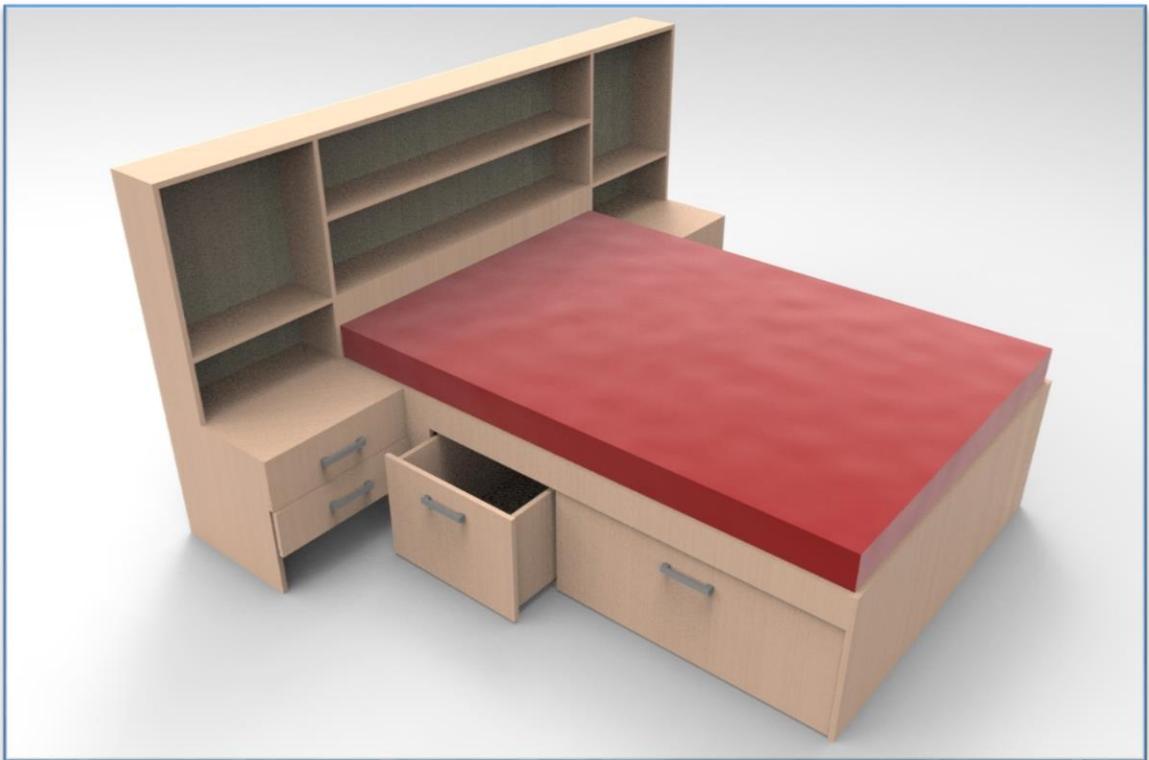


Figura 31 - Prueba de acabado 5 Fuente: dibujo propio



Figura 32 - Prueba de acabado 6 Fuente: dibujo propio

7. Planificación y soluciones de fabricación

7.1. Selección de materiales

Dentro del gran abanico de materiales disponibles para el diseño, por requerimientos tanto técnicos como de mercado, se va a seleccionar la madera como material principal para la realización del objeto. Es por ello, que se va a hacer un estudio sobre diferentes materiales (maderas) que pueden ser aptos para este proyecto. Se obvia el estudio de los materiales de piezas normalizadas tales como tornillos y el material de aquellas piezas que no se fabricarán (como el tirador de los cajones).

Es necesario señalar que no se va a especificar la madera que se va a usar, ya que esto irá bajo demanda del cliente, ya que tal y como se explica más adelante en este proyecto, cada madera tiene unos acabados distintos. No obstante, para hacer una aproximación del presupuesto en el apartado “presupuesto” se estudiarán cinco maderas distintas.

7.1.1. Estudio de la madera

La madera se trata de un material natural que puede provenir de distintas especies de árboles. La madera, además de proporcionar una estética receptiva y resistente al paso de las modas (generalmente), favorece el comportamiento a tracción y compresión, gracias al carácter fibroso de la celulosa de la misma. La madera no es un material homogéneo, y por lo tanto presenta desigualdades en su comportamiento y acabado. Una manera de conseguir unificar los acabados es aplicando capas de lacado de color opaco para conseguir una textura uniforme. Las maderas que se estudian son las siguientes:

- Pino. Es una de las maderas que más se utiliza para la fabricación de muebles debido a su precio, calidad y dureza. Su color es bastante pálido tal y como se observa en la imagen 33, una mezcla entre el amarillo y blanco. Tiene una textura bastante uniforme y menos costoso de trabajar que las maderas duras.



Figura 33 - Madera de pino Fuente: Google imágenes

- Cedro. Semejante en color a la caoba (imagen 34), aunque es más ligero, con más resina y una textura más gruesa. Se utiliza mucho en construcción, revestimientos de alta calidad, forrado de muebles...



Figura 3415 - Madera de caoba Fuente: Google Imagenes

- Abeto (imagen 35). Se trata de una madera bastante ligera y blanda, muy similar al pino. Tiene un peso relativamente bajo para su resistencia y elasticidad. Es bastante fácil de trabajar en todos los aspectos, siendo más resistente a los químicos que la mayoría de las maderas. Se utiliza en revestimientos de techos y pared mayoritariamente



Figura 3516 - Madera de abeto Fuente: Google imágenes

- Caoba: la madera de caoba tiene un tono rojizo (imagen 36) y un peso elevado. A pesar de ser dura, tiene grano fino lo que la hace una madera con un acabado bastante uniforme. Se utiliza mucho en muebles de lujo, ya que sus propiedades la hacen un producto de coste elevado.



Figura 3617 - Madera de caoba Fuente: Google imágenes

- Cerezo. Cuando la madera está recién tratada es de un color marrón rosado, aunque se va oscureciendo con el tiempo, adoptando un color muy parecido a la caoba (imagen 37). Se trata de una madera muy delicada que debe tratarse adecuadamente. Ya que tiende a torcerse. Se usa en suelos de madera, así como sillas, revestimientos, etc...



Figura 3718 - Madera de cerezo Fuente: Google imágenes

- Nogal. Se trata de una de las maderas más duras que existen, además de ser una de las maderas más reconocidas y apreciadas. Tiene un color rojizo oscuro, similar al chocolate (imagen 38). No obstante, se distingue también entre nogal negro y nogal blanco.



Figura 38 - Madera de Nogal Fuente: Google imágenes

- Roble. Es una madera resistente, duradera y compacta. Su color es pardo amarillento (imagen 39). Es muy utilizada cuando se necesita que la madera tenga buena capacidad de flexión.



Figura 3919 - Madera de roble Fuente: Google imágenes

Existen también las maderas artificiales, las cuales se obtienen a través de derivados de la madera elaborados a partir de láminas o virutas de la misma. Como principal ventaja tienen su precio, que es bastante más competitivo que en las maderas naturales. Se pueden obtener tableros de distintos grosores y son más resistentes ante el ataque de los parásitos. También cabe destacar que a nivel medioambiental favorecen el reciclaje de los desechos de maderas naturales. Como contrapunto, son maderas menos bonitas con acabados más “mecánicos”, es por eso que se recubren generalmente con láminas finas de otra madera natural (melanina) o con plásticos para

así mejorar el aspecto del producto final. Los más usados y objeto de estudio son los siguientes:

- Aglomerado (imagen 40). Es una mezcla de virutas de madera con cola prensada. Es una madera muy barata y fácil de trabajar, que acabada tiene una superficie muy lisa, aunque algo frágil. Lo normal es que venga chapada con melanina de alguna madera natural.



Figura 4020 – Aglomerado Fuente: Google imágenes

- Contrachapado (imagen 41). El contrachapado consiste en el uso de madera natural pegadas una sobre otra con resinas mediante presión y calor. Hay una gran variedad de elaborados, mezclando maderas distintos. Al igual que con el aglomerado, es común recubrirlo con melanina. Se recomienda su uso exclusivamente en interiores, ya que es sensible a los cambios de temperatura y humedad.



Figura 41 – Contrachapado Fuente: Google imágenes

- Tableros de fibras (imagen 42). Su construcción se basa en maderas reducidas a sus elementos fibrosos básicos que se reconstruyen para lograr un material estable y homogéneo. Se fabrican tableros de diferente densidad en función la presión y aglutinante empleados. Los más comunes son los conocidos como tableros de fibra de densidad media (MD o MDF), los cuales tienen ambas caras lisas y se fabrican en seco. Es un material perfecto para lacar encima.



Figura 4221 - Tablero de fibra Fuente: Google imágenes

- Laminados (imagen 43). Se conforman por una base de tablero artificial al que se le pega una lámina muy fina de madera (chapado) o plástico (plastificado) con un veteado o acabado atractivo.



Figura 43 – Laminados Fuente: Google imágenes

7.2. Elección final de materiales

Una vez estudiados los posibles materiales, atendiendo al acabado y las características que ofrece cada uno se eligen los que se usaran en este proyecto. Se ha tenido muy en cuenta el precio del material, ya que todos cumplen el resto de funciones y están probados en el mercado.

La madera escogida se trata de pino básico, ya que es una de las más utilizadas en el mercado y proporciona unos acabados muy decentes. Es una madera con la que se ajusta bastante el precio, por lo que el producto podrá competir en el mercado.

Para las guías de los cajones se utilizarán guías de comercio de acero inoxidable. Son bastante resistentes y relativamente baratas. Se comprarán en función de las necesidades de cada cajón, ya que hay tres tamaños distintos.

Los tornillos a utilizar también son, al igual que las guías de los cajones, son de acero inoxidable.

Los tiradores para los cajones, también se comprarán a un suministrador externo. Estos tiradores vienen con sus tornillos adecuados para su montaje.

7.3. Proceso de fabricación

El punto de partida del proyecto consiste en la adquisición de las maderas en bruto necesarias para la composición del proyecto. La elección de la madera dependerá de la demanda del cliente, por lo que no se va a especificar una madera en concreto para este proceso de fabricación.

La madera se proporciona en tableros de grandes dimensiones, por lo tanto, se debe redimensionar para obtener las piezas necesarias. Para conseguir las piezas se cortan con una mesa dotada de sierra circular (imagen 44). Es un proceso bastante sencillo que se lleva a cabo por un operario y va apilando las piezas para

aplicarle los posteriores tratamientos que haya que realizar. Esta tarea se ve muy agilizada gracias a la estandarización de grosores de las piezas, ya que en su mayoría se utiliza tablero de 18mm de grosor. Posteriormente a la preparación de las piezas, se procede a la realización de los taladros necesarios. Para ello, un operario separa las piezas y las pone sobre una cinta con un orden específico, realizando con la una fresadora los agujeros donde se insertarán las espigas para su montaje.



Figura 4422 - Mesa de corte de sierra circular Fuente: Googel imágenes

Posteriormente se deben realizar las incisiones (imagen 45) en aquellas piezas que lo requieran, ya que esto facilitará el encaje entre elementos y los hará más resistentes.

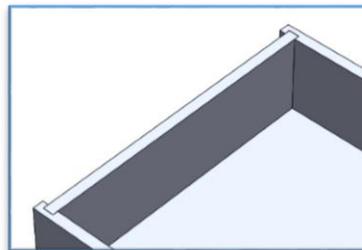


Figura 45 - Detalle de mecanizado en madera Fuente: Dibujo propio

Una vez están preparadas, se procede a lijar todas las superficies para corregir los desperfectos superficiales. De esta manera también se consigue igualar superficies. Para este proceso se utiliza una calibradora (imagen 46) y una lijadora rotorbitral para los cantos.



Figura 4623 - Calibradora de tablonos Fuente: Google imágenes

Una vez las maderas están preparadas, se debe aplicar, en el caso de las maderas naturales, se debe aplicar un tratamiento superficial de tapaporos que protegerá el tablero. Cuando está preparado, se encolan algunas de las espigas de madera para facilitar el montaje por parte del usuario final, que es quien realiza el ensamblaje.

Las piezas normalizadas como tornillos, galgas de sujeción, chapas y tiradores de los cajones se comprarán a suministradores.

7.4. Tipos de uniones

En este apartado se va a establecer las uniones necesarias para el correcto ensamblaje del producto diseñado en este trabajo fin de grado. Su montaje será, en gran medida, con uniones macho-hembra y cola.

Se trata de una de las uniones más conocidas a la hora de trabajar con la madera, ya que es una de las más baratas debido a que no es necesario realizar complejos mecanizados en las piezas para su unión. Consiste en la realización en los cantos no vistos de las piezas para, posteriormente, insertar espigas (figura 47) del mismo diámetro, tal y como se observa en la figura 48. Para fortalecer la unión, se pone cola blanca (figura 49) para madera, consiguiendo así una mayor resistencia de unión.



Figura 4824 - Unión con espigas Fuente: Google imágenes



Figura 47 - Espiga de madera Fuente: Google imágenes



Figura 4925 - Cola blanca Fuente: Google imágenes

Este tipo de uniones es de las más sencillas de montar, y ya que el producto está destinado al montaje por parte del usuario final, se trata de un elemento que cumple muy bien esta función de facilitar el montaje por parte del usuario.

Para el montaje de los fondos de los cajones se utilizan clavos para fijar la parte inferior del cajón con la estructura. Los clavos reducen el coste, ya que se trata de un material muy barato que cumple muy bien la función de sujetar para este tipo de uniones.

Para las guías de los cajones se usarán tornillos normalizados, ya que se requiere una fijación más fuerte que la que ofrecen los clavos. Las guías se comprarán a un fabricante externo y vendrán con el tornillo adecuado para su montaje, por lo que no será necesario la elección del mismo. Se puede observar el resultado de estas guías montadas en la figura 50. Las guías siempre se deben montar antes de hacer la estructura de los cajones, ya que de esta manera es más fácil ejercer la presión necesaria para su montaje.



Figura 5026 - Guías cajonera Fuente: Google imágenes

Con el montaje de los tiradores ocurre lo mismo que en las guías de los cajones. Se compra el “pack” de tirador más tornillo (figura 51) y consiste en atornillarlo al cajón por la parte interior.



Figura 51 - Tiradores cajonera Fuente: Google imágenes

8. Presupuesto

En este apartado del trabajo fin de grado se propondrá un cálculo detallado de los costes de fabricación del diseño. Gracias a la realización de dicho cálculo, se podrá obtener una conclusión sobre la viabilidad económica del proyecto. Se toma el precio de la madera de pino para el cálculo de este apartado.

8.1. Coste directo

Se entiende como coste directo la suma de todos los componentes necesarios para formar el producto final. Por una parte, se calcula el coste las piezas fabricadas y, por otra parte, los componentes que se adquieren a proveedores, ya sean elementos normalizados o componentes que no se pueden fabricar. Por último, se calculan también los costes de la mano de obra necesaria para la fabricación y el ensamblaje de aquellas piezas que sea necesario ensamblar, ya que el ensamblaje total corre a cargo del cliente.

8.1.1. Coste de los materiales

En primer lugar, antes de establecer el coste por material, se debe conocer la cantidad empleada en volumen para calcular el coste.

Marca	Denominación	Unidad de medida	Volumen	Cantidad	Volumen Total
1.1.1.1.1.1.	Estructura sin fondo	cm3	62180	1	62180
1.1.1.1.1.3.	Fondo	cm3	17369	1	17369
1.2.	Cajón lateral pequeño	cm3	15539	2	31077
1.3.	Cajón lateral grande	cm3	21924	2	43848
2.1.1.	Mesita	cm3	30487	2	60974
2.1.2.	Cabecero	cm3	46019	1	46019
2.3.	Fondo	cm3	15907	1	15907
				TOTAL	277374

Tabla 7 - Volumen de conjuntos

Por lo tanto, una vez conocidos los volúmenes de las piezas y sabiendo el precio por metro cuadrado de la materia prima, se puede calcular el coste total de las componentes principales. Se tienen en cuenta para el cálculo, contrachapado con melanina de color (blanca o negra), melanina de madera de roble, pino básico y macizo, abeto macizo, roble macizo, abedul macizo, y madera de nogal.

Volumen Cm3	Pino básico	
	€/m3	€
277374	690	191 €

Tabla 8 - Precio de la madera y precio del volumen

8.1.2. Coste de elementos comerciales

El coste de los componentes necesarios adquiridos de distribuidores se expresa en la siguiente tabla.

Marca	Componente	Cantidad	Precio unitario	Coste
-	Tornillo DIN-97	52	0,29 €	15,12 €
-	Guía Cajón	8	5,50 €	44,00 €
-	Espiga madera	80	0,02 €	1,64 €
1.1.1.2.	Chapa sujección	2	0,40 €	0,80 €
1.1.1.3.	Sujección somier	2	4,20 €	8,40 €
1.1.3.	Refuerzo transversal	4	0,90 €	3,60 €
1.1.2.	Refuerzo longitudinal	1	1,80 €	1,80 €
1.1.4.	Casquillo	4	0,01 €	0,04 €
-	Tirador cajón	8	0,65 €	5,20 €
-	Clavo	120	0,00 €	0,24 €
			TOTAL	80,84 €

Tabla 9 - Coste de los elementos comerciales

8.1.3. Costes de fabricación

Para establecer el coste de fabricación, se debe conocer el coste de mano de obra de los operarios y el coste del taller. Dicho coste se va a determinar a partir del tiempo empleado para la realización de los procesos de cada pieza. El coste de fabricación del producto se ve reflejado en la siguiente tabla.

Operación	Operario	Coste Operario	Tiempo empleado	Coste final
Corte	Oficial primera	15 €/h	0,5 h	7,5 €
Mecanizado	Oficial primera	15 €/h	0,3 h	4,5 €
Lijado	Oficial primera	15 €/h	0,3 h	4,5 €
Tratamientos	Oficial segunda	8 €/h	1 h	8,0 €
Encolado espigas	Oficial segunda	8 €/h	0,2 h	1,6 €
			TOTAL	26,1 €

Tabla 10 - Tabla de operaciones

8.1.4. Coste directo total

Una vez se calculan todos los costes directos anteriormente citados, se procede a sumar todos los datos y así obtener el coste directo total.

Tipo de coste	PRECIO
Coste materiales	191 €
Coste elementos comerciales	81 €
Coste fabricación	26 €
TOTAL	298 €

Tabla 11 - Tabla de costes directos

8.2. Coste indirecto

Los costes indirectos son aquellos que afectan al proceso productivo general de la empresa. Se trata de un coste muy difícil de conocer con exactitud, por lo que se suelen emplear ratios estimados, ya que se contemplan datos como gastos de electricidad, gastos de agua, etc... Para este proyecto se tiene en cuenta un ratio estimado de un 10% del coste directo.

Tipo de coste	Precio
Costes directos	298 €
10% del coste directo	30 €

Tabla 12 - Tabla de costes indirectos

8.3. Coste total

Para concluir con el coste total de producción, se deben sumar lo desarrollado anteriormente como coste directo e indirecto. La suma de ambos costes nos proporciona este dato.

Tipo de coste	Precio
Costes directos	298 €
Coste indirecto	30 €
Coste total	328 €

Tabla 13 - Tabla de coste total

8.4. Precio de venta al público

Una vez obtenido el coste del producto, se puede establecer una estimación de precio final de mercado, para poder compararlo frente a productos de la competencia. Para ello, se debe sumar al precio obtenido en los apartados anteriores el margen comercial y los impuestos. Se estima un margen de beneficio comercial del 35% y el I.V.A. contemplado en España del 21%. El precio de venta resultante se observa en la siguiente tabla.

Tipo de coste	Precio
Coste total	328 €
Margen de beneficio 35%	115 €
I.V.A. 21%	93 €
TOTAL	536 €

Tabla 14 - Tabla de precio de venta al público

8.5. Conclusiones

Tras la realización de los cálculos que atañen al presupuesto, se puede confirmar la viabilidad económica del proyecto. Haciendo una rápida comparación los precios de mercados estudiados en este mismo trabajo, se puede observar que el producto tiene un precio un 14% superior a la media del mercado. Se considera un precio aceptable, ya que varios productos estudiados no contemplaban el cabecero de la cama, por lo que su precio de fabricación es bastante inferior.

Cabe destacar, que, al margen del pino estudiado en el proyecto, cabe la posibilidad de usar otras maderas, lo que conllevaría un estudio del precio distinto, en función del precio por volumen del material.

9. Bibliografía

- Alcaire, M. (2018). Retrieved 24 March 2019, from <http://nuevo-estilo.micasarevista.com/ideas-decoracion/dormitorios-con-chispa-y-elegancia>
- Antolín, A. (2019). ¿Cuáles son las tendencias en decoración que marcarán el 2019?. Retrieved 16 April 2019, from <https://www.elledecor.com/es/decoracion/a24104092/tendencias-decoracion-2019/>
- Bosch, N. (2019). 8 Estilos de Decoración de Interiores para este 2019 - Nomadbubbles. Retrieved 25 March 2019, from <https://www.nomadbubbles.com/decoracion-de-interiores/>
- CTN, C. (2019). Comité CTN 89. Retrieved 19 April 2019, from <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/comites-tecnicos-de-normalizacion/comite/?c=CTN%2089>
- CTN, C. (2019). Comité CTN 11. Retrieved 28 July 2019, from <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/comites-tecnicos-de-normalizacion/comite?c=CTN%2011>
- López, C. (2018). 10 dormitorios de ensueño. Retrieved 24 March 2019, from https://www.elmueble.com/estancias/dormitorios/10-dormitorios-de-ensueno_5861
- Pastor, P. (2019). ¿Qué preguntas hacerse para elegir correctamente una sierra circular de mesa?. Retrieved 28 May 2019, from <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-corte/que-preguntas-hacerse-para-elegir-correctamente-una-sierra-circular-de-mesa>
- Patios, J. (2019). Decoración de dormitorios 2019 tendencias y 130 fotos. Retrieved 24 March 2019, from <https://decoraideas.com/decoracion-de-dormitorios/>
- Pérez, M. (2019). Tendencias en Diseño y Decoración de Interiores 2019. Retrieved 28 July 2019, from <https://inarquia.es/tendencia-diseno-decoracion-interiores-2019>
- Söher, M. (2019). Disfruta del 2019 con nuevas ideas y productos. Retrieved 15 March 2019, from <https://www.ikea.com/es/es/customer-service/catalogues/>
- Adobe. (2019). Photoshop gratuito | Descargar la versión completa de Adobe Photoshop. Retrieved 4 February 2019, from <https://www.adobe.com/es/products/photoshop/free-trial-download.html>
- AITIM. (2019). AITIM - Normativa de la industria de la madera. Retrieved 17 April 2019, from <https://infomadera.net/modulos/normativas.php>

- KeyShot. (2019). KeyShot | 3D Rendering software and Animation software for SolidWorks, Rhino, Creo, SketchUp and More. Retrieved 11 January 2019, from <https://www.keyshot.com/>
- Matarranz, A. (2019). Diseño de producto: el puente entre la Definición y la Implementación del producto (2). Retrieved 21 March 2019, from <https://conversisconsulting.com/2012/10/06/disen-de-producto-el-puente-entre-la-definicion-y-la-implementacion-del-producto-2/>
- Microsoft. (2019). Microsoft Word: software de procesamiento de textos | Office. Retrieved 3 February 2019, from <https://products.office.com/es-es/word>
- Microsoft. (2019). Software de hojas de cálculo - prueba gratuita de Excel - Microsoft Excel. Retrieved 11 February 2019, from <https://products.office.com/es-es/excel?SilentAuth=1&wa=wsignin1.0>
- Miranda, F. (2019). El proceso de diseño y desarrollo de productos. Retrieved 17 April 2019, from <http://www.ciberconta.unizar.es/LECCION/desapro/100.HTM>
- Segura, L. (2019). Diseño mediante la exploración de las funciones del producto. Retrieved 17 April 2019, from https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=339&id_articulo=7608
- Solidworks. (2019). Software de diseño CAD 3D. Retrieved 9 March 2019, from <https://www.solidworks.com/es>
- Aguirre, X. (2019). TEC2: 6.2.- PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA MADERA. Retrieved 17 April 2019, from <https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual2/mod/page/view.php?id=25062>
- Anónimo. (2019). Hacer tus propios muebles. Retrieved 18 May 2019, from <https://hogar.uncomo.com/hacer-tus-propios-muebles/>
- Arellano, B. (2019). La Ergonomía del Cuerpo: el Cuerpo como Instrumento de Trabajo. Retrieved 30 March 2019, from <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2008/ergonomia-del-cuerpo-cuerpo-como-instrumento-trabajo>
- Cañavate, G. (2019). Diseño ergonómico y antropometría | Asociación de Ergónomos C. Valenciana ErgoCV. Retrieved 13 April 2019, from <https://ergocv.com/disen-ergonomico-y-antropometria/>
- Costa, J. (2019). Medidas de camas individuales y de matrimonio. Retrieved 16 April 2019, from <http://lahabitaciondemipeque.com/medidas-de-camas-individuales-o-de-matrimonio/>

- García, R. (2019). 15 tipos de madera para decorar el interior de tu vivienda. Retrieved 30 April 2019, from <https://www.arrevol.com/blog/15-tipos-de-madera-para-decorar-el-interior-de-tu-vivienda>
- Peris, A. (2019). Tipos de Maderas: Naturales e Industriales - Maderas Santana. Retrieved 19 May 2019, from <https://www.maderasantana.com/tipos-maderas/>
- Pintura, M. (2019). Cómo fabricar un mueble decorado con craquelado y decoupage. Retrieved 28 April 2019, from https://bricolaje.facilísimo.com/fabricar-un-mueble-desde-cero_816974.html
- Sánchez, J. (2019). Tipos de madera: características y clasificación. Retrieved 26 April 2019, from <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-madera-caracteristicas-y-clasificacion-1223.html>

10. Conclusiones

En esta memoria de proyecto se ha pretendido completar todos aquellos puntos que se requerían para poder superar con éxito la defensa final de este trabajo fin de grado. En este caso, se ha diseñado un mueble de cama para espacios reducidos, con el fin de solucionar los problemas de almacenaje en este tipo de habitaciones.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

ANEXO A LA MEMORÍA

ANEXO PRESENTADO POR:

Adrián Serrano Marco

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: Septiembre de 2019

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politècnica Superior d'Alcoi

Índice

1.	Estudio de mercado	2
1.1.	Producto 1 – Songesand by Ikea	4
1.2.	Producto 2: Cleo by Miliboo.....	6
1.3.	Producto 3: Malm by Ikea	8
1.4.	Producto 4: Brimnes by Ikea	10
1.5.	Producto 5: Leonis.....	12
1.6.	Producto 6: Brimnes by Ikea (configuración 2)	14
1.7.	Producto 7: Mederick.....	16
1.8.	Producto 8: Örje by Ikea.....	18
1.9.	Producto 9: Saveni by Future Furniture	20
1.10.	Producto 10: Örje by Ikea (configuración 2)	22
1.11.	Producto 11: Verona by Conforama.....	24
1.12.	Producto 12: Adams II by Habitat	26
1.13.	Producto 13: Iceland 2.0. by Conforama.....	28
1.14.	Producto 14: Munich by Carrefour	30
1.15.	Referencias del estudio de mercado.....	32
2.	Prototipado	33
2.1.	Elementos normalizados	33
2.2.	Elementos comerciales	36
2.3.	Referencias prototipado	39
3.	Documentos técnicos.....	40
3.1.	Esquema de desmontaje.....	40
3.2.	Plano de conjunto	44
3.3.	Plano de subconjuntos explosionados.....	48
3.4.	Planos de despiece	60
4.	Prototipos y modelos	124

1. Estudio de mercado

En este punto, se realiza un estudio de mercado actual, estudiando marcas, modelos, características y precios de todo lo que se considera relevante de estudio para el desarrollado. Para presentar de manera ordenada los resultados, se analizarán los aspectos más importantes de cada producto, estudiando punto a punto según se considere necesario. Los puntos más representativos a estudiar de cada producto son los siguientes:

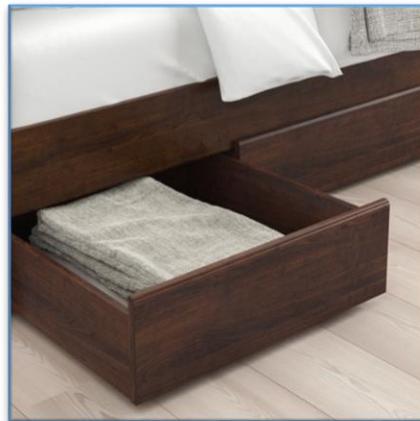
- Nombre del producto
- Fabricante del producto
- Imágenes del producto
- Características principales del producto
- Materiales usados
- Dimensiones
- Colores
- Precio

1.1. Producto 1 – Songesand by Ikea

Nombre del producto: SONGESAND

Fabricante del producto: Ikea

Imágenes del producto:



Características principales:

- Laterales de la cama regulables, permitiendo colchones de distintos grosores.
- Fácil acceso al contenido gracias a los cajones con ruedas.
- Se puede limpiar fácilmente con un paño humedecido

Materiales usados:

- Viga central: Acero galvanizado
- Láminas somier: Chapa de haya, lámina de abedul.
- Estructura: Contrachapado de haya, contrachapado de abedul, haya maciza.
- Hoja del cabecero: Tablero de partículas, lámina de abedul, plástico ABS

El producto está lacado para una mayor durabilidad de la madera.

El 50% de los materiales son materiales renovables.

Dimensiones:

- Longitud: 207cm
- Ancho: 173cm
- Altura cabecera: 95cm
- Altura pie: 41cm
- Altura cajón: 14cm
- Ancho cajón: 56cm
- Fondo cajón: 64cm

Colores:

- Está disponible en marrón y en blanco.

Precio:

- 285 € P.V.P.

1.2. Producto 2: Cleo by Miliboo

Nombre del producto: CAMA INFANTIL CLEO

Fabricante del producto: Miliboo

Imágenes del producto:



Características principales:

- 6 espacios distintos de almacenaje
- Mueble pensado para un dormitorio infantil o cuartos de invitados.
- Se puede limpiar con un trapo suave para quitar el polvo.

Materiales usados:

- Estructura de la cama: MDF
- Material de los listones: Pino

Dimensiones:

- Longitud: 196cm
- Ancho: 97cm
- Altura cabecero: 70cm
- Altura cajón: 14cm
- Ancho cajón: 33cm
- Fondo cajón: 45cm
- Altura cajonera: 33cm
- Ancho cajonera: 75cm
- Fondo cajonera: 70cm

Colores:

- Está lacado en color blanco

Precio:

- 311 € P.V.P.

1.3. Producto 3: Malm by Ikea

Nombre del producto: MALM

Fabricante del producto: Ikea

Imágenes del producto:



Características principales:

- 4 cajones grandes con ruedas para guardar cosas debajo de la cama
- La chapa de madera asegura un bonito aspecto
- Los laterales de la cama son ajustables para poder usar colchones de diversos grosores.

Materiales usados:

- Viga central: Acero galvanizado

- Estructura de la cama: Tablero de partículas, MDF resistente a la humedad, Lámina de roble, barniz acrílico, pintura acrílica con dibujo impreso en relieve.
- Cajón: estructura de roble, laminado (melanina), plástico ABS, lámina de roble, tinte.

El 80% de los materiales son materiales renovables.

Dimensiones:

- Longitud: 209cm
- Ancho: 156cm
- Altura cabecero: 100cm
- Altura piecero: 38cm
- Altura cajón: 15cm
- Ancho cajón: 97cm
- Fondo cajón: 59cm

Colores:

- Está disponible en marrón y en blanco.

Diseñadora:

- Eva Lilia Löwenhielm

Precio:

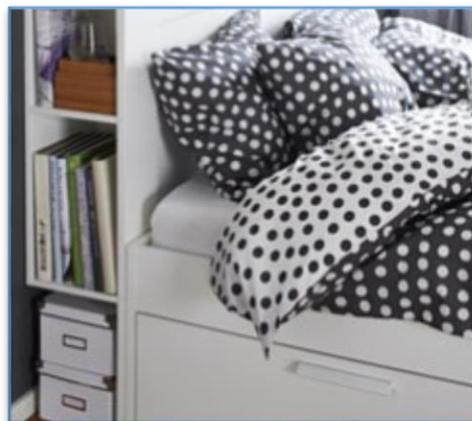
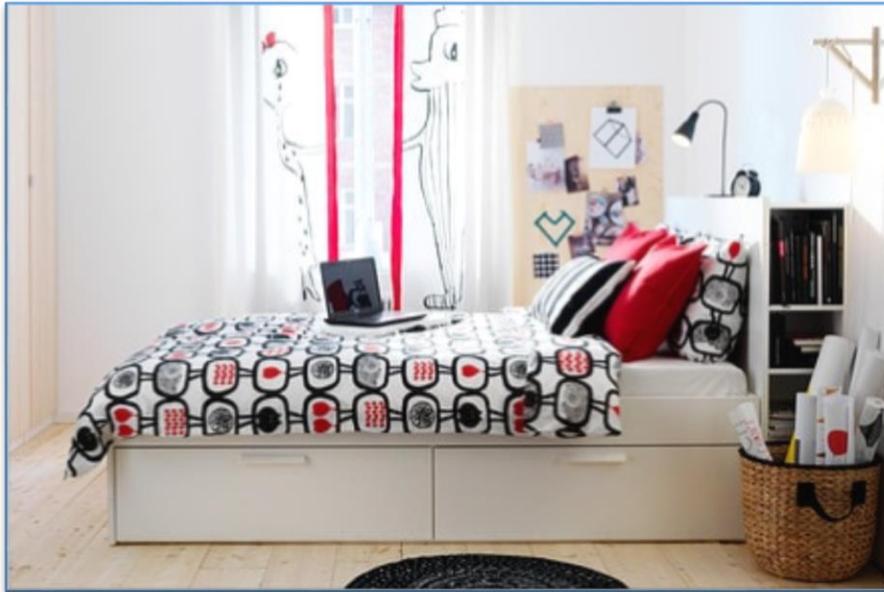
- 269 € P.V.P.

1.4. Producto 4: Brimnes by Ikea

Nombre del producto: BRIMNES

Fabricante del producto: Ikea

Imágenes del producto:



Características principales:

- 4 cajones integrados aprovechan el espacio inferior de la cama
- Las maderas tienen agujeros para pasar cables
- Es posible utilizar varios grosores de colchones con los laterales de la cama regulables

Materiales usados:

- Componentes principales: Tablero de partículas, lámina, plásticos ABS

- Lateral de la cama: Tablero de partículas, lámina
- Fondo de cajón: Tablero de fibras, pintura acrílica con dibujo
- Viga central: acero galvanizado

El 80% del peso del producto está fabricado con madera renovable.

Dimensiones:

- Longitud: 234cm
- Ancho: 166cm
- Altura: 111cm
- Medidas colchón: 200x160cm

Colores:

- Está disponible en blanco, negro, madera natural y madera oscura

Diseñadora:

- K. Hagberg / M. Hagberg

Precio:

- 328 € P.V.P.

1.5. Producto 5: Leonis

Nombre del producto: LEONIS

Fabricante del producto: No indicado

Imágenes del producto:



Características principales:

- Permite optimizar el espacio
- Gran cantidad de espacios de almacenaje, visibles y ocultos
- Diseño moderno
- Se puede comprar para dos tamaños distintos de colchones

Materiales usados:

- Estructura: paneles de partículas con melamina
- No se especifica el uso de más materiales

No se indica si son materiales renovables

Dimensiones:

- Longitud: 226cm
- Ancho: 170cm
- Altura: 76cm
- Medidas cajones: 90x38x18 cm

Colores:

- Solo se ofrece en el color apreciable en las fotografías.

Diseñador/a:

- No indicado

Precio:

- 219 € P.V.P.

1.6. Producto 6: Brimnes by Ikea (configuración 2)

Nombre del producto: BRIMNES

Fabricante del producto: Ikea

Imágenes del producto:



Características principales:

- Mueble cama estilo diván, permitiendo usar la cama como un sofá
- Transformable en cama doble para dos personas o uso individual
- Diseño sencillo y eficaz

Materiales usados:

- Componentes principales: Tablero de partículas, lámina, plásticos ABS
- Componentes cajones: Tablero de fibras, lámina
- Lámina de somier: Pino macizo
- Incluye colchón de muelles 64% algodón y 36% poliéster

No indica el uso de materiales reciclables.

Dimensiones:

- Longitud: 205cm
- Ancho: 86cm
- Altura: 57cm
- Medida cajón: 87x53x21cm

Colores:

- Está disponible en negro, blanco y madera natural

Diseñadora:

- K. Hagberg y M. Hagberg

Precio:

- 379 € P.V.P.

1.7. Producto 7: Mederick

Nombre del producto: MEDERICK

Fabricante del producto: No especificado

Imágenes del producto:



Características principales:

- Cabecero con estantes y cajones para tener las cosas al alcance.
- Dos grandes cajones ubicados bajo la cama
- Diseño estético y resistente

Materiales usados:

- Estructura: Pino macizo y MDF

No se especifica la cantidad de elementos reciclables, pero es de madera natural y MDF (Medium Density Fiberboard)

Dimensiones:

- Longitud: 211 cm
- Ancho: 148 cm
- Altura: 115 cm
- Medidas cajones bajo cama: 144 x 94 x 24 cm
- Tamaño cama: 140 x 190 cm

Colores:

- Se encuentra disponible en colores blanco, miel o gris

Diseñador/a:

- No indicado

Precio:

- 459 € P.V.P.

1.8. Producto 8: Örje by Ikea

Nombre del producto: ÖRJE

Fabricante del producto: Ikea

Imágenes del producto:



Características principales:

- Debajo de la base hay un práctico espacio para guardar objetos.
- Se trata de una muy buena solución para sitios con poco espacio.
- Tiene un fácil acceso al compartimento de almacenaje.

Materiales usados:

- Cajón para cama: Acero, 100% poliuretano.

- Marco de base de cama: Acero
- Lámina para estructura de cama: Cartón

No se indica la capacidad de reciclaje de los materiales

Dimensiones:

- Longitud: 200cm
- Ancho: 90cm
- Altura: 33cm
- Colchón admitido 200x90 cm

Colores:

- Color negro, color natural y madera oscura.

Diseñador/a:

- No especificado

Precio:

- 199 € P.V.P.

1.9. Producto 9: Saveni by Future Furniture

Nombre del producto: SAVENI

Fabricante del producto: Future Furniture

Imágenes del producto:



Características principales:

- Cama de piel sintética
- Gran optimización del espacio en el dormitorio
- Cajones y baúl incorporado
- Fácil mantenimiento del mueble

Materiales usados:

- Estructura: Madera y MDF
- Acabado: piel sintética

El 80% de los materiales son materiales renovables.

Dimensiones:

- Longitud: 244cm

- Ancho: 167cm
- Altura: 94cm
- Medidas cajón: 55 x 58 x 14 cm
- Estante: 51 x 14 x 14 cm
- Baúl: 160 x 23 x 35 cm
- Colchón compatible 160 x 200 cm

Colores:

- El acabado es color piel azul

Diseñador/a:

- No se especifica

Precio:

- 399 € P.V.P.

1.10. Producto 10: Örje by Ikea (configuración 2)

Nombre del producto: ÖRJE

Fabricante del producto: Ikea

Imágenes del producto:



Características principales:

- Debajo de la base de la cama hay un práctico espacio para guardar almohadas.
- Se limpia fácilmente con un paño humedecido con un detergente suave.

Materiales usados:

- Cajón para cama: Acero, 100% poliuretano.
- Marco de base de cama: Acero
- Lámina para estructura de cama: Cartón

No se indica la capacidad de reciclaje de los materiales

Dimensiones:

- Longitud: 200cm
- Ancho: 160cm
- Altura: 33cm

Colores:

- Está disponible en negro, blanco, madera natural y madera oscura

Diseñadora:

- No se especifica

Precio:

- 349 € P.V.P.

1.11. Producto 11: Verona by Conforama

Nombre del producto: VERONA

Fabricante del producto: Conforama

Imágenes del producto:



Características principales:

- Acabados en roble antiguo y pino blanco
- Diseño depurado y de líneas rectas
- Cajón inferior con tiradores metálicos

Materiales usados:

- Material de la estructura: Panel de partículas
- Material del cabecero: Panel de partículas
- Acabado en imitación de roble y pino (laminado)

No se indica la sostenibilidad de los productos usados en la construcción.

Dimensiones:

- Longitud: 196cm
- Ancho: 162cm
- Altura cabecero: 110cm
- Medidas cajón: 139 x 76 x 25 cm

Colores:

- Acabado Mate en madera natural

Diseñador/a:

- No especificado

Precio:

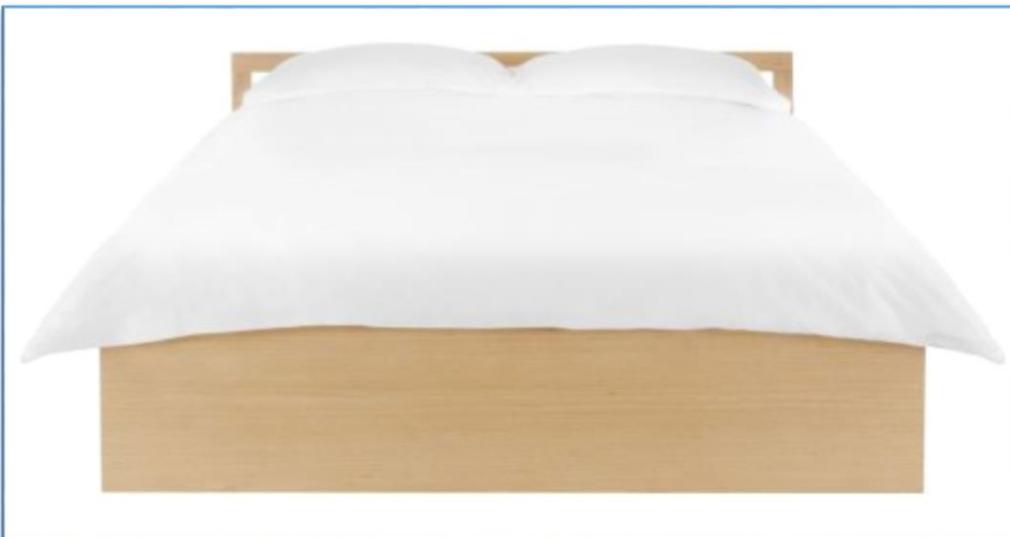
- 269 € P.V.P.

1.12. Producto 12: Adams II by Habitat

Nombre del producto: ADAMS II

Fabricante del producto: Habitat

Imágenes del producto:



Características principales:

- 6 cajones laterales amovibles y montados sobre ruedecillas.
- Diseño simple y funcional.
- Cama de roble y pino
- Posibilidad de usar los cajones laterales como mesitas de noche

Materiales usados:

- Se indica el roble y el pino como materiales usados en su construcción.

No se indica el porcentaje de material reciclable usado, pero al tratarse de madera natural se entiende que es un producto sostenible.

Dimensiones:

- Longitud: 218cm
- Ancho: 172cm
- Alto: 71cm

Colores:

- Se vende exclusivamente en color madera natural

Diseñador/a:

- No especificado

Precio:

- 1081 € P.V.P.

1.13. Producto 13: Iceland 2.0. by Conforama

Nombre del producto: ICELAND 2.0

Fabricante del producto: Conforama

Imágenes del producto:



Características principales:

- Puedes acceder a todos sus espacios sin levantarte de la cama con dos espacios abiertos.

- 4 cajones con tiradores metálicos
- Estructura con gran solidez gracias a la madera de pino maciza

Materiales usados:

- Material de la estructura: madera de pino
- Material del cabecero: madera de pino
- Resto de materiales no especificados

La madera de pino es un material reciclable.

Dimensiones:

- Longitud: 192cm
- Ancho: 142cm
- Altura: 80cm
- Medidas colchón inscrito: 140 x 190 cm

Colores:

- Se vende en color madera natural con barniz incoloro.

Diseñador/a:

- No especificado

Precio:

- 375 € P.V.P.

1.14. Producto 14: Munich by Carrefour

Nombre del producto: MUNICH

Fabricante del producto: Carrefour

Imágenes del producto:



Características principales:

- Cabecero con patrón de rayas verticales formado por diferentes piezas.
- Dispone de un cajón frontal inferior.

Materiales usados:

- Material de la estructura: Panel de partículas
- Material del cabecero: Panel de partículas

Dimensiones:

- Longitud: 209cm
- Ancho: 193cm
- Altura: 90cm
- Peso: 66kg

Colores:

- Melanina color blanco roto y madera natural

Diseñador/a:

- No se especifica

Precio:

- 420 € P.V.P.

1.15. Referencias del estudio de mercado

Catálogo de Ikea, consultado el 12 de febrero de 2019

<https://www.ikea.com/es/es/>

Catálogo de Carrefour, consultado el 12 de febrero de 2019

<https://www.carrefour.es/muebles/cat10850081/c>

Catálogo de Conforama, consultado el 13 de febrero de 2019

<https://www.conforama.es/>

Catálogo de Hábitat, consultado el 19 de febrero de 2019

<https://www.habitat.net/es/ac/muebles>

Catálogo de Muebleslafábrica, consultado el 19 de febrero de 2019

<https://www.muebleslafabrica.com/camas-matrimonio-cabeceros-cama>

Catálogo de Merkamueble, consultado el 24 de febrero de 2019

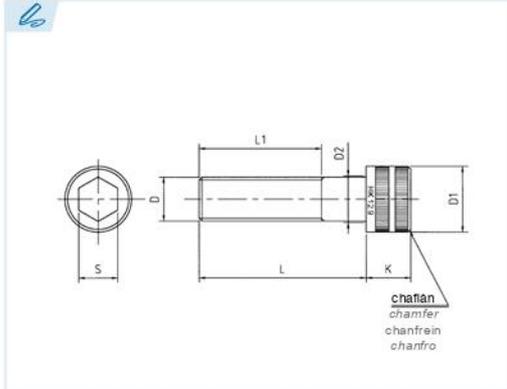
<http://www.merkamueble.com/cabeceros>

2. Prototipado

2.1. Elementos normalizados



ISO 4762 (DIN 912)



Tornillo de cabeza cilíndrica con hexágono interior
 Socket head cap screw
 Vis six pans creux tête cylindrique
 Parafuso de cabeça cilíndrica com sextavado interior

Acero aleado de alta resistencia
 Heat treated alloy steel
 Acier allié haute résistance
 Liga de aço de alta resistência

Calidad: 12.9
 Property class: 12.9
 Classe: 12.9
 Classe de resistência: 12.9

Normas ISO 898-1
 Standards ISO 898-1
 Normes ISO 898-1
 Normas ISO 898-1

Holo-Code: M5 - M36

D	M2 (x0,40)	M2,5 (x0,45)	M3 (x0,50)	M4 (x0,70)	M5 (x0,80)	M6 (x1,00)	M8 (x1,25)	M10 (x1,50)	M12 (x1,75)
D1 (max.)	3,8	4,5	5,68	7,22	8,72	10,22	13,27	16,27	18,27
D2 (max.)	2,6	3,1	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7
K (max.)	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
S nom.	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
L1* (min.)	16	17	18	20	22	24	28	32	36
Sección útil mm ²	2,07	3,39	5,03	8,78	14,2	20,1	36,6	58	84,3
N.m	0,69	1,43	2,48	5,85	12,0	20,3	48,8	97,5	165
L	4	5	5	5	6	8	10	10	12
	5	6	6	6	8	10	12	12	15
	6	8	8	8	10	12	14	15	16
	8	10	10	10	12	14	15	16	20
	10	12	12	12	14	15	16	18	25
	12		15	14	15	16	18	20	30
			16	15	16	18	20	22	35
			20	16	18	20	22	25	40
			25	18	20	22	25	30	45
			30	20	22	25	30	35	50
			35	22	25	30	35	40	55
				25	30	35	40	45	60
				30	35	40	45	50	65
				35	40	45	50	55	70
				40	45	50	55	60	75
				45	50	55	60	65	80
				50	55	60	65	70	90
					60	65	70	75	100
					65	70	75	80	110
					70	75	80	90	120
				80	80	90	100	130	
				90	90	100	110	140	
				100	100	110	120	150	
					110	120	130	160	
					120	130	140	170	
						140	150	180	
						150	160	190	
						160	180	200	
							200	220	
							220	240	
							240	260	
							260	280	
							280	300	
							300		

Ref: ?

ejemplo Ref. = H912-XX-XXX
 example Ref. = H912-XX-XXX
 exemple Ref. = H912-XX-XXX
 exemplo Ref. = H912-XX-XXX
 Ref. = H912-XX-XXX
 Ref. = H912-6-20



Resistencia a la tracción 1220 N/mm² min.

Tensile strength
Résistance à la rupture
Resistência à tração

Dureza 39 HRC min.

Hardness
Dureté
Dureza

(ES) (EN) (FR) (PT)

Sección útil mm²

Usable Section mm²
Section utile mm²
Secção útil mm²

(N.m)

Par de apriete recomendado
Recommended tightening torque
Couple de serrage recommandé
Binário de aperto recomendado

Temperaturas de uso -29° a +204°C

Working temperatures
Températures d'emploi
Temperaturas de utilização

Alargamiento mínimo a la ruptura 8%

Minimum elongation at fracture
Allongement minimum à la rupture
Elongação mínima à ruptura

* Los tornillos por encima de la línea azul están totalmente roscados, por debajo de la línea disponen de rosca parcial según L1.

* According to L1, fasteners above the blue line are completely threaded while those below are partially threaded.

* Vis entièrement filetéés pour les dimensions au dessus de la ligne, vis partiellement filetéés pour les dimensions en dessous de la ligne suivant L1.

* Os parafusos acima da linha azul estão totalmente roscados, abaixo da linha dispõem de rosca parcial conforme L1.



Cantidad en caja

Box qty.

Boîlage

Quantidade na caixa

x1

x5

x10

x25

x50

x100

M14 (x2,00)	M16 (x2,00)	M20 (x2,50)	M24 (x3,00)	M27 (x3,00)	M30 (x3,50)	M36 (x4,00)	M42 (x4,50)	M48 (x5,00)	D
21,33	24,33	30,33	36,39	40	45,39	54,46	63,46	72,46	D1 (max.)
15,7	17,7	22,4	26,4	30,4	33,4	39,4	45,6	52,6	D2 (max.)
14	16	20	24	27	30	36	42	48	K (max.)
12	14	17	19	19	22	27	32	36	S nom.
40	44	52	60	66	72	84	96	108	L1* (min.)
115	157	245	353	459	561	817	1.120	1.470	Sección útil mm ²
265	413	825	1.425	2.008	2.775	4.875	7.536	11.545	(N.m)
20	25	30	40	50	50	80	60	70	L
25	30	35	45	60	60	90	65	80	
30	35	40	50	70	70	100	70	90	
35	40	45	55	80	80	110	80	100	
40	45	50	60	90	90	120	90	110	
45	50	55	65	100	100	130	100	120	
50	55	60	70	110	110	140	110	130	
55	60	65	75	120	120	150	120	140	
60	65	70	80	130	130	160	130	150	
65	70	75	90	140	140	170	140	160	
70	75	80	100	150	150	180	150	180	
75	80	90	110	160	160	200	160	200	
80	90	100	120	180	180	220	180	220	
85	100	110	130	200	200	240	200	240	
90	110	120	140	220	220	260	220	260	
100	120	130	150	240	240	280	240	280	
110	130	140	160	260	260	300	260	300	
120	140	150	180	280	280	340	280	320	
	150	160	200	300	300	360	300	340	
	160	180	220	320	320	380	320	360	
	180	200	240	340	340	400	340	380	
	200	220	260	360	360	420	360	400	
	210	240	280	380	380	440	380	420	
	220	260	300	420	420	460	400	440	
	230	280	320	480	480	480	420	460	
	240	300	340	520	520	520	440	480	
	250	320	360	540	540	540	460	500	
	260	340	380	560	560	560	480		
	280	400		580	580	580	500		
	300			600	600	600			
	320			640	640	640			
	340			650	650	650			



M42 y M48 bajo consulta.
M42 & M48 upon request.
M42 et M48 sur demande.
M42 e M48, disponíveis sob consulta.

2.2. Elementos comerciales

1 GACELA

Corredera GACELA

Corredera GACELA.

Long. cajón	Blanco RAL 9001	Negro RAL 9005	Pérdida Salida PS	
250	760.025.803	760.025.825	59	100
300	760.030.806	760.030.821	68	
350	760.035.802	760.035.824	77	
400	760.040.805	760.040.820	86	
450	760.045.801	760.045.823	95	
500	760.050.804	760.050.826	104	
550	760.055.800	760.055.822	113	
600	760.060.803	760.060.825	122	
700*	760.070.802	760.070.824	140	
800*	760.080.801	760.080.823	158	

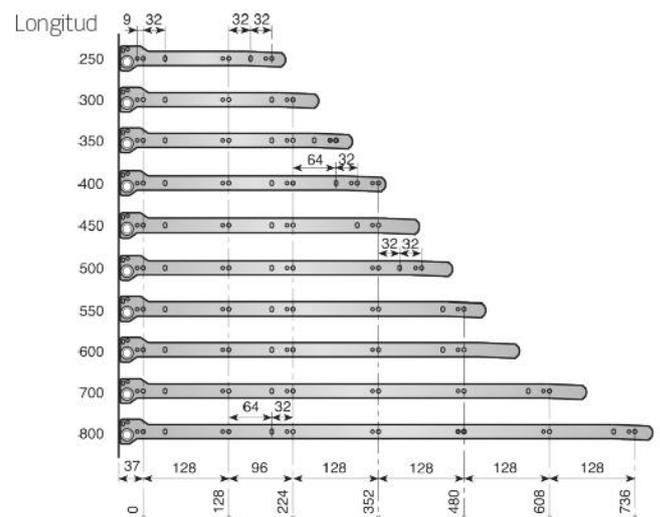
Con éstas referencias se empaquetan los perfiles por separado en 4 cajas de 100 piezas. Para longitudes de 700 y 800, en cajas de 50 piezas.



Corredera GACELA, conjuntos.

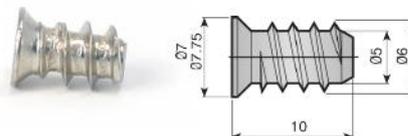
Long. cajón	Blanco RAL 9001	Negro RAL 9005	Pérdida Salida PS	
250	760.125.800	760.125.822	59	30
300	760.130.803	760.130.825	68	
350	760.135.806	760.135.821	77	
400	760.140.802	760.140.824	86	
450	760.145.805	760.145.820	95	
500	760.150.801	760.150.823	104	

Con éstas referencias se empaquetan los 4 perfiles juntos metiendo en cada caja 30. Pedido mínimo 300 juegos.

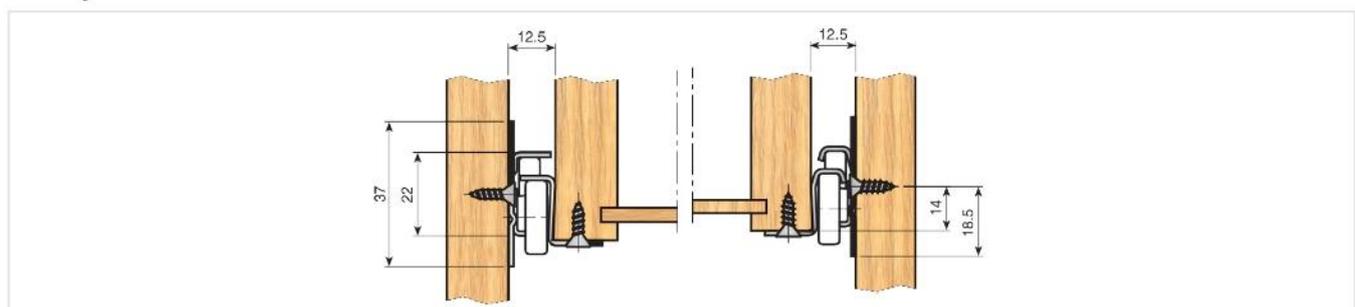


Euro-screw.

	Ø7	Ø7.75	
Niquelado	952.810.062	953.610.066	5.000



Montaje

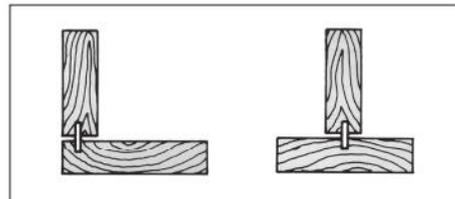


ESPIGAS



- Fabricadas en madera de haya.
- Biseladas.
- Estriadas.
- Humedad de la madera 8-12% según UNE 56.529.
- Normalizadas según UNE 56.864.
- Calibradas según UNE 56.863.

Ejemplos de aplicación



Medidas Ø x L mm	Piezas por kg	Art. N° (saco 10 kg)	Art. N° (Caja 1 kg)	U/E
8x30	1.000	0907 008 30	-	1
8x30	1.000	-	0907 008 301	
8x40	750	0907 008 40	-	
8x40	750	-	0907 008 401	
10x40	480	-	0907 010 401	
10x50	390	-	0907 010 501	

08 06 0161

2.3. Referencias prototipado

Catálogo tornillería, consultado a 12 de Julio de 2019

<https://www.opac.net/pdf/H912.pdf>

Catálogo guía cajón, consultado a 12 de Julio de 2019

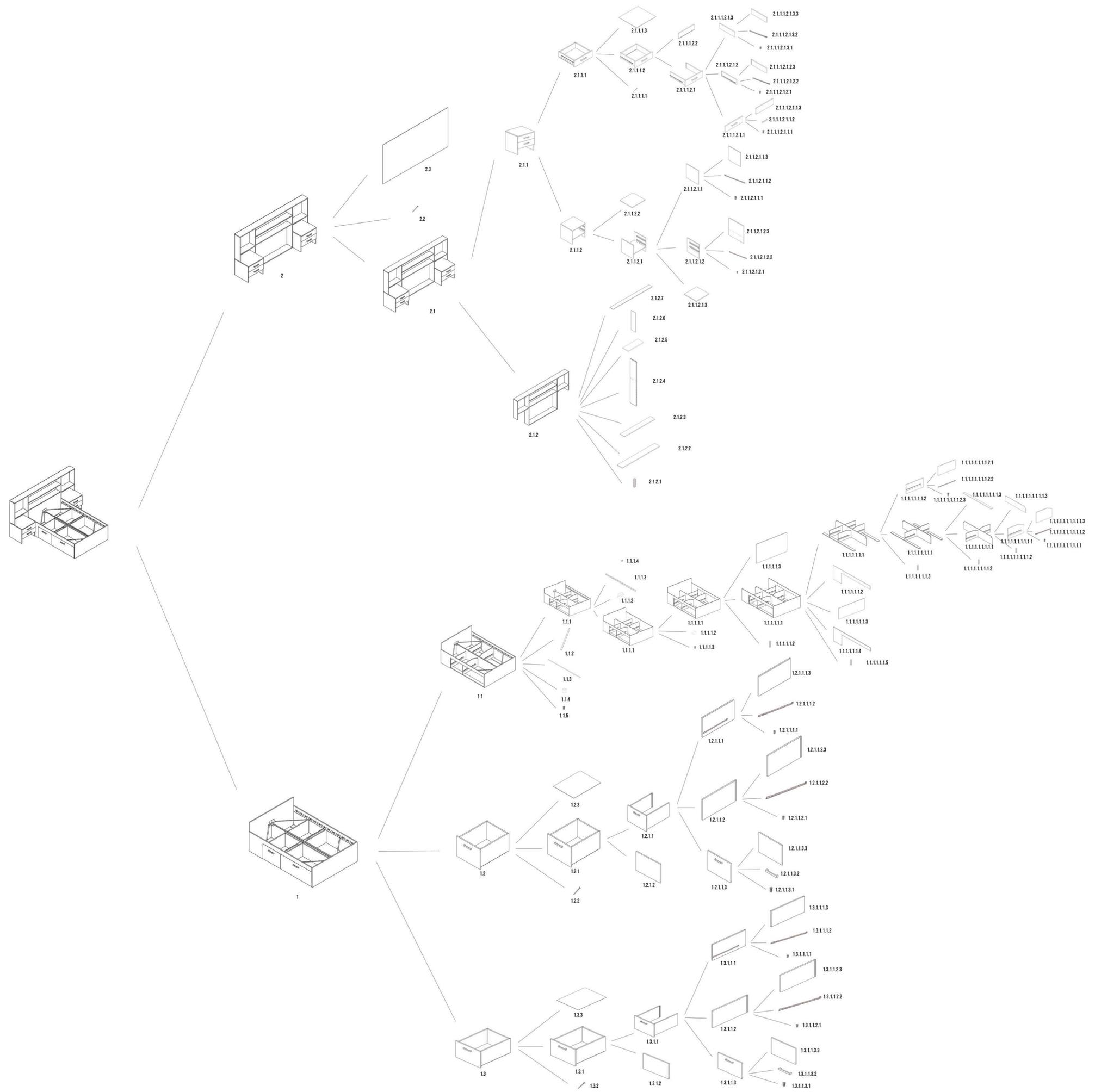
<https://www.indaux.com/es/productos/doc/11/1/gacelacast.pdf>

Catálogo espigas madera

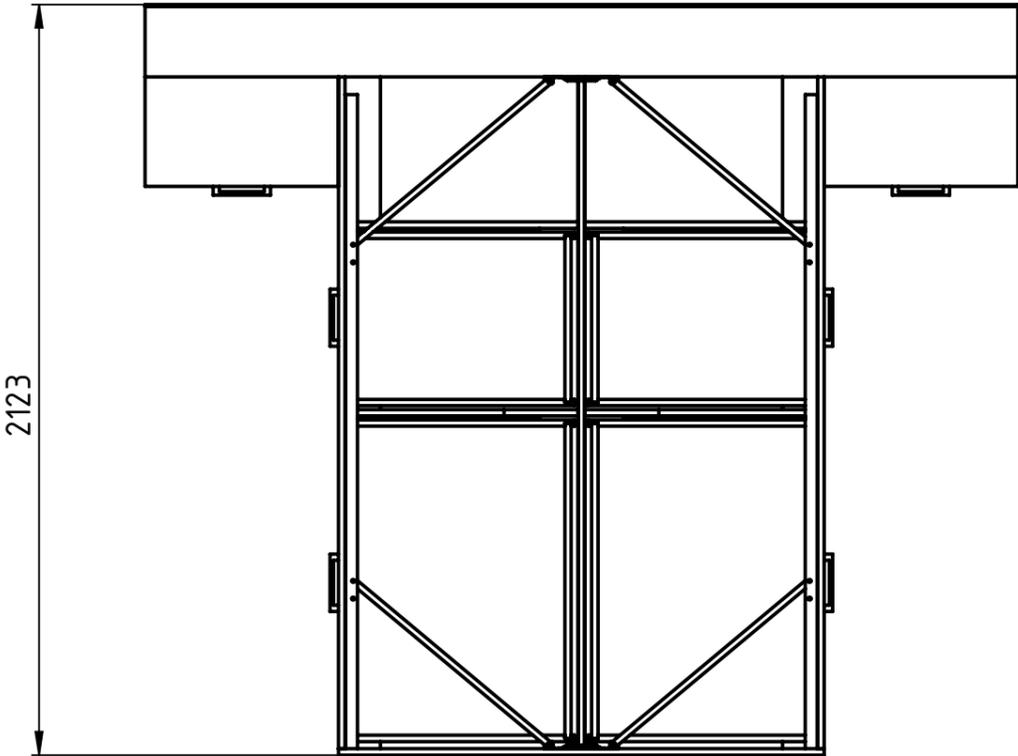
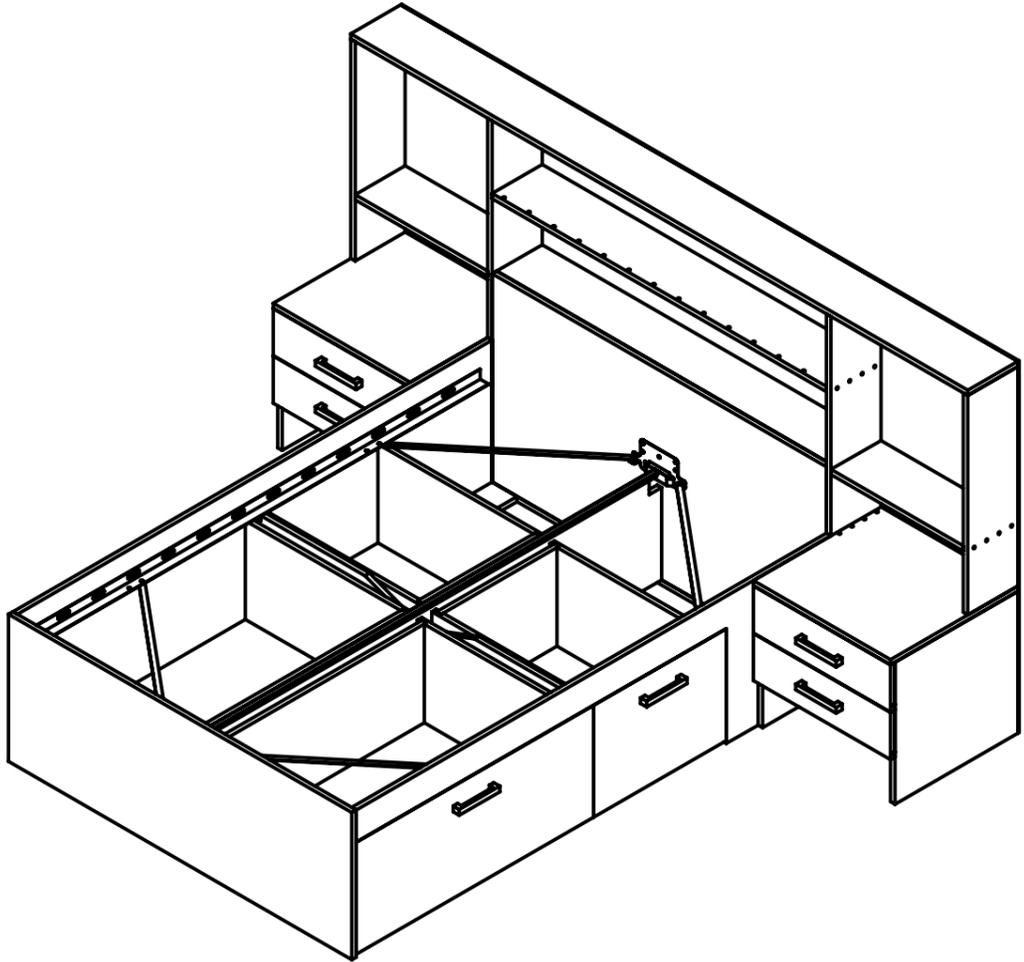
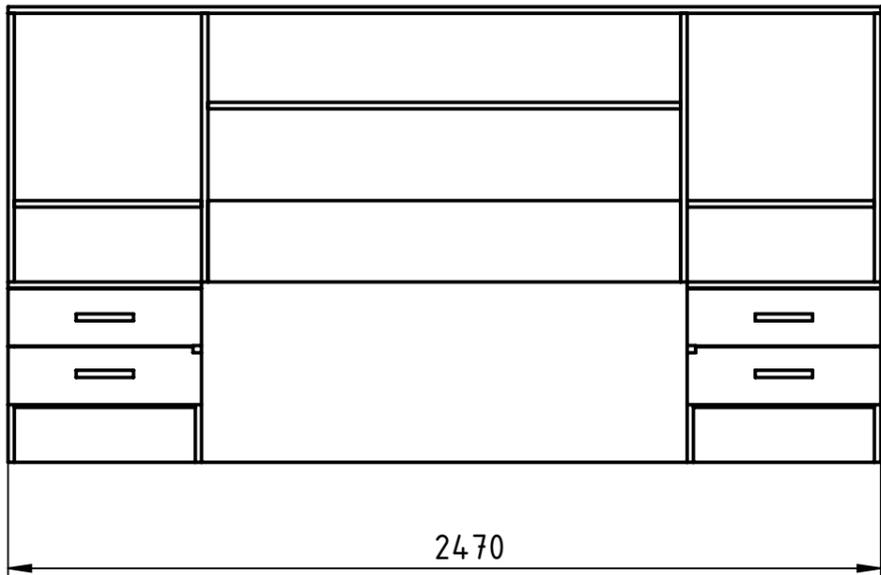
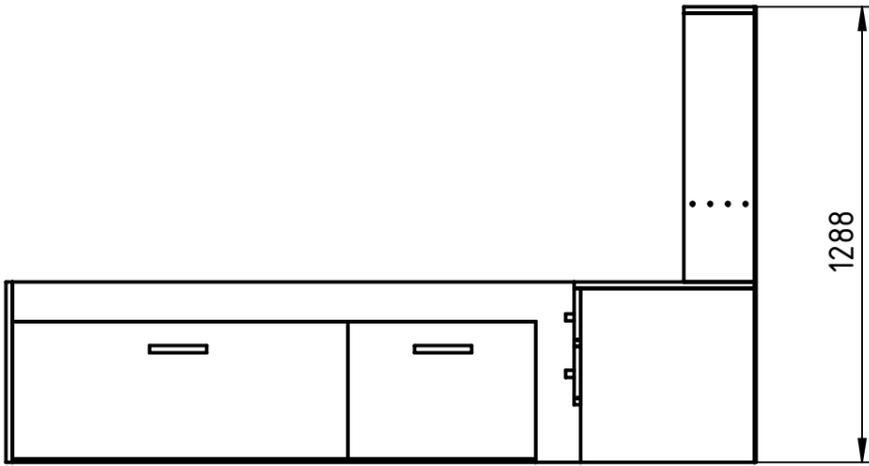
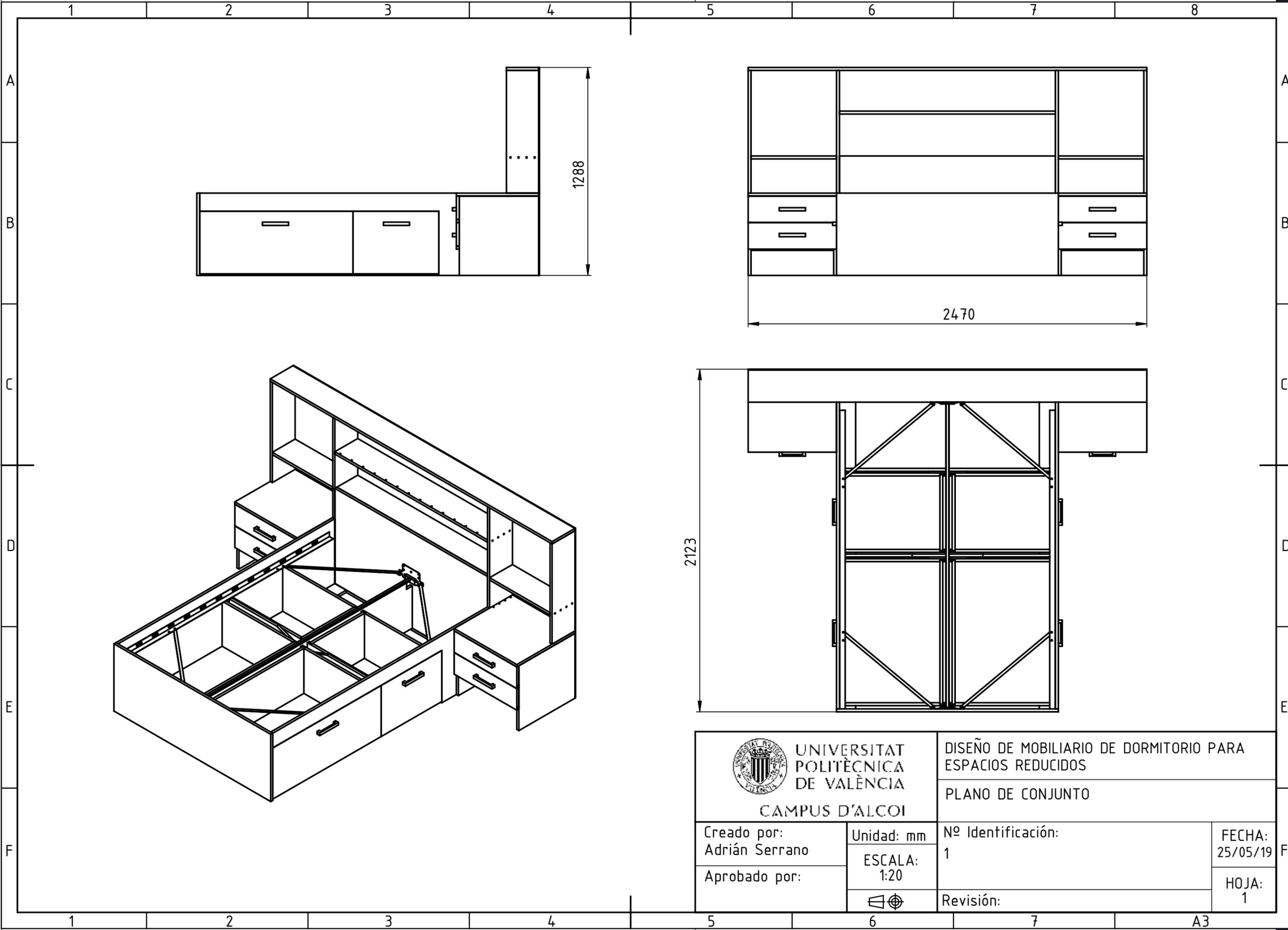
<https://www.wurth.es/espiga-d-8mm-l-30mm-saco-10kg>

3. Documentos técnicos

3.1. Esquema de desmontaje

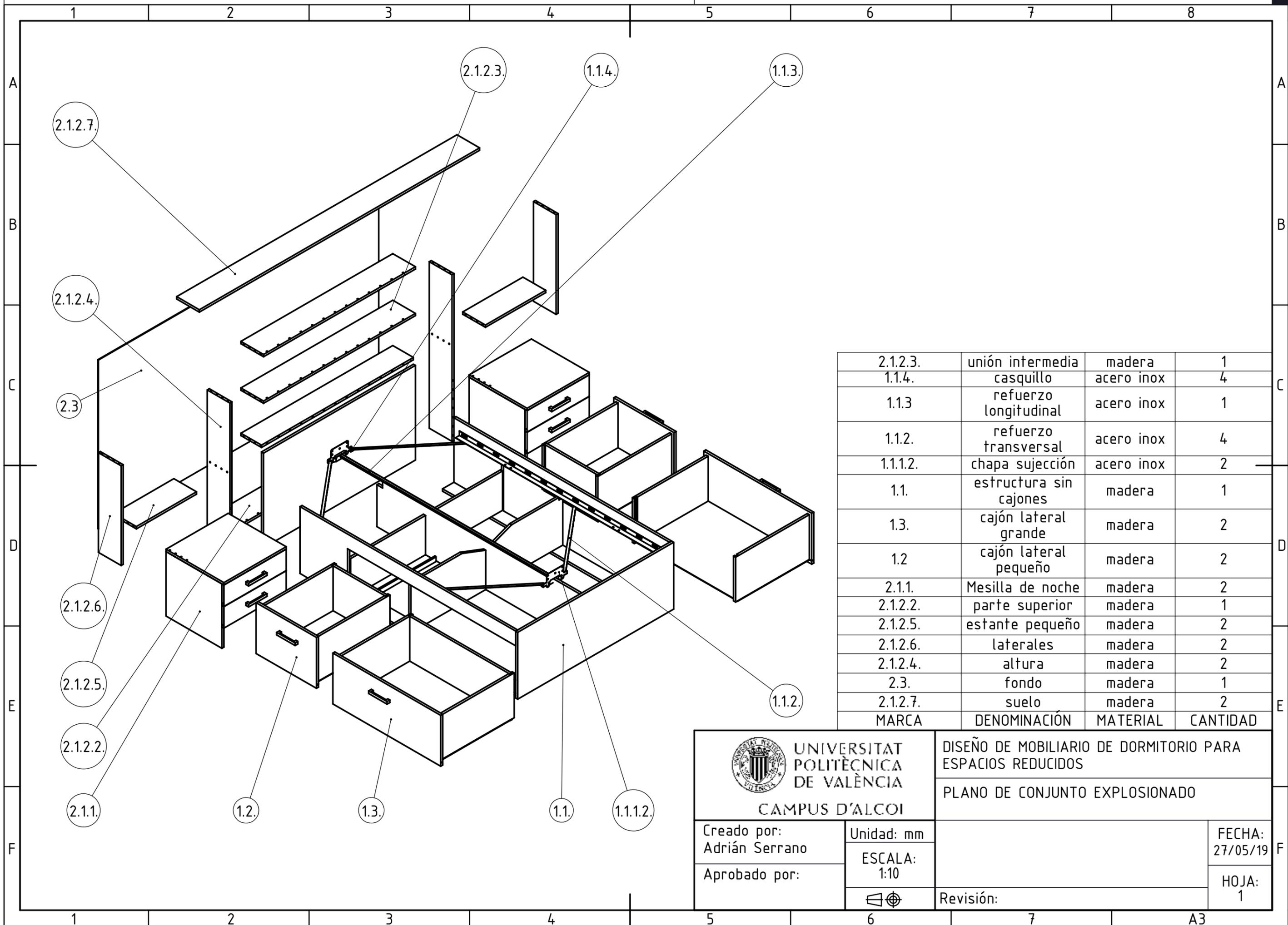


3.2. Plano de conjunto



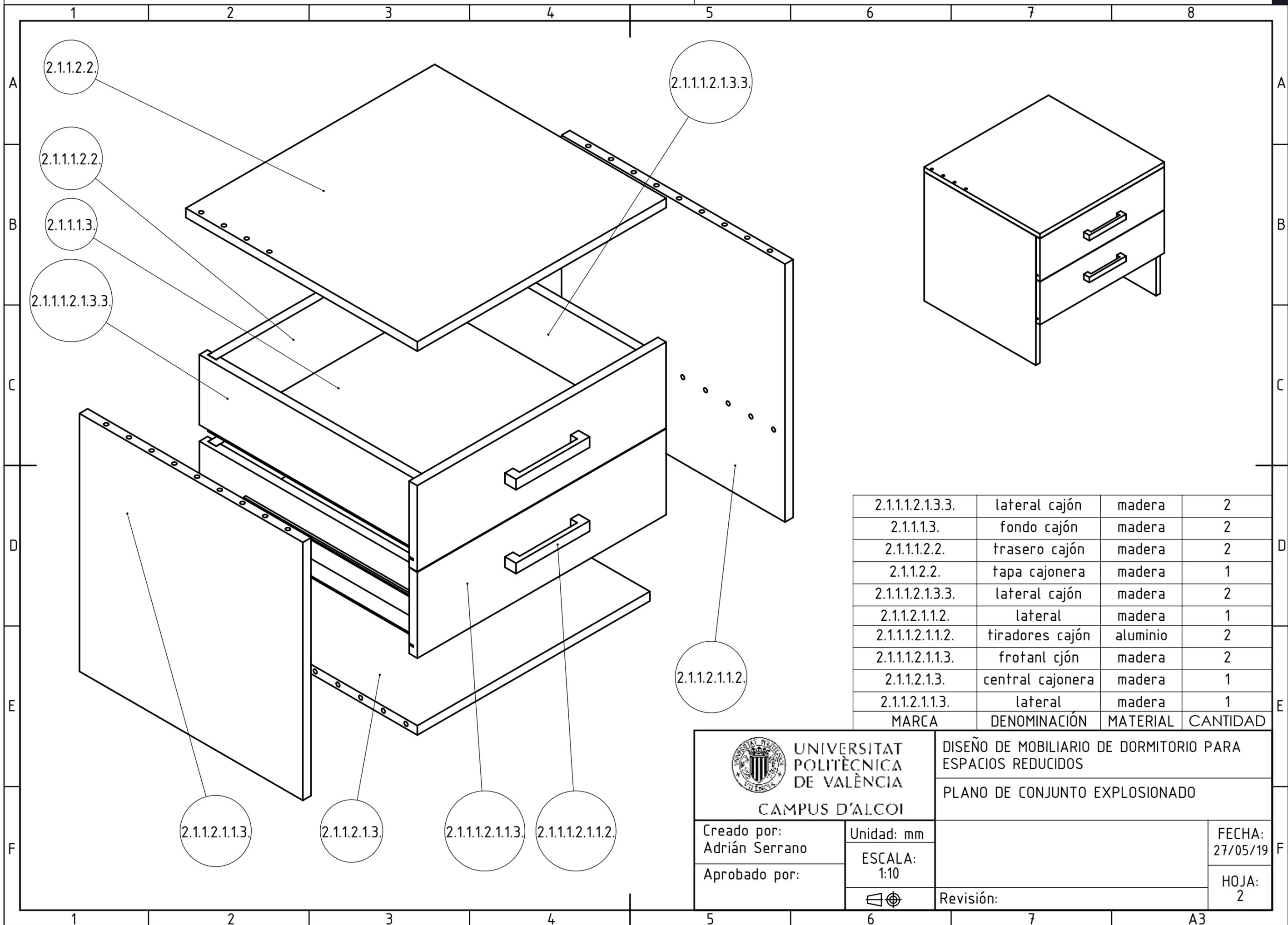
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PLANO DE CONJUNTO	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	Nº Identificación: 1	FECHA: 25/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:20		HOJA: 1
		Revisión:	

3.3. Plano de subconjuntos explosionados



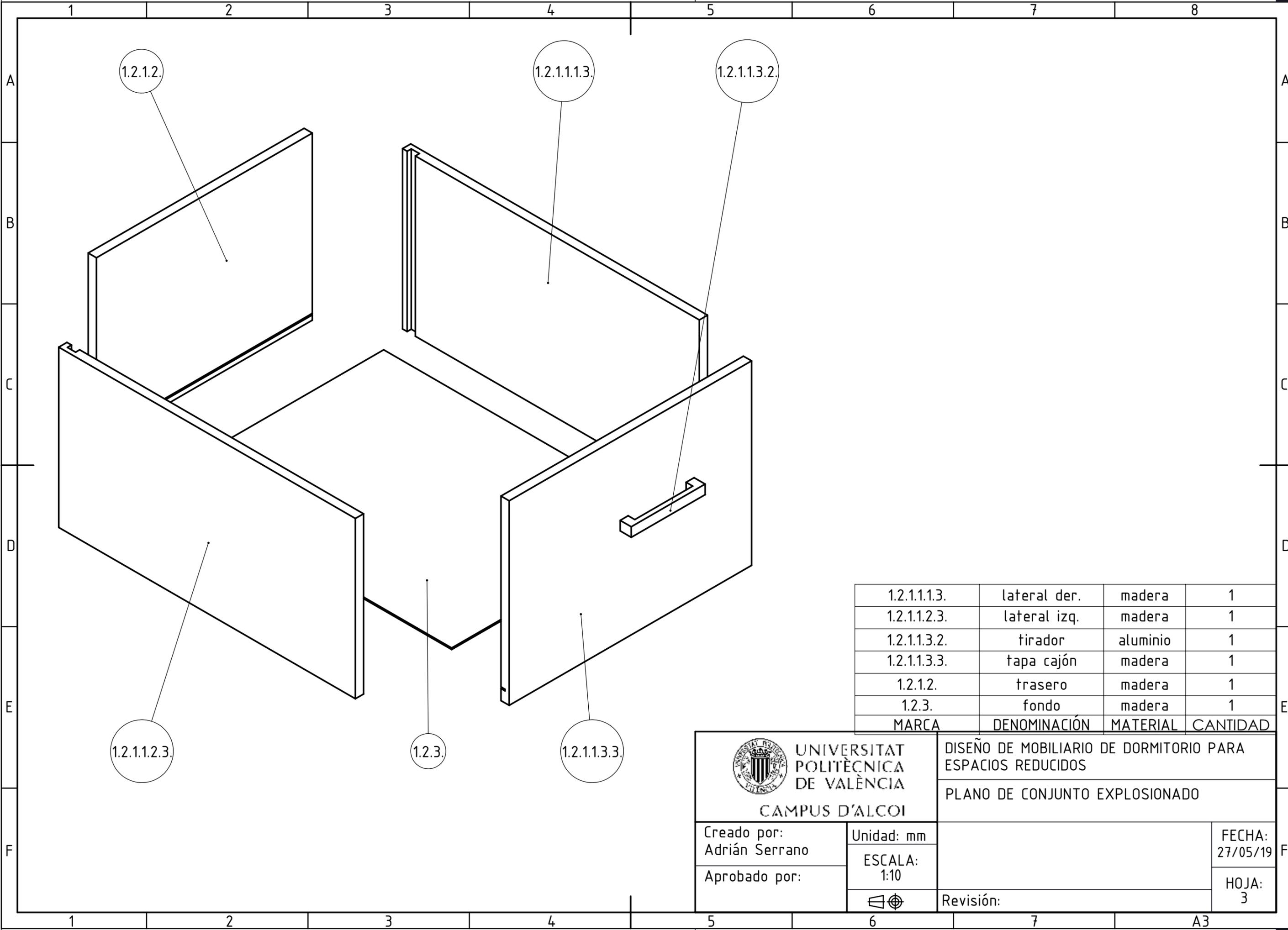
2.1.2.3.	unión intermedia	madera	1
1.1.4.	casquillo	acero inox	4
1.1.3.	refuerzo longitudinal	acero inox	1
1.1.2.	refuerzo transversal	acero inox	4
1.1.1.2.	chapa sujeción	acero inox	2
1.1.	estructura sin cajones	madera	1
1.3.	cajón lateral grande	madera	2
1.2.	cajón lateral pequeño	madera	2
2.1.1.	Mesilla de noche	madera	2
2.1.2.2.	parte superior	madera	1
2.1.2.5.	estante pequeño	madera	2
2.1.2.6.	laterales	madera	2
2.1.2.4.	altura	madera	2
2.3.	fondo	madera	1
2.1.2.7.	suelo	madera	2
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	FECHA: 27/05/19	
Aprobado por:	ESCALA: 1:10		
		Revisión:	HOJA: 1



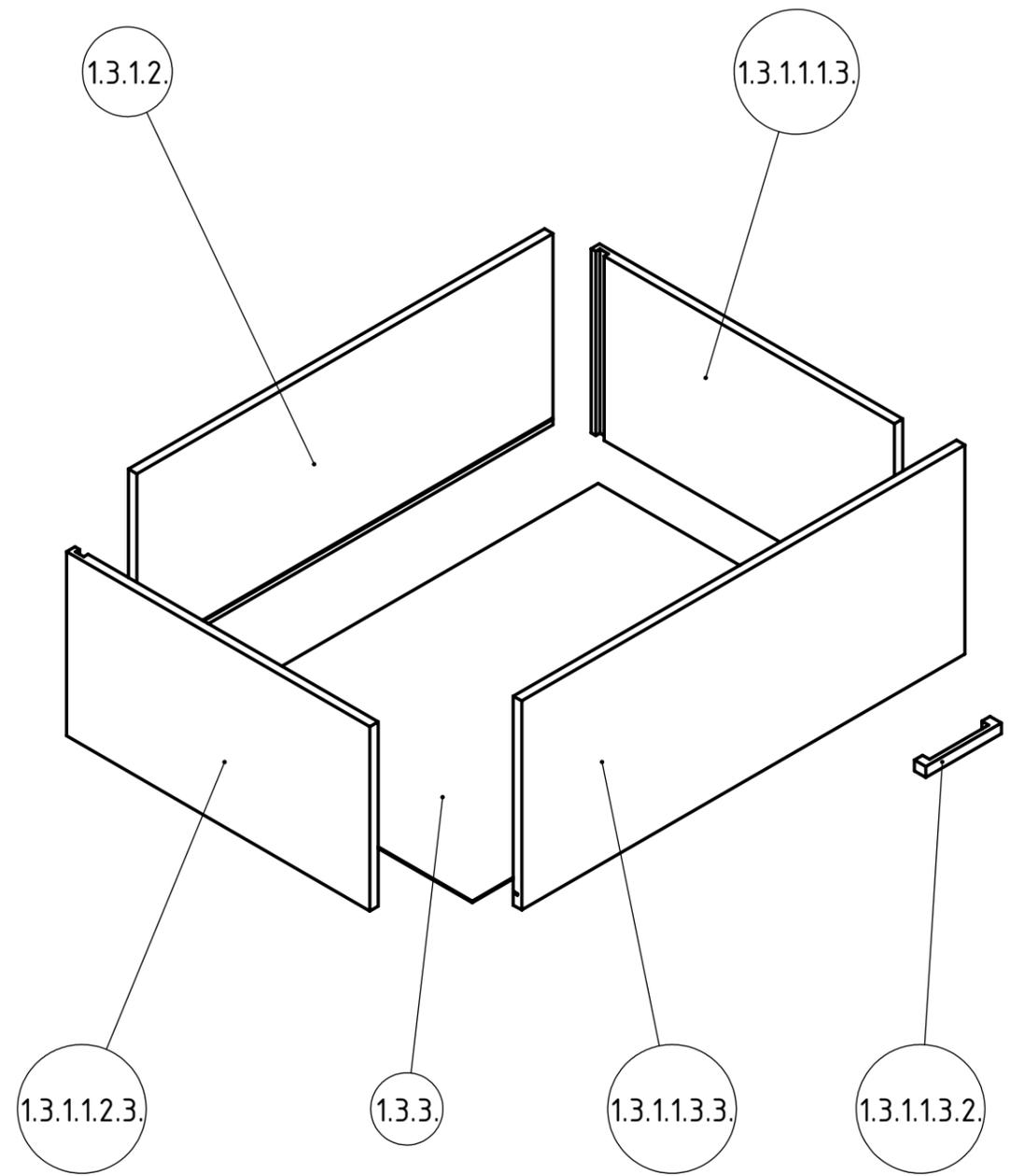
2.1.1.2.1.3.3.	lateral cajón	madera	2
2.1.1.1.3.	fondo cajón	madera	2
2.1.1.1.2.2.	trasero cajón	madera	2
2.1.1.2.2.	tapa cajonera	madera	1
2.1.1.2.1.3.3.	lateral cajón	madera	2
2.1.1.2.1.1.2.	lateral	madera	1
2.1.1.2.1.1.2.	tiradores cajón	aluminio	2
2.1.1.2.1.1.3.	frotanl ción	madera	2
2.1.1.2.1.3.	central cajonera	madera	1
2.1.1.2.1.1.3.	lateral	madera	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	Revisión:	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:10		HOJA: 2
			



1.2.1.1.3.	lateral der.	madera	1
1.2.1.1.2.3.	lateral izq.	madera	1
1.2.1.1.3.2.	tirador	aluminio	1
1.2.1.1.3.3.	tapa cajón	madera	1
1.2.1.2.	trasero	madera	1
1.2.3.	fondo	madera	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	Revisión:	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:10		HOJA: 3
			



1.3.1.1.3.	lateral der.	madera	1
1.3.1.1.2.3.	lateral izq.	madera	1
1.3.1.1.3.2.	tirador	aluminio	1
1.3.1.1.3.3.	tapa cajón	madera	1
1.3.1.2.	trasero	madera	1
1.3.3.	fondo	madera	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
	PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm ESCALA: 1:10	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	 Revisión:	HOJA: 4

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

B

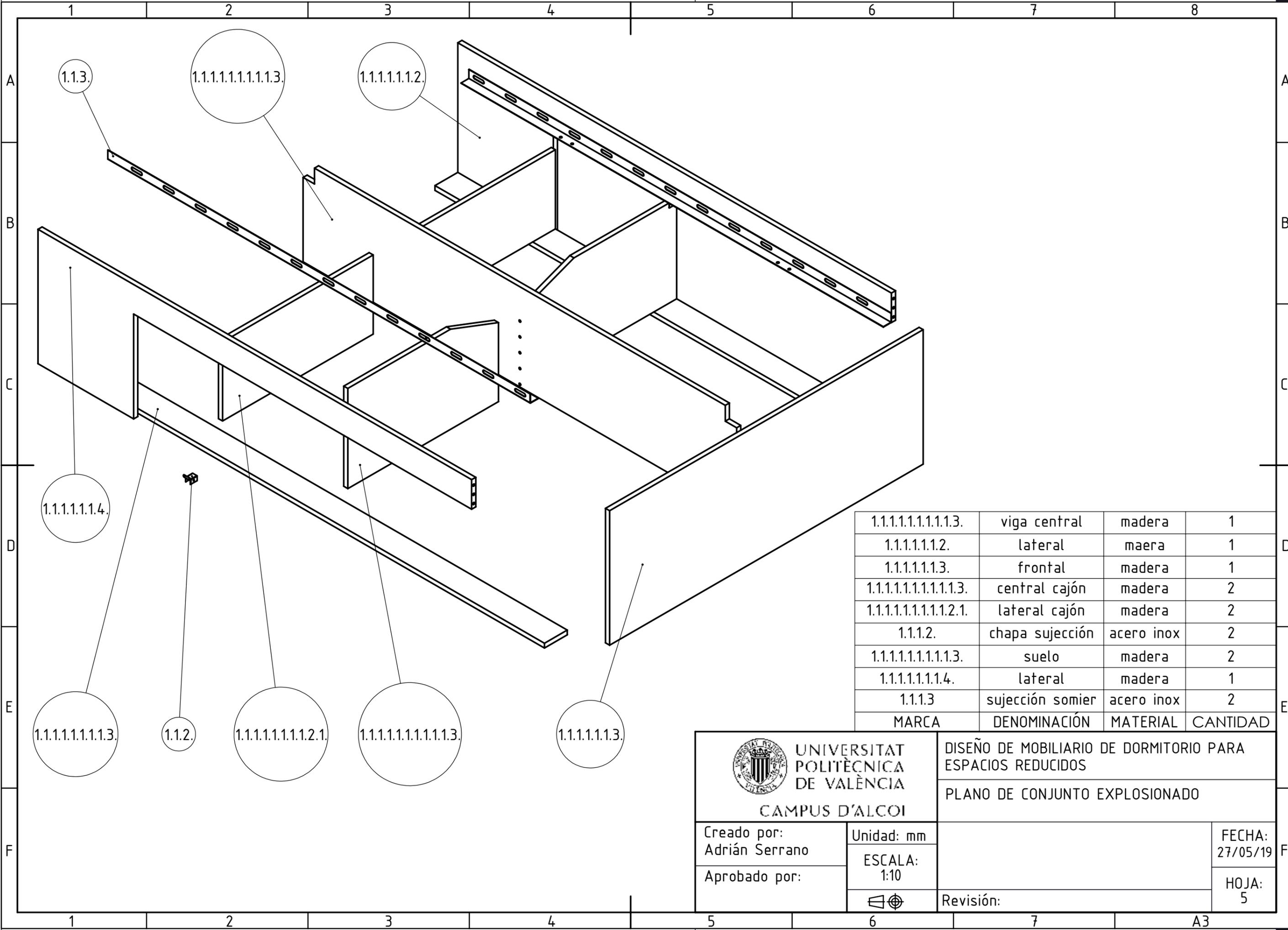
C

D

E

F

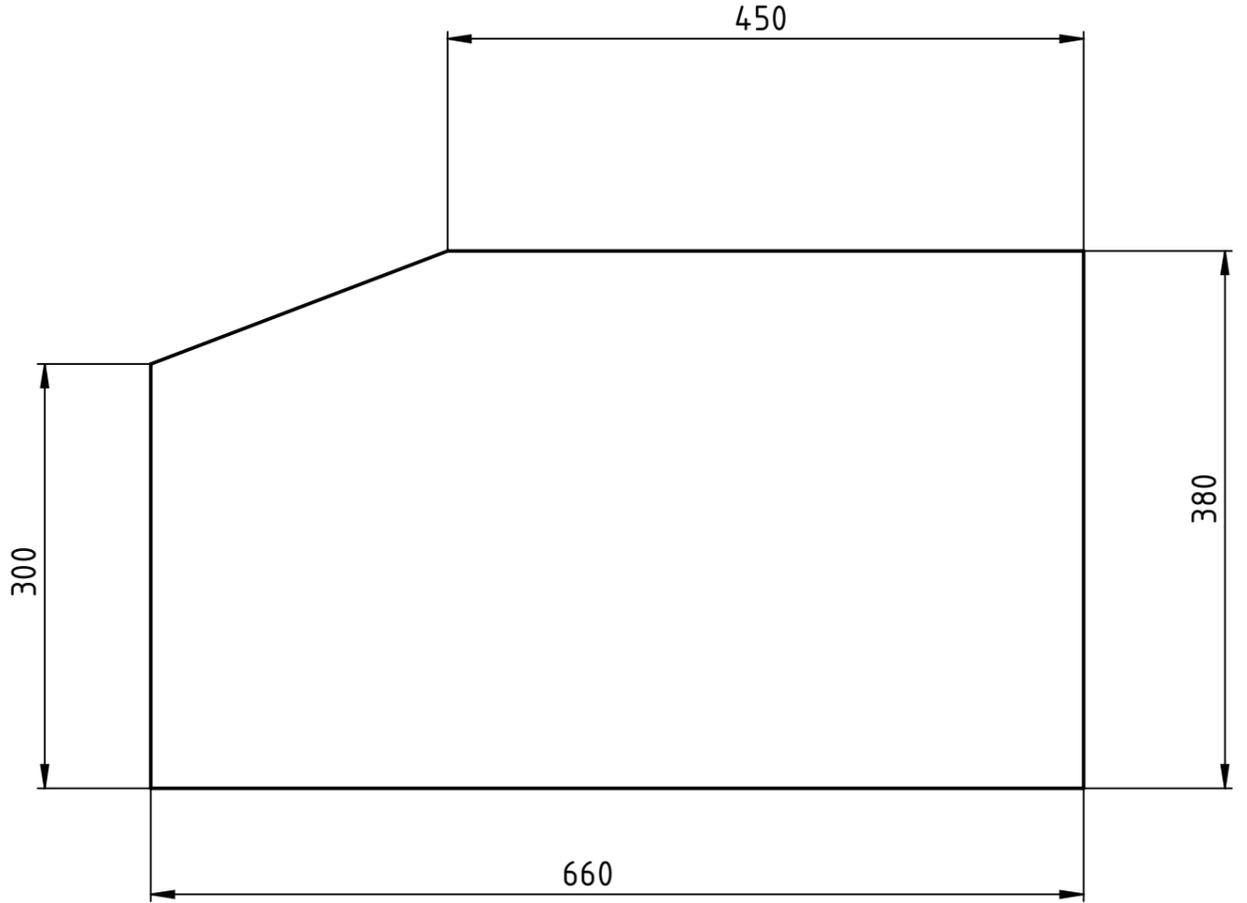
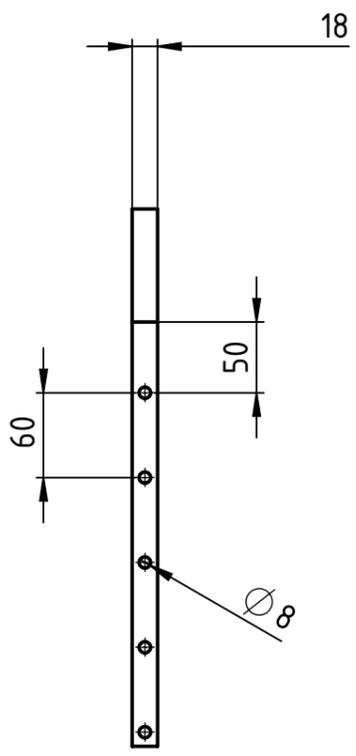
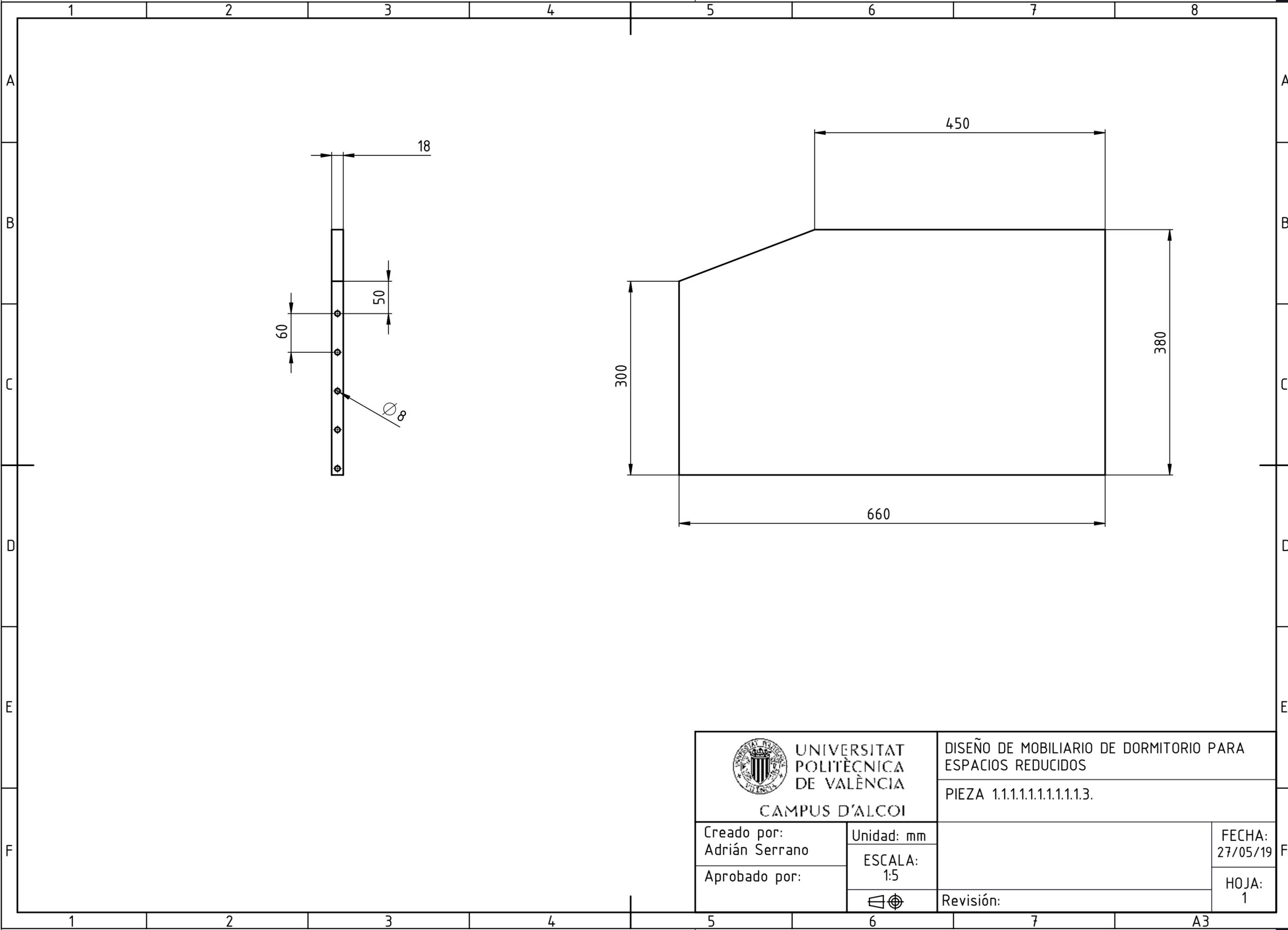
1 2 3 4 5 6 7 A3



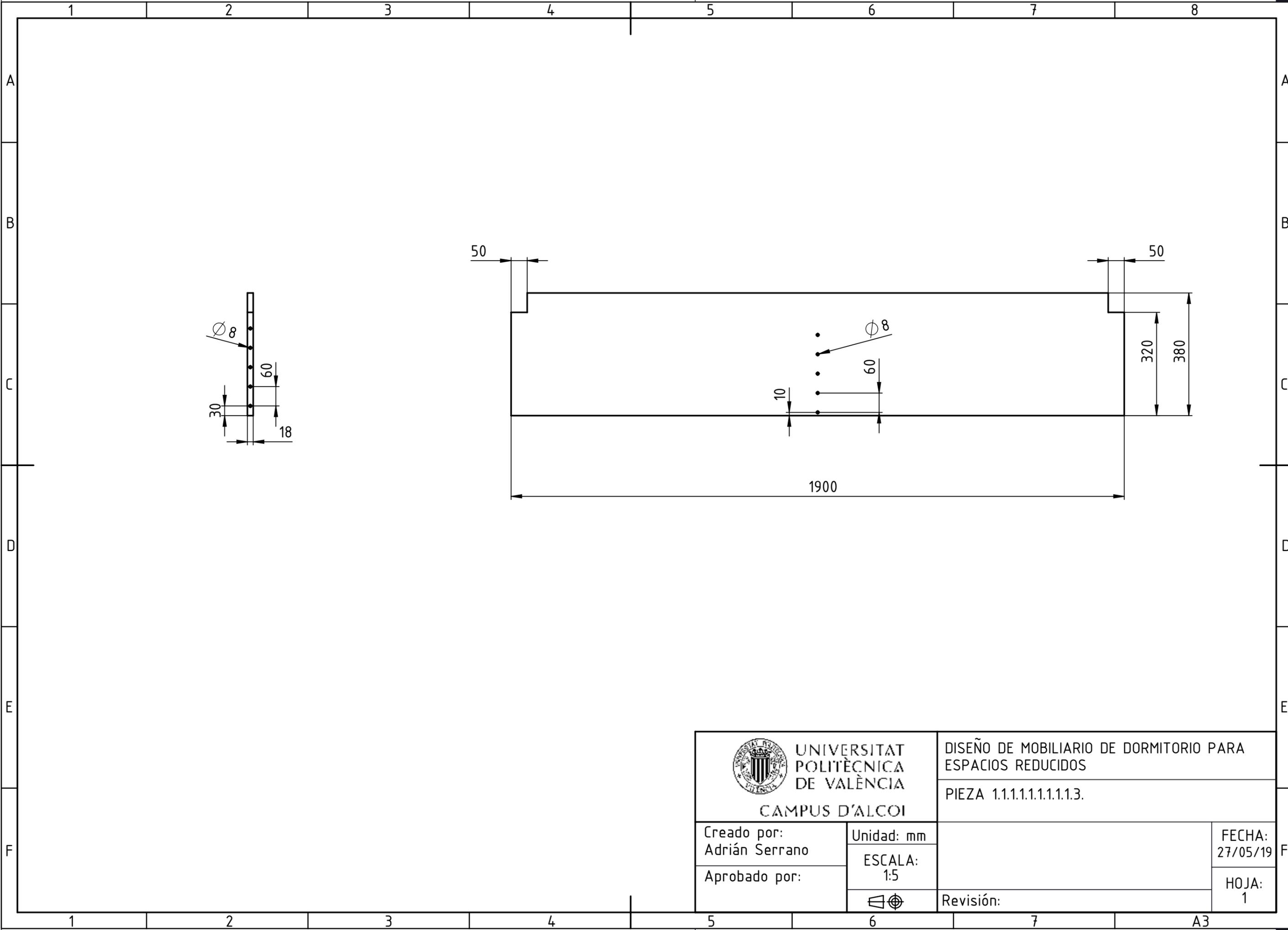
1.1.1.1.1.1.1.1.3.	viga central	madera	1
1.1.1.1.1.2.	lateral	maera	1
1.1.1.1.1.3.	frontal	madera	1
1.1.1.1.1.1.1.1.1.3.	central cajón	madera	2
1.1.1.1.1.1.1.1.2.1.	lateral cajón	madera	2
1.1.2.	chapa sujeción	acero inox	2
1.1.1.1.1.1.1.1.3.	suelo	madera	2
1.1.1.1.1.1.4.	lateral	madera	1
1.1.3	sujeción somier	acero inox	2
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	Revisión:	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:10		HOJA: 5
			

3.4. Planos de despiece



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
	PIEZA 1.1.1.1.1.1.1.1.1.3.	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:5	
	 Revisión:	HOJA: 1



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.1.1.1.1.1.1.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

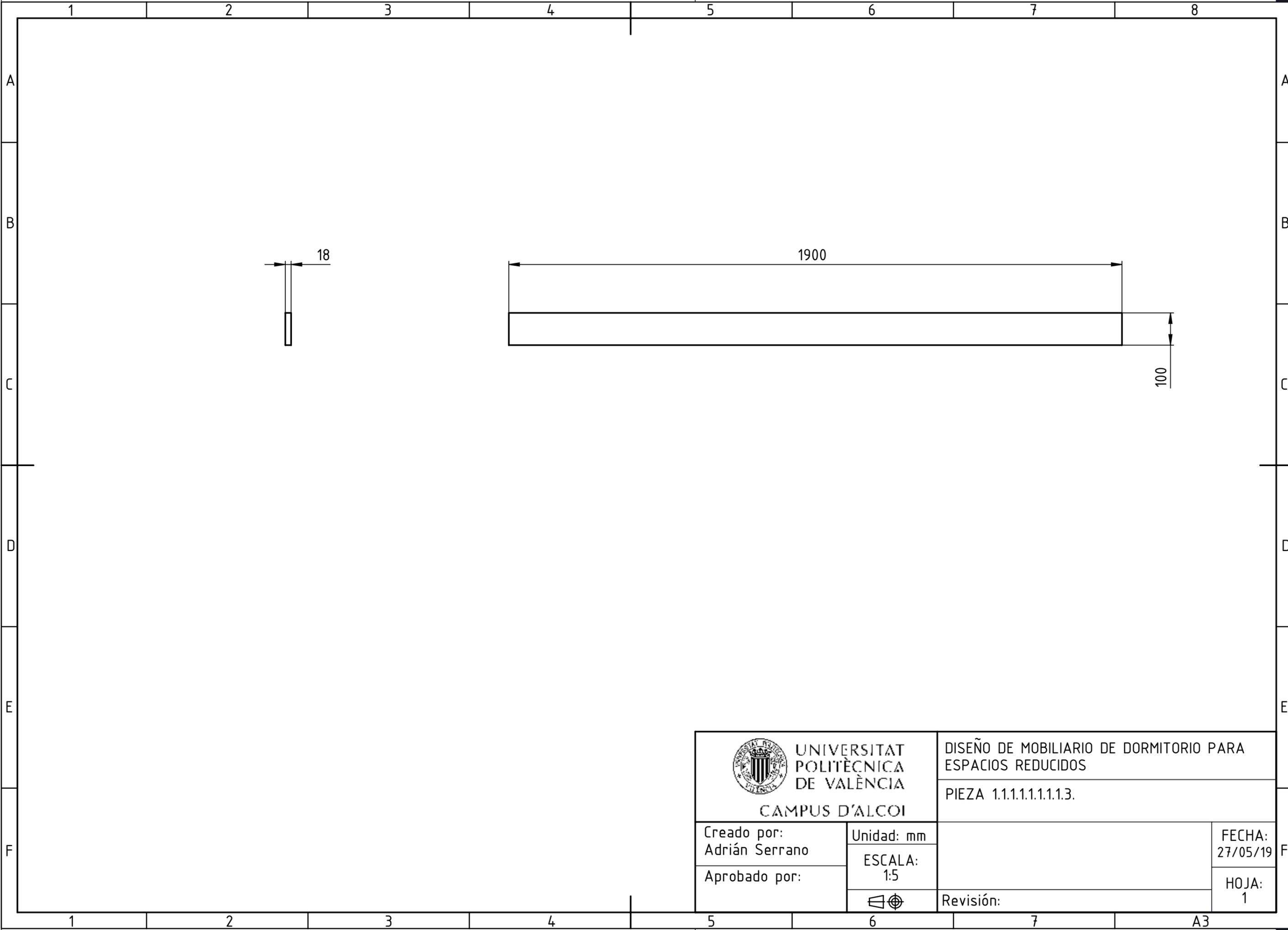


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.1.1.1.1.1.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

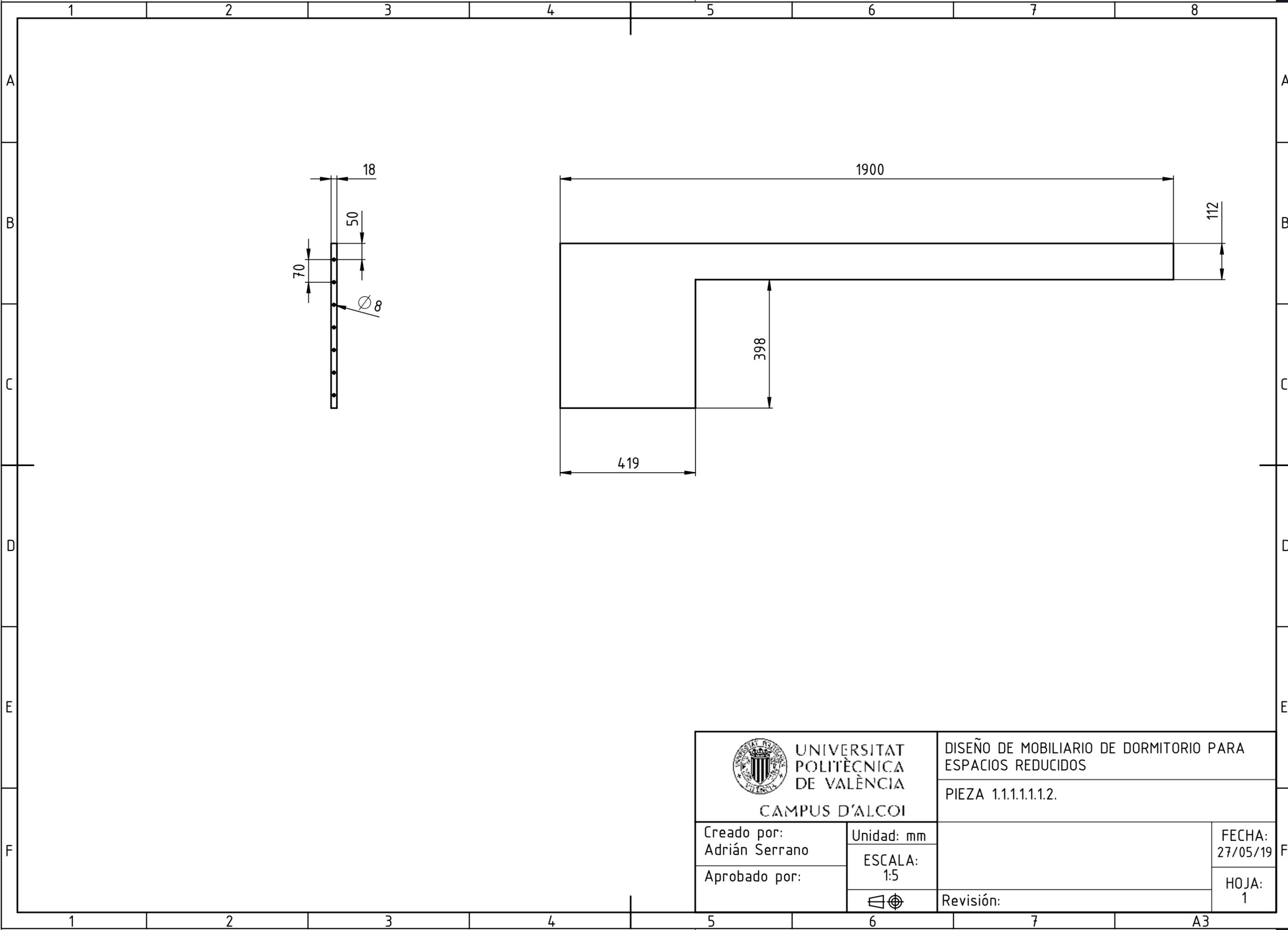


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.1.1.1.1.2.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

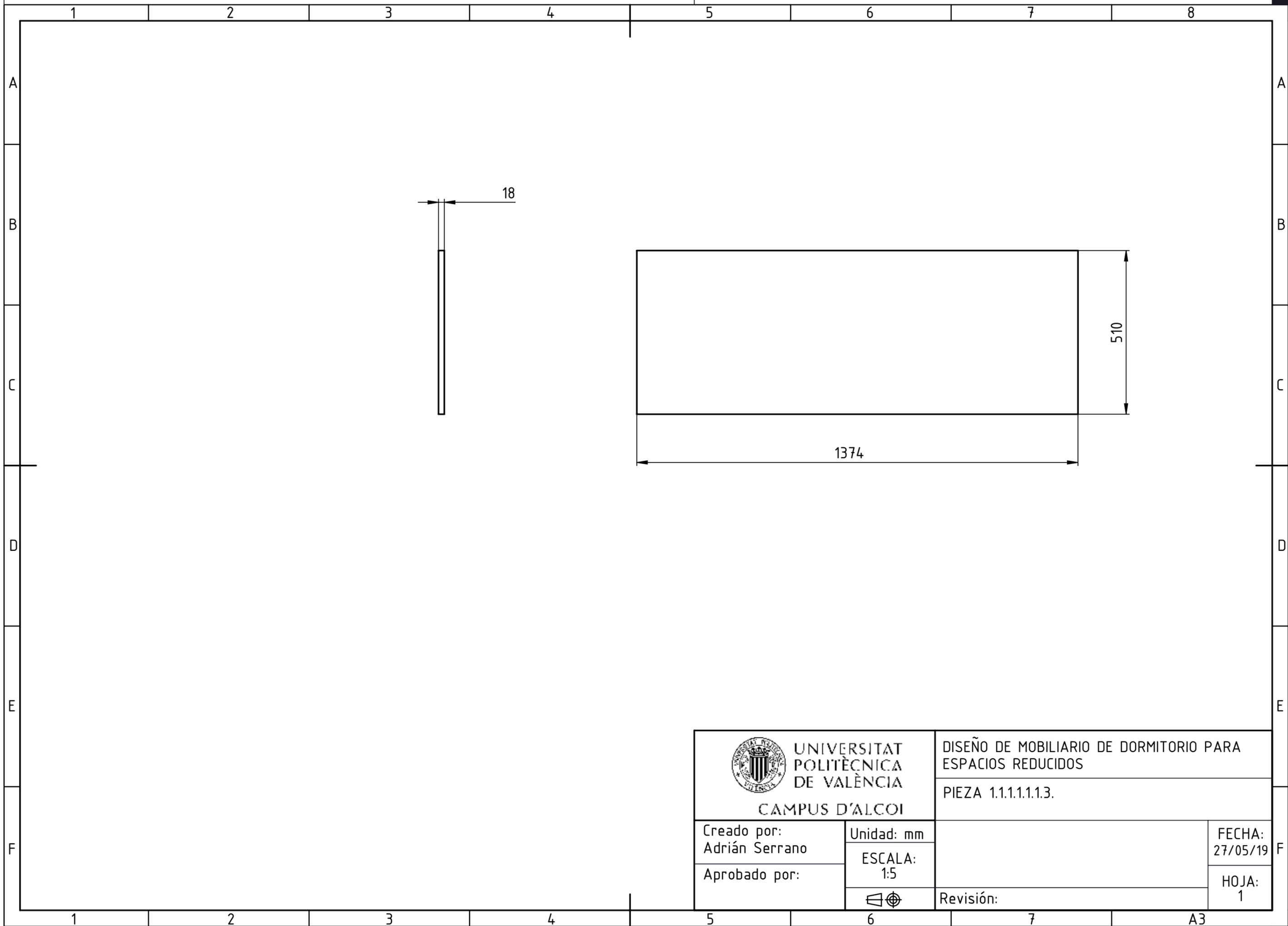


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.1.1.1.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:5

FECHA:
27/05/19

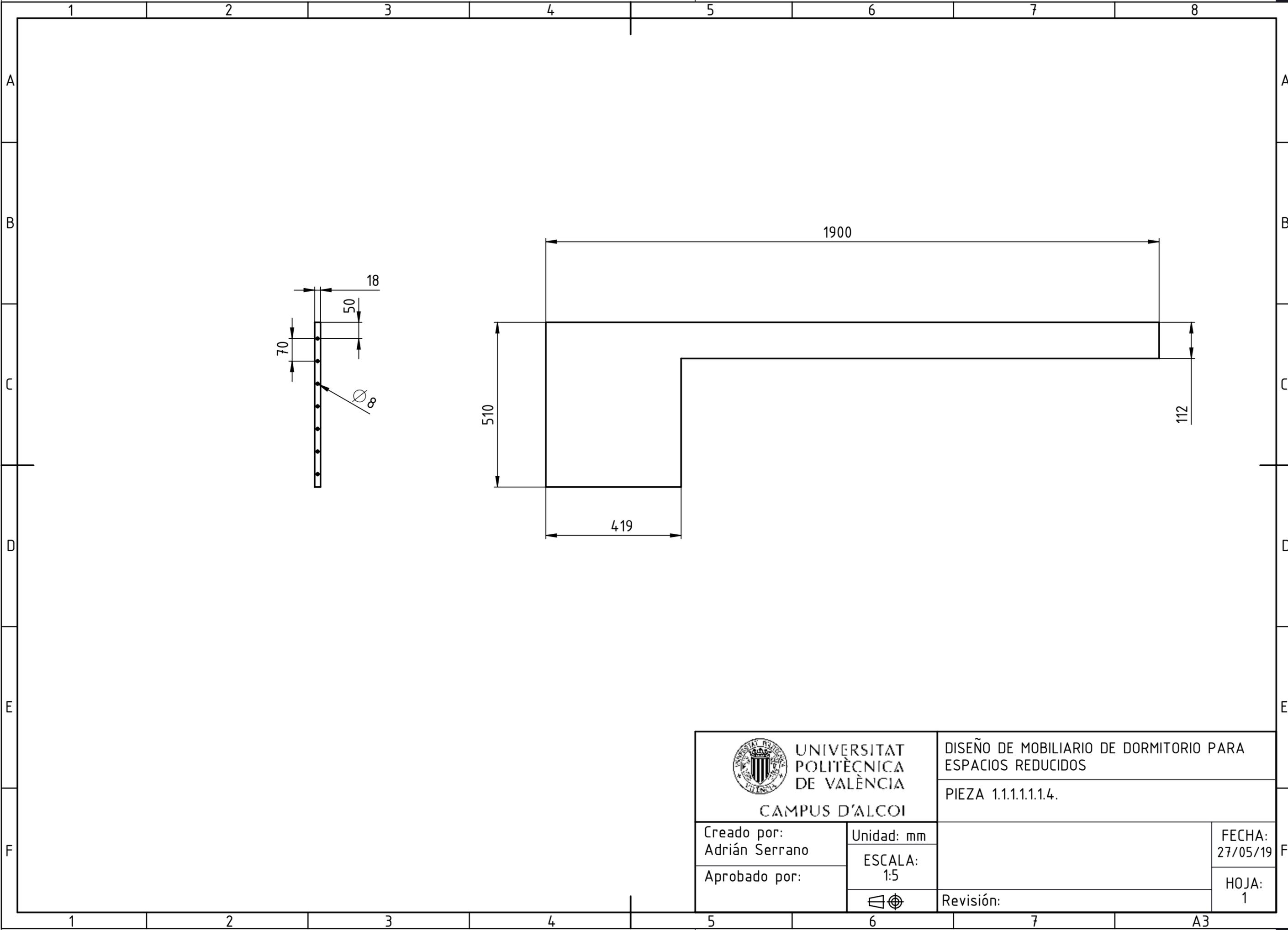
Aprobado por:



Revisión:

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.1.1.1.1.4.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

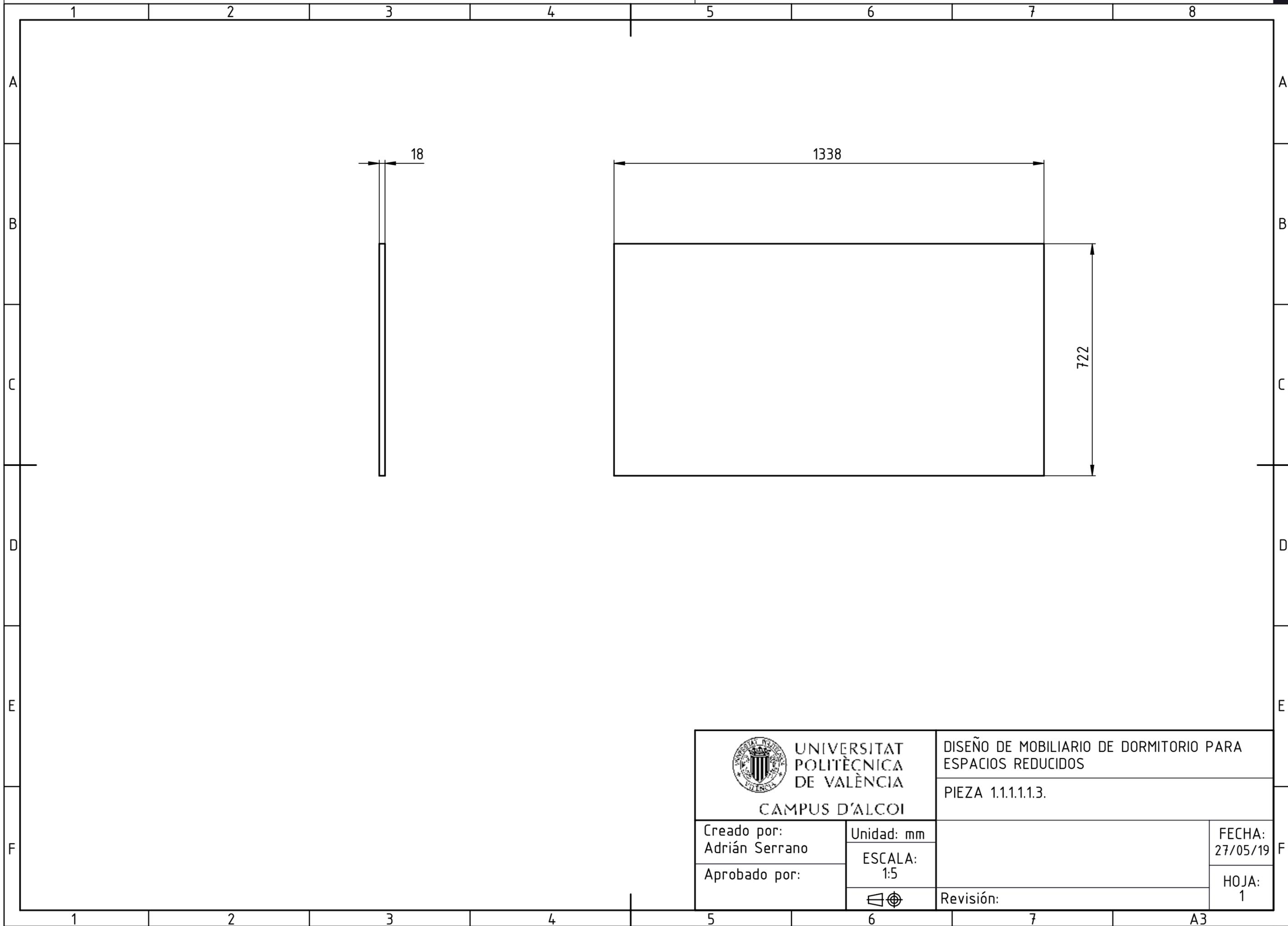


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.1.1.1.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:5

Aprobado por:

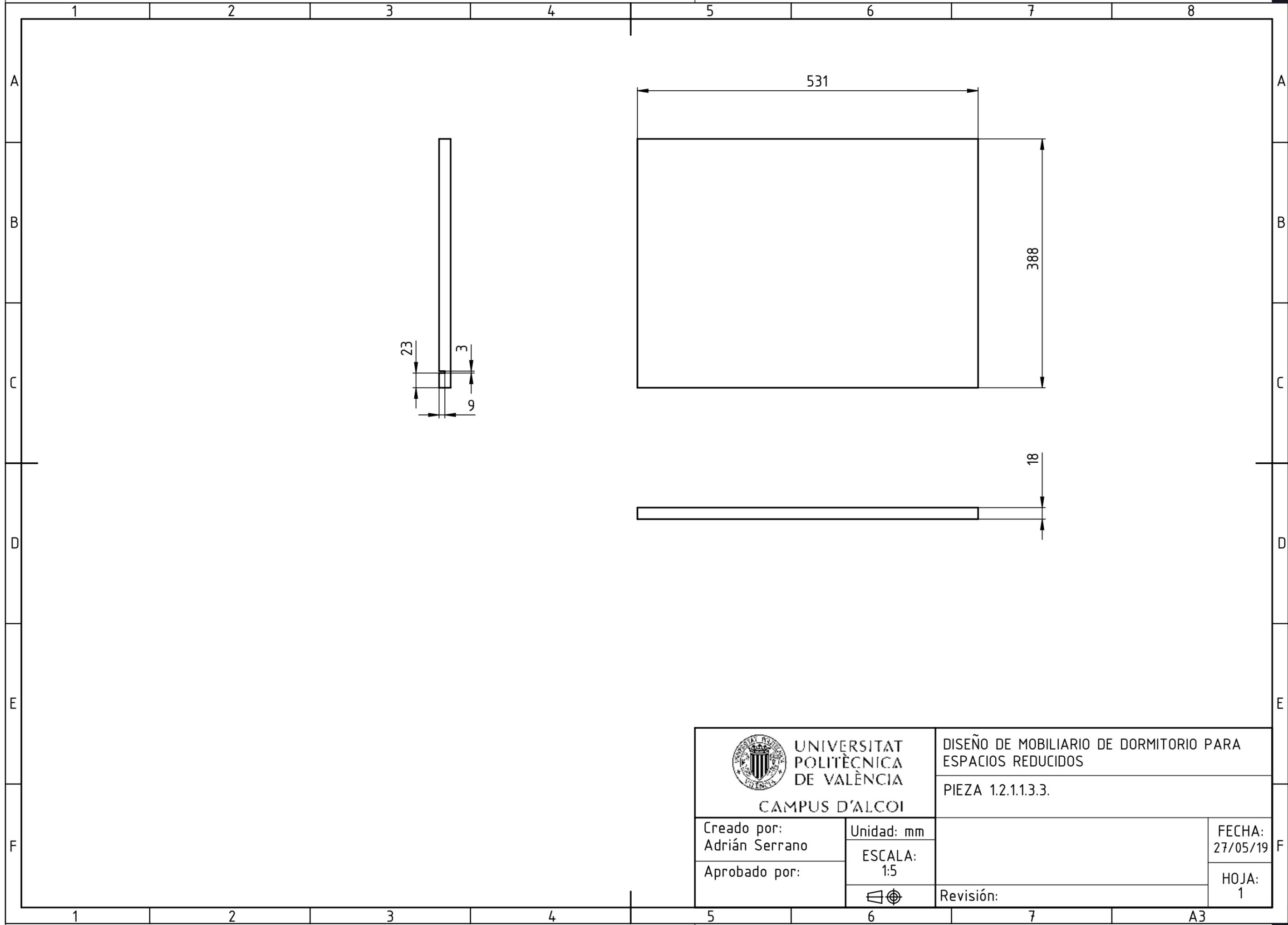


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.2.1.1.3.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:5

Aprobado por:

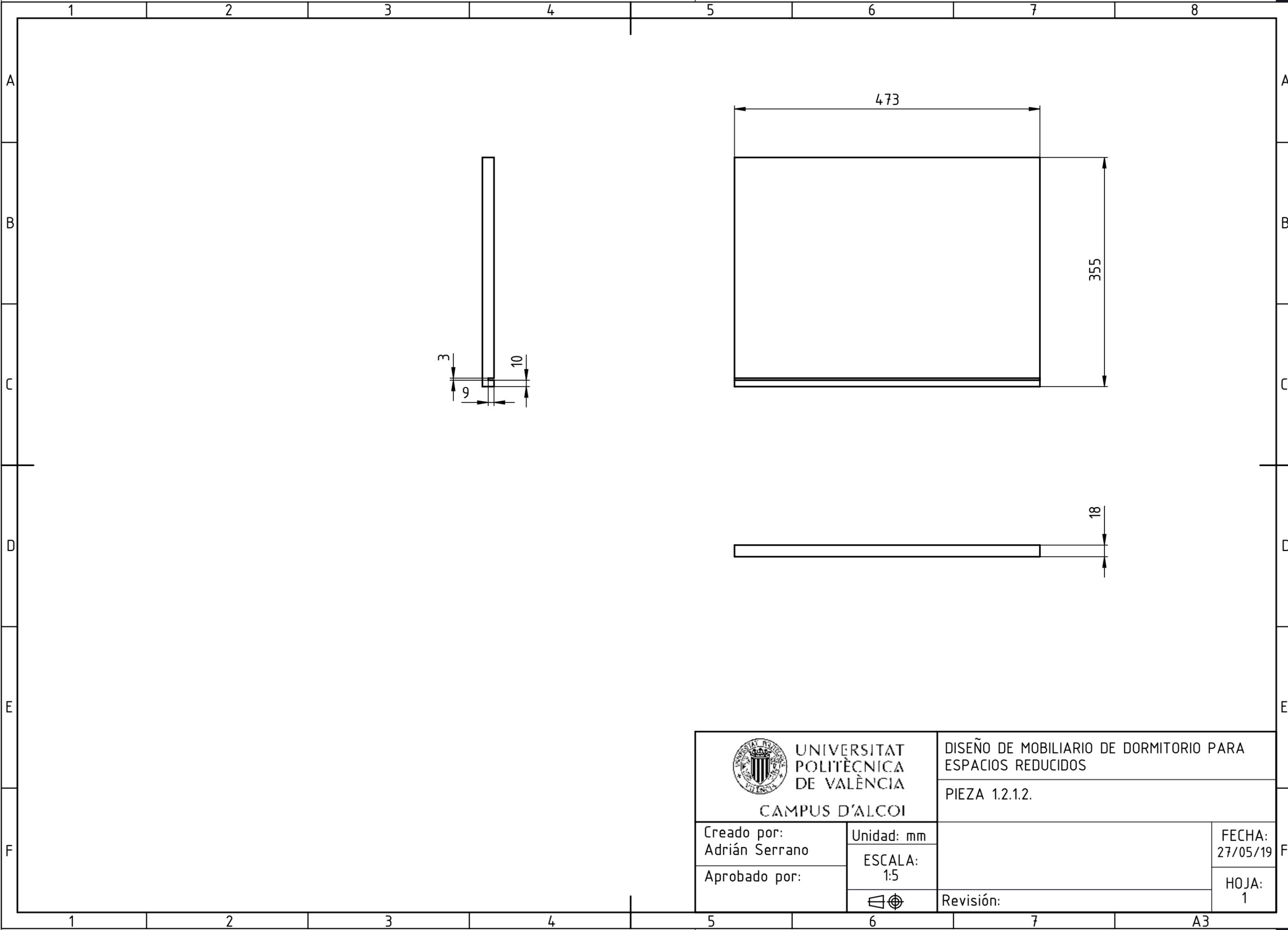


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.2.1.2.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

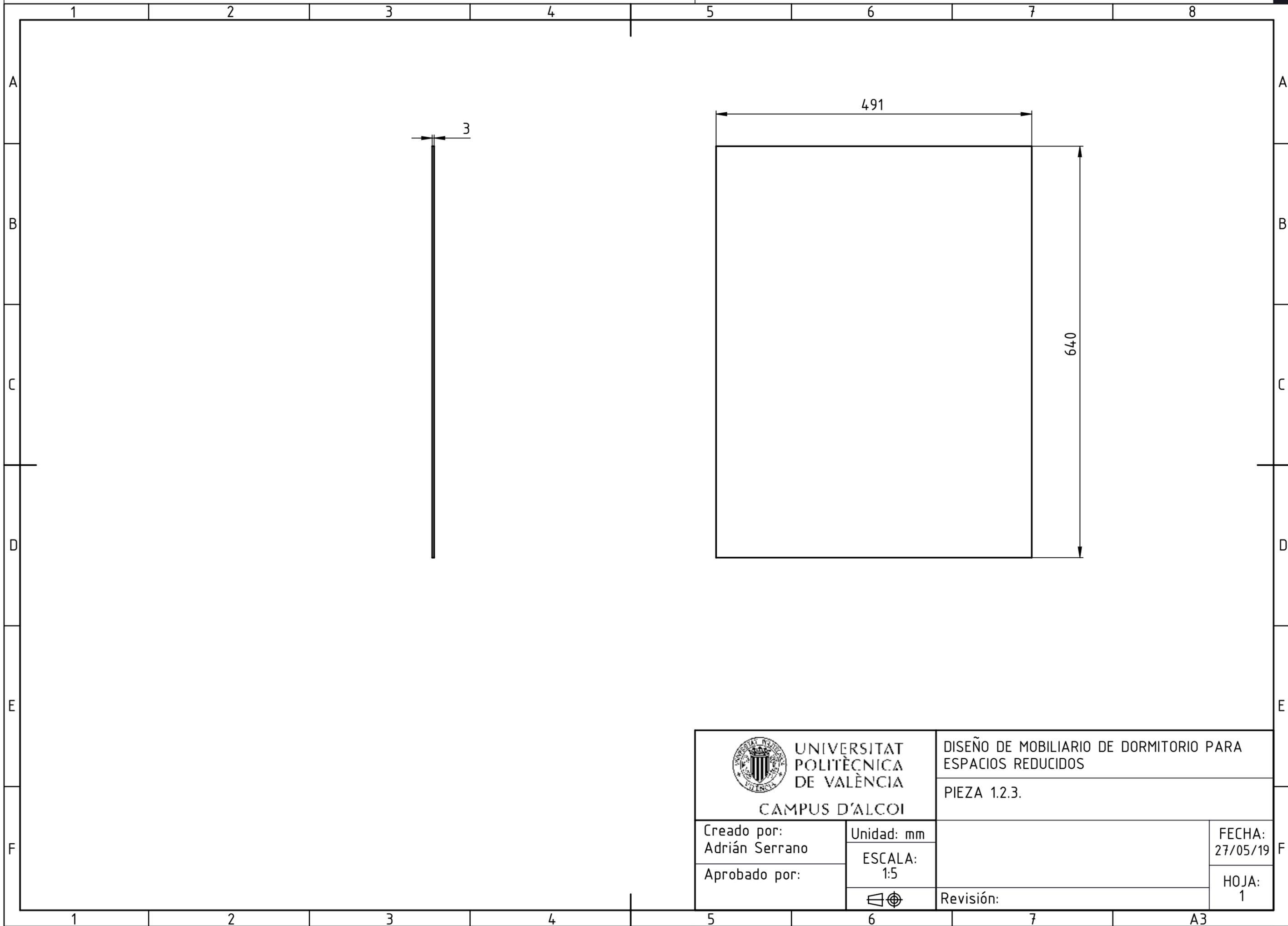


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.2.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:5

Aprobado por:

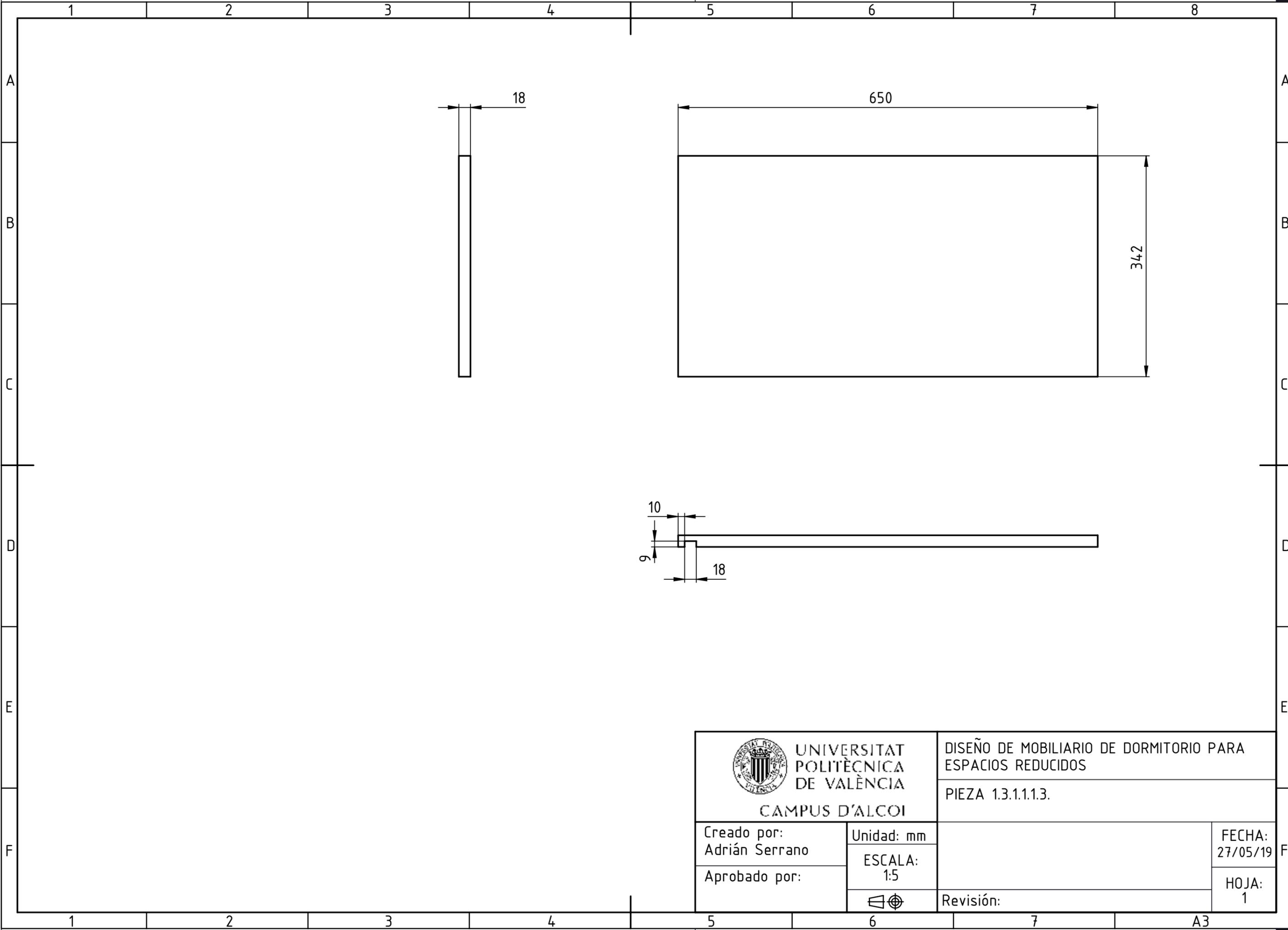


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.3.1.1.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

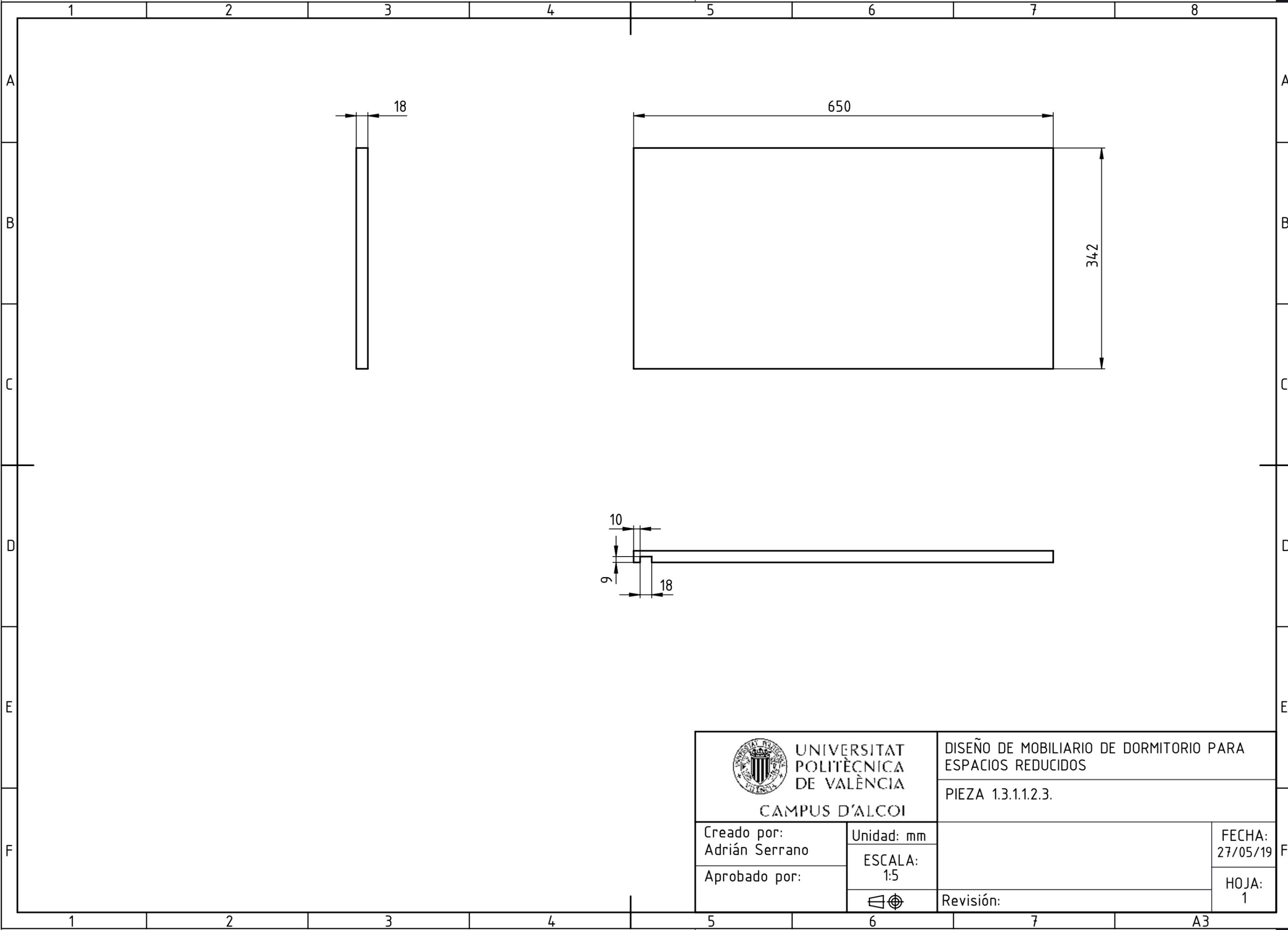


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.3.1.1.2.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

FECHA:
27/05/19

Aprobado por:

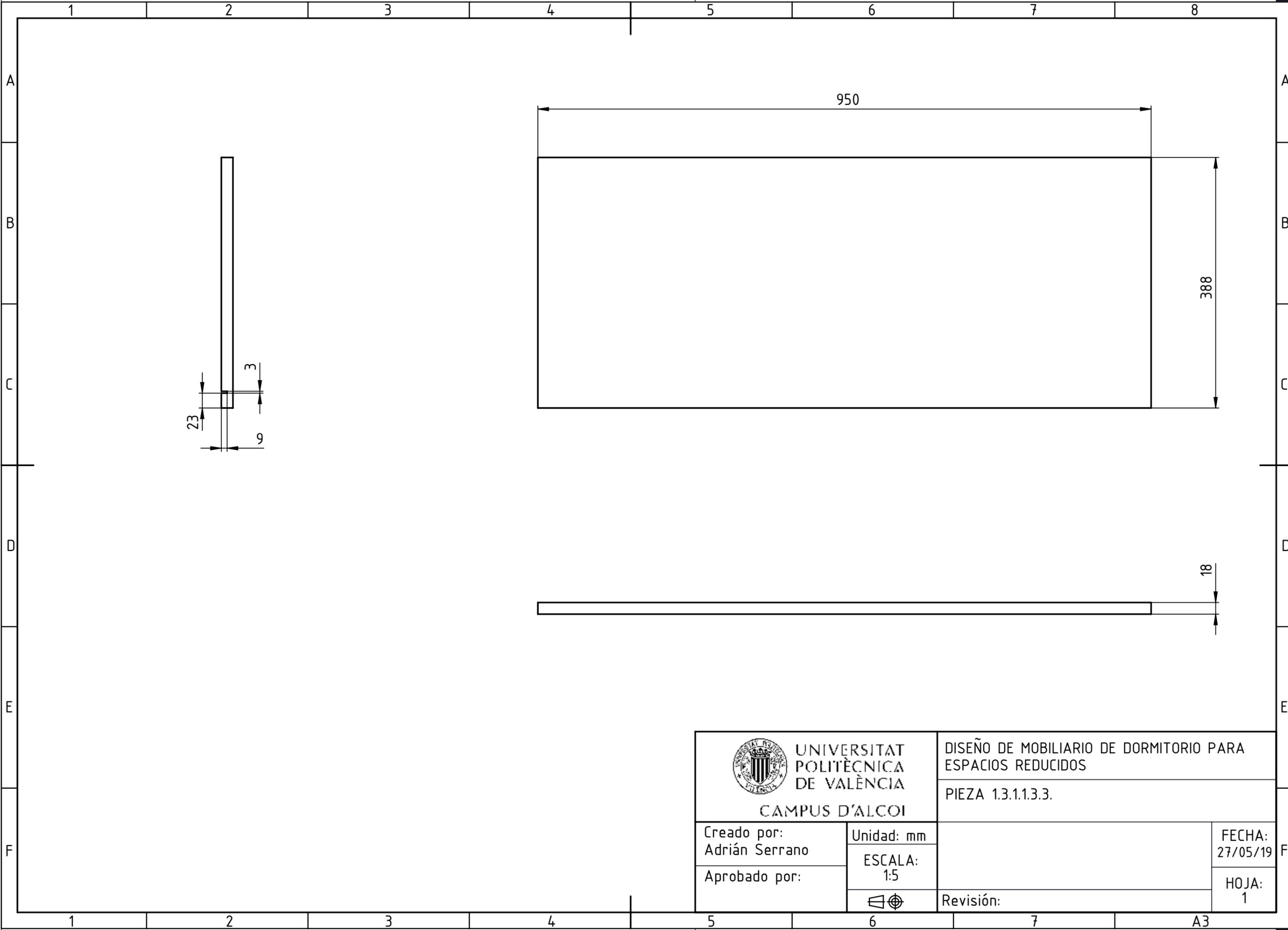
ESCALA:
1:5

HOJA:
1



Revisión:

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.3.1.1.3.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:5

Aprobado por:

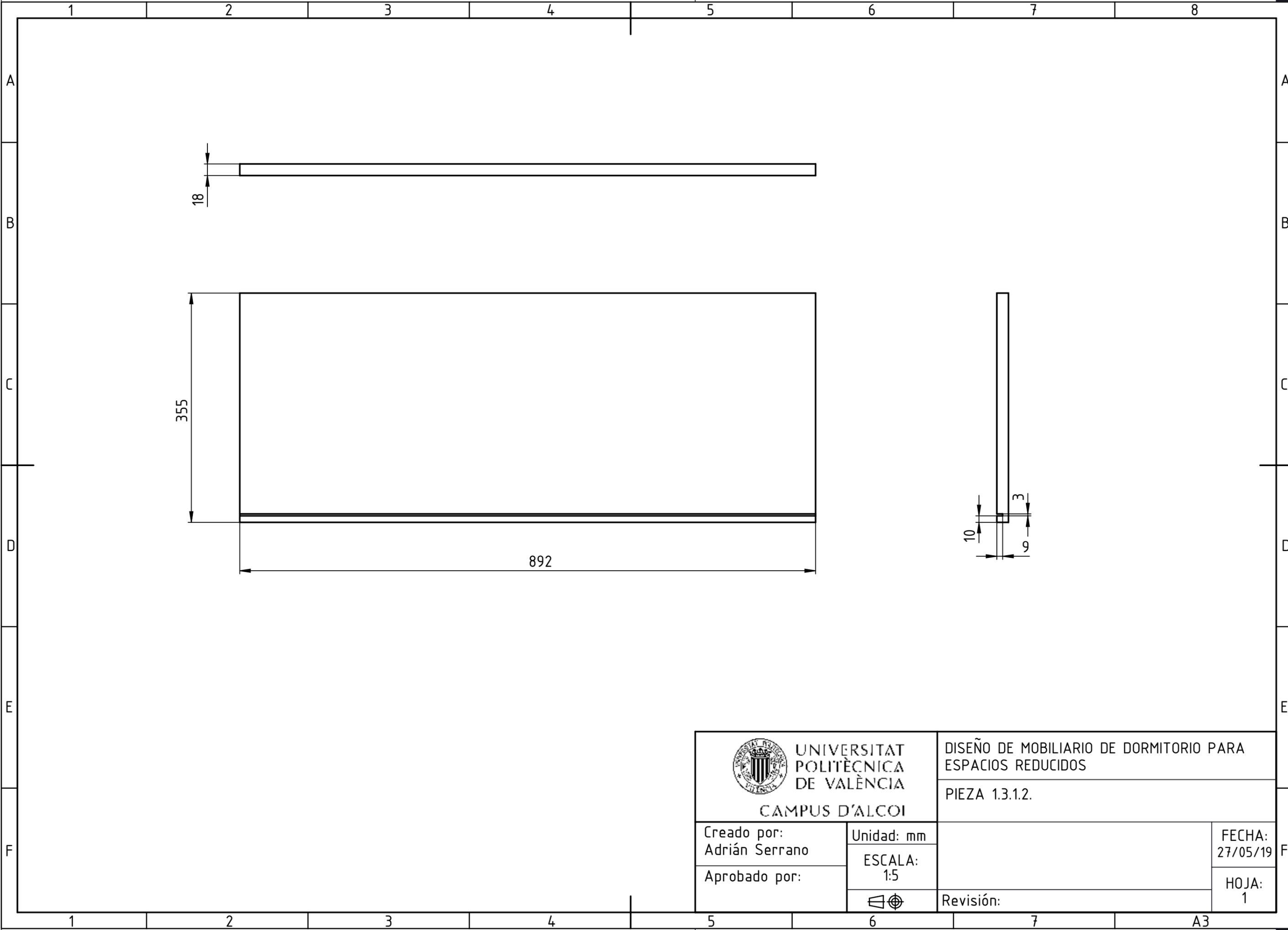


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.3.1.2.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:5

FECHA:
27/05/19

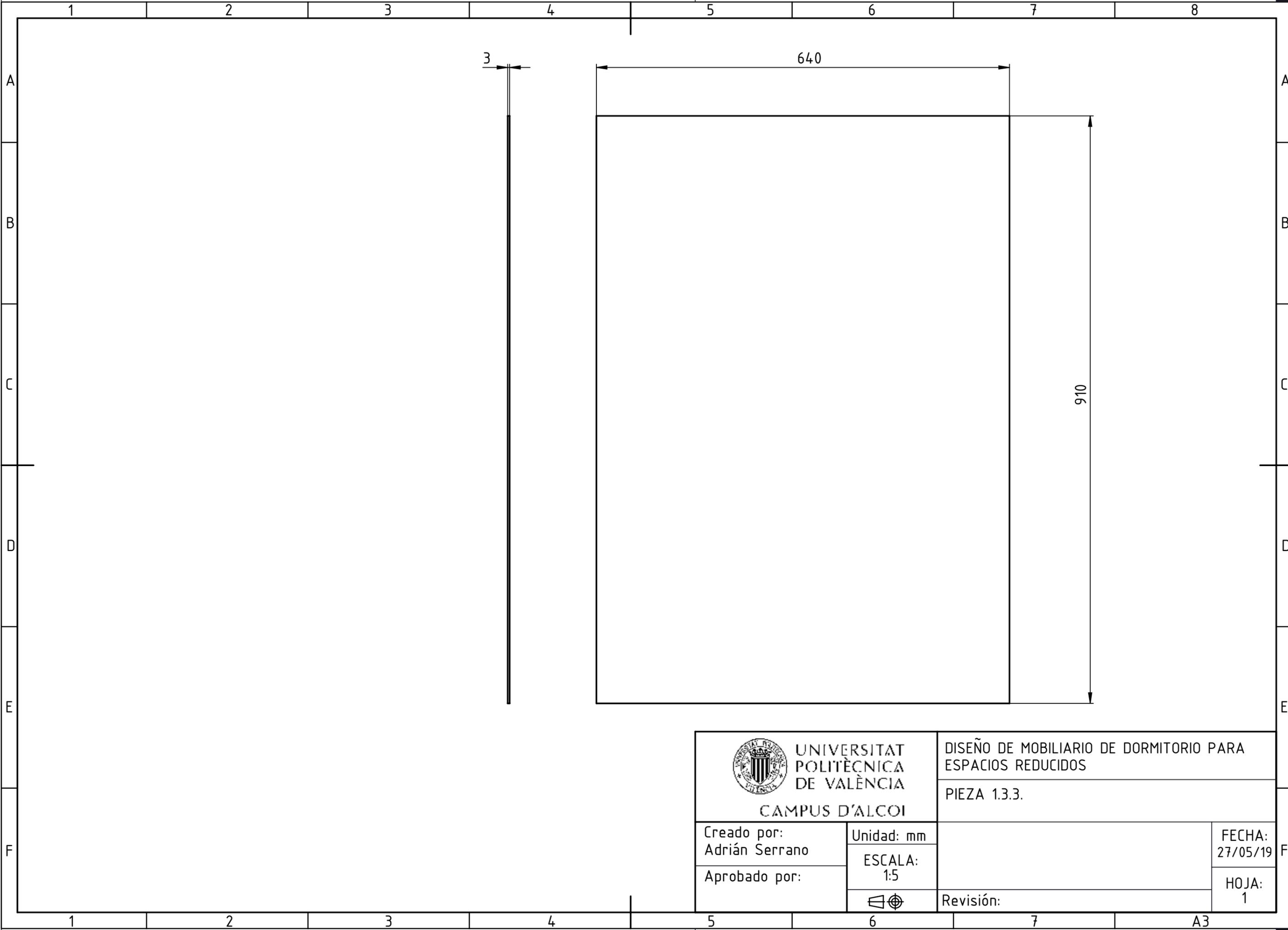
Aprobado por:



Revisión:

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 1.3.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

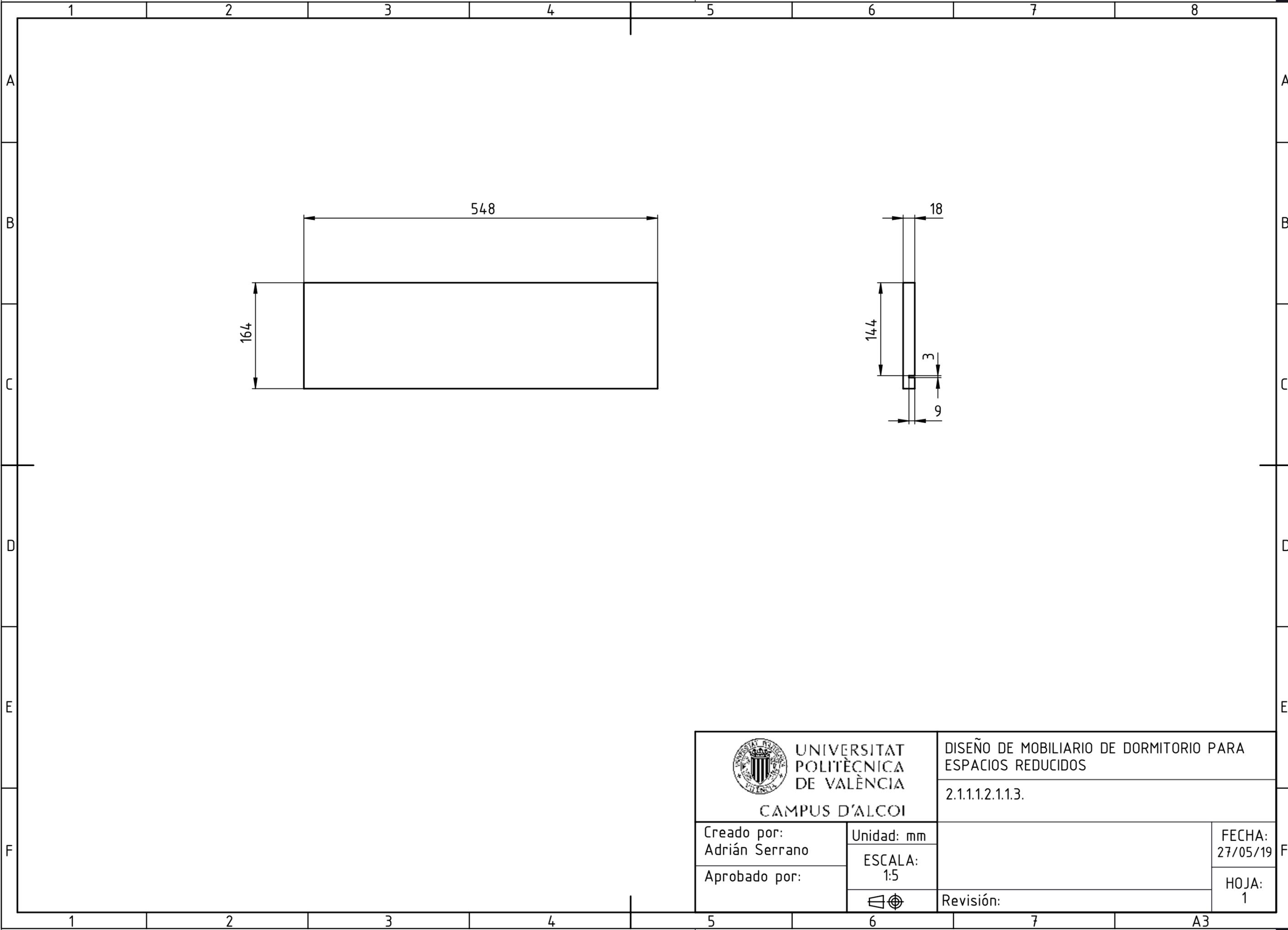


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.1.1.1.2.1.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

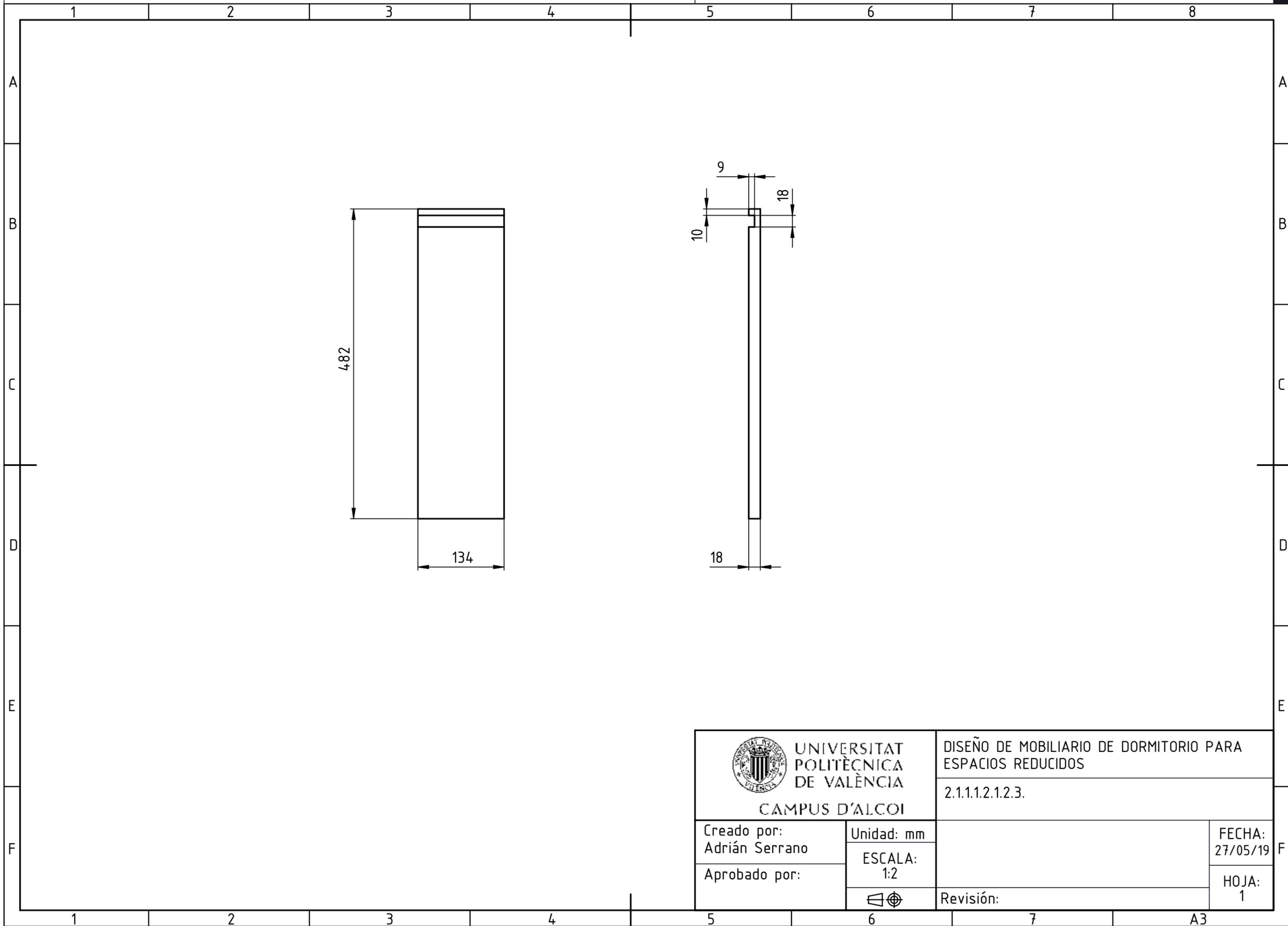


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.1.1.1.2.1.2.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

ESCALA:
1:2

Aprobado por:

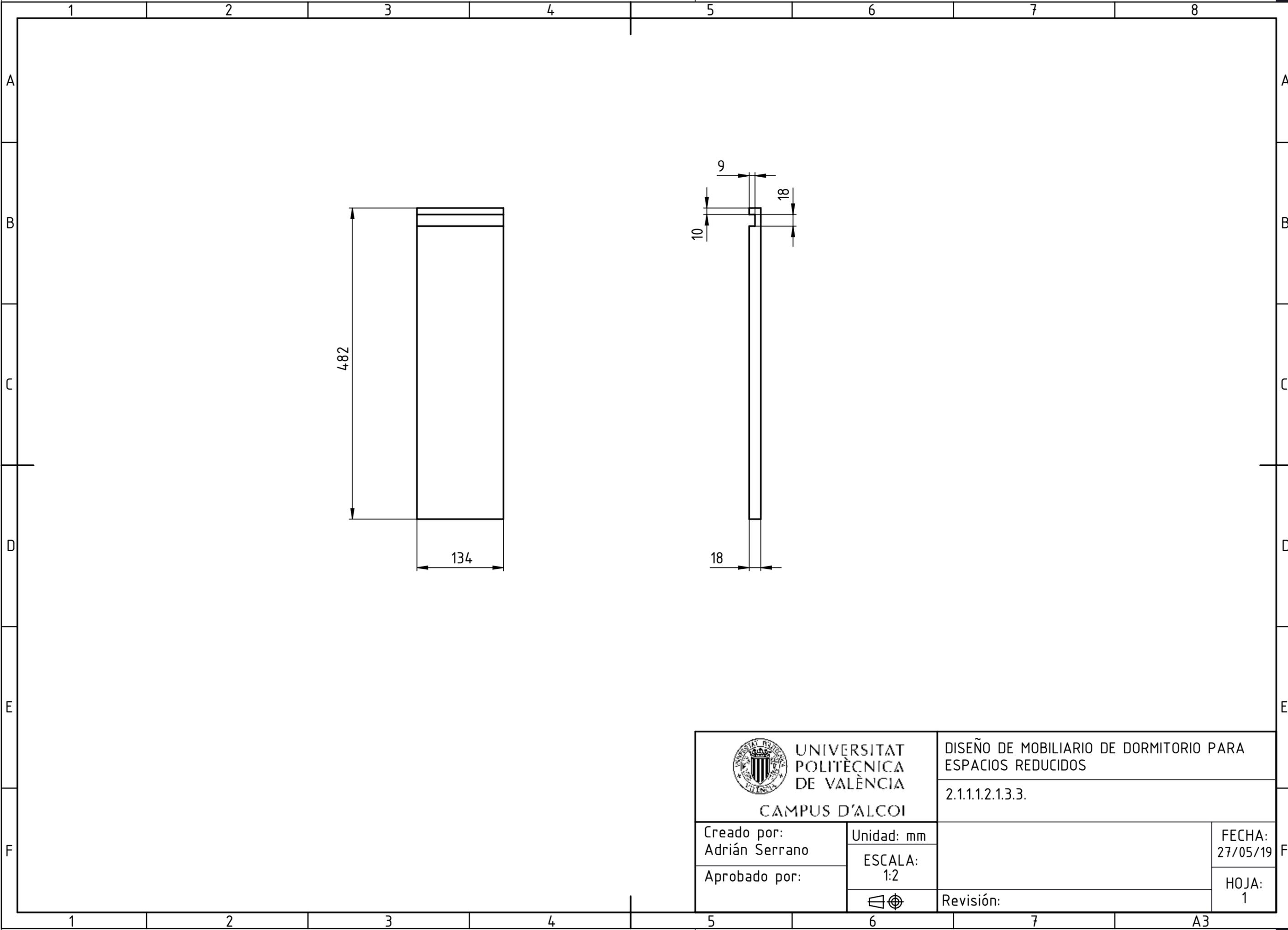


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.1.1.1.2.1.3.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:2

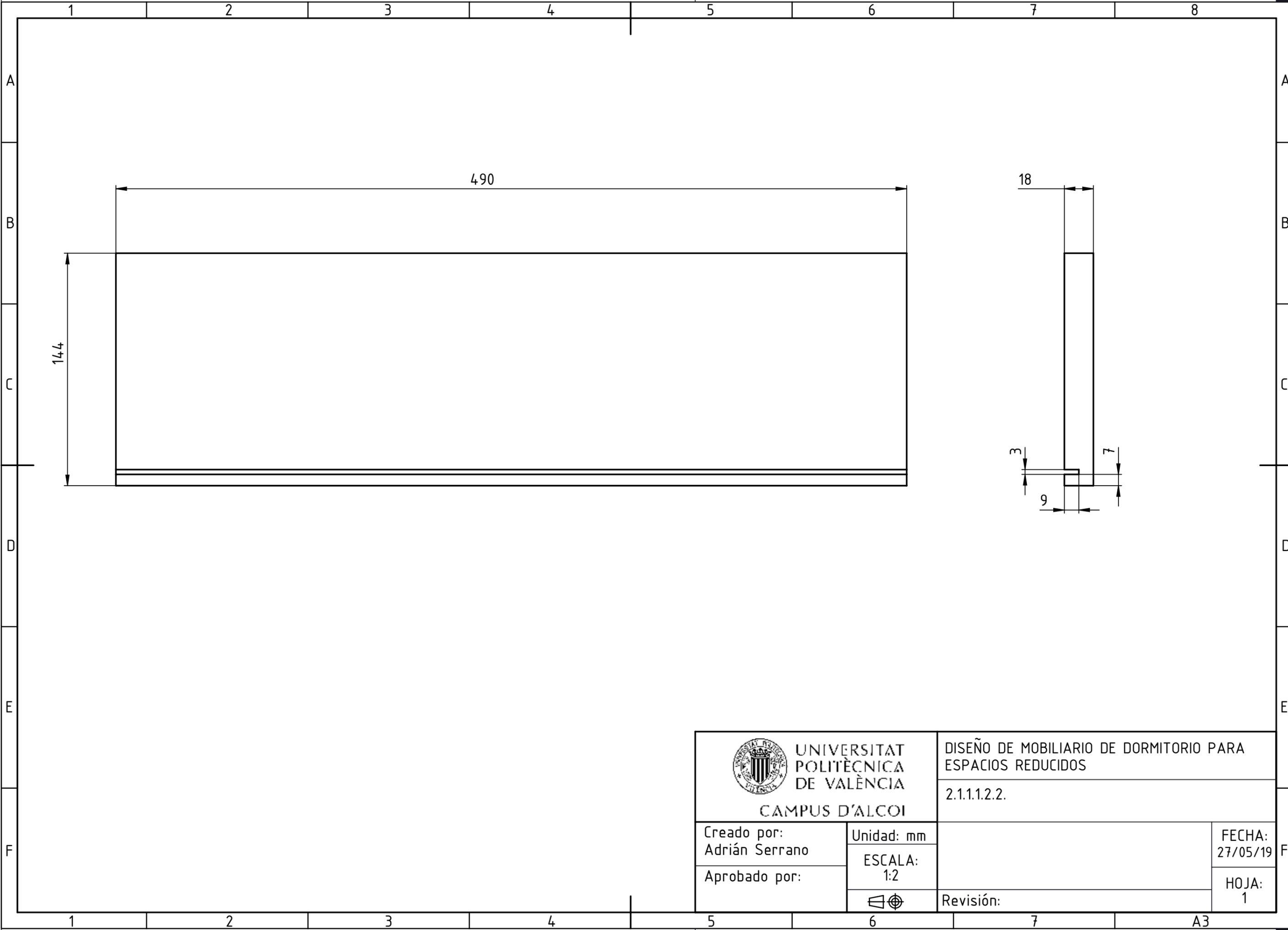


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

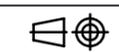
2.1.1.1.2.2.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:2

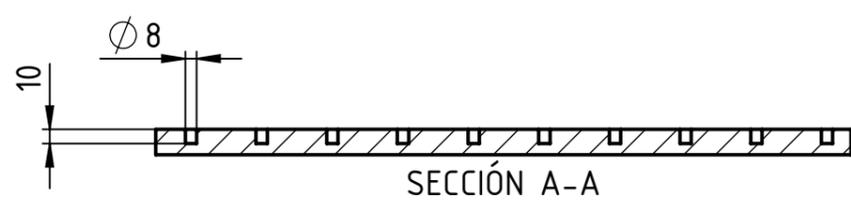
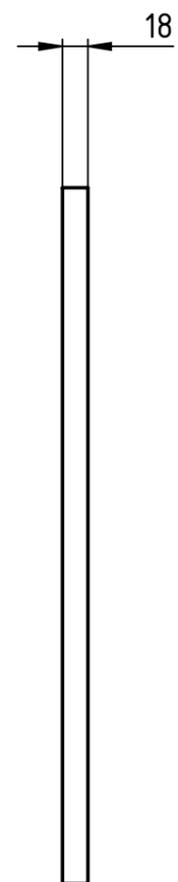
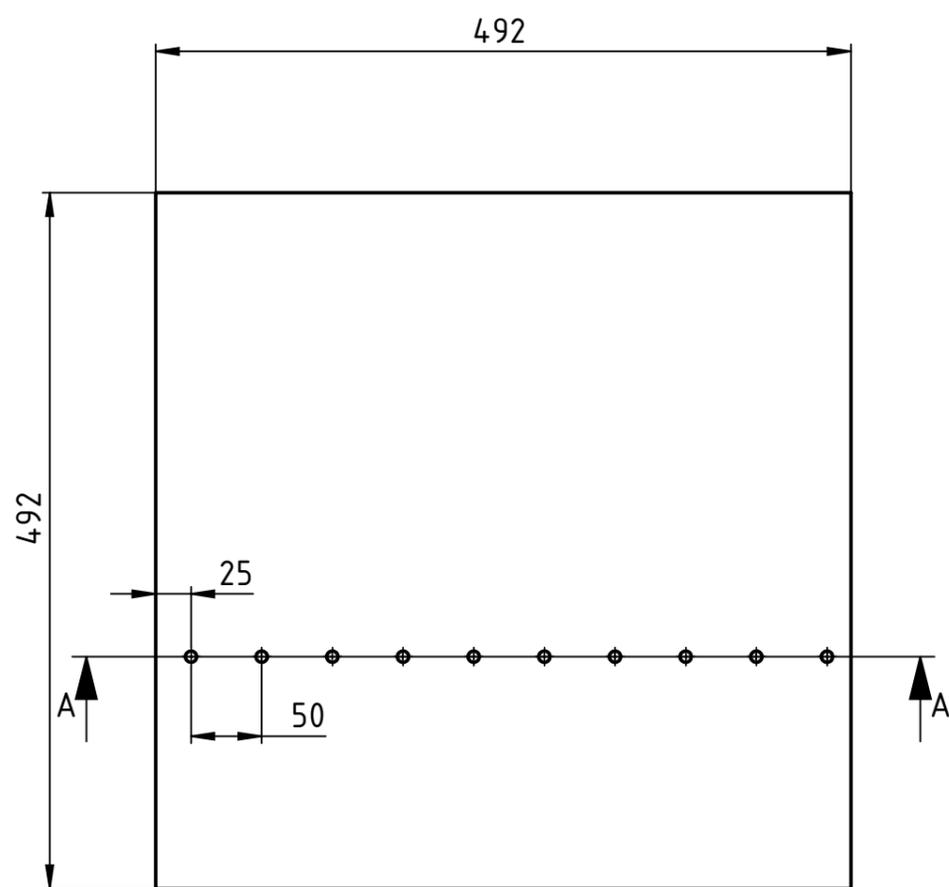


Revisión:

FECHA:
27/05/19

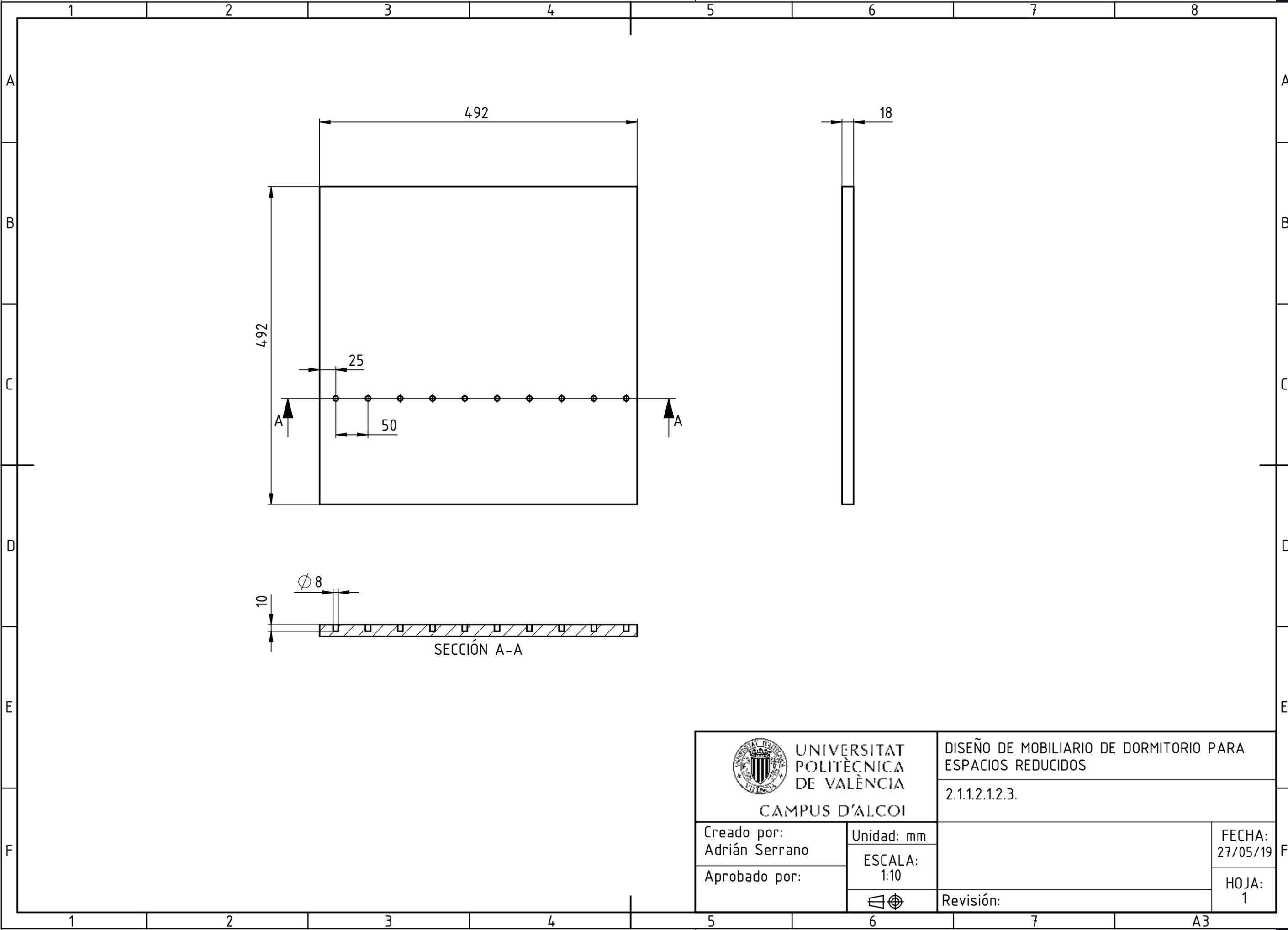
HOJA:
1

A3



SECCIÓN A-A

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
	2.1.1.2.1.1.3.	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:10	
		Revisión:
		HOJA: 1

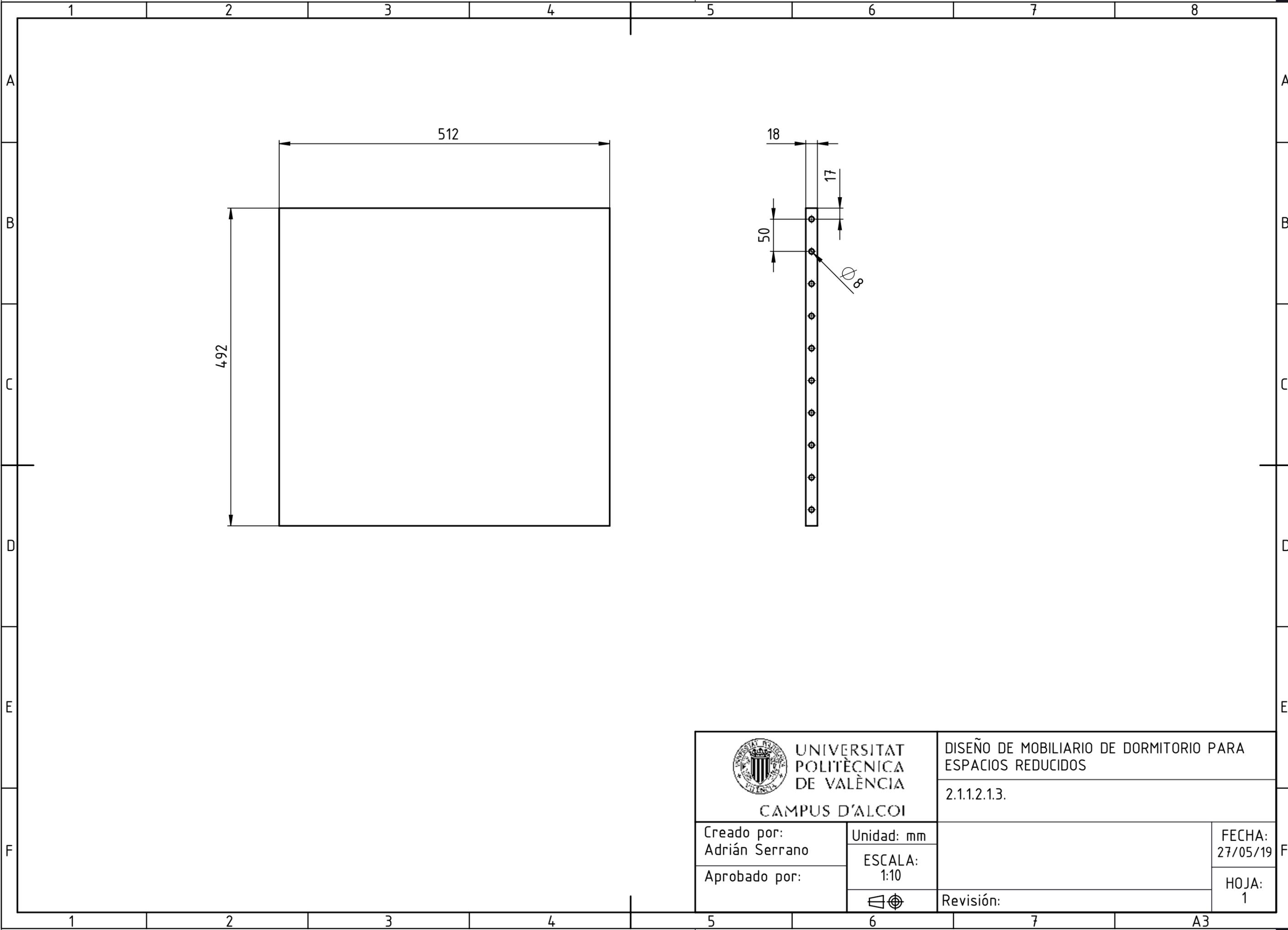


DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.1.1.2.1.2.3.

Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	FECHA: 27/05/19
	ESCALA: 1:10	
Aprobado por:	Revisión:	HOJA: 1





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.1.1.2.1.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:10

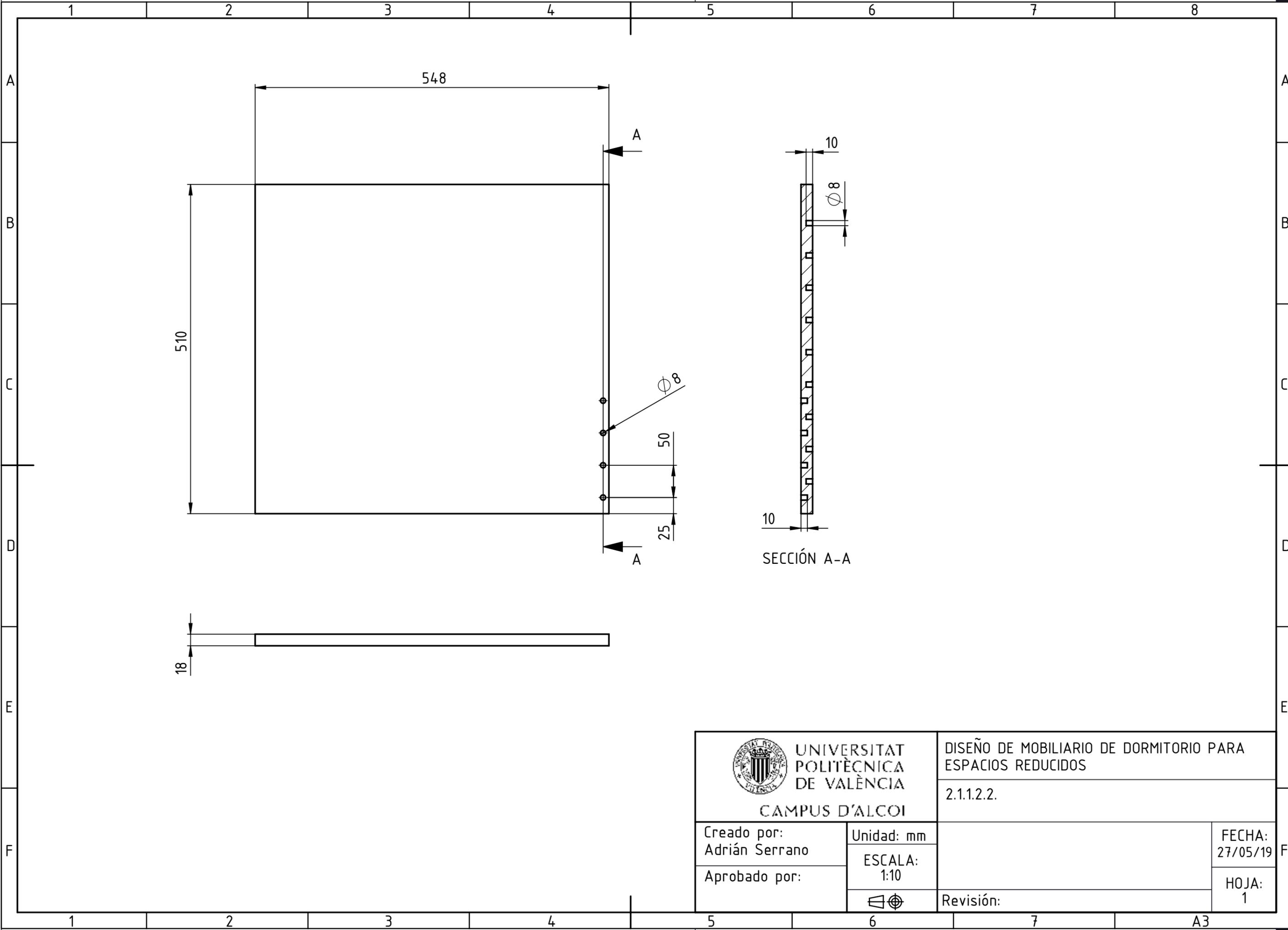


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.1.1.2.2.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:10

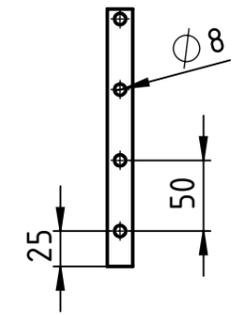
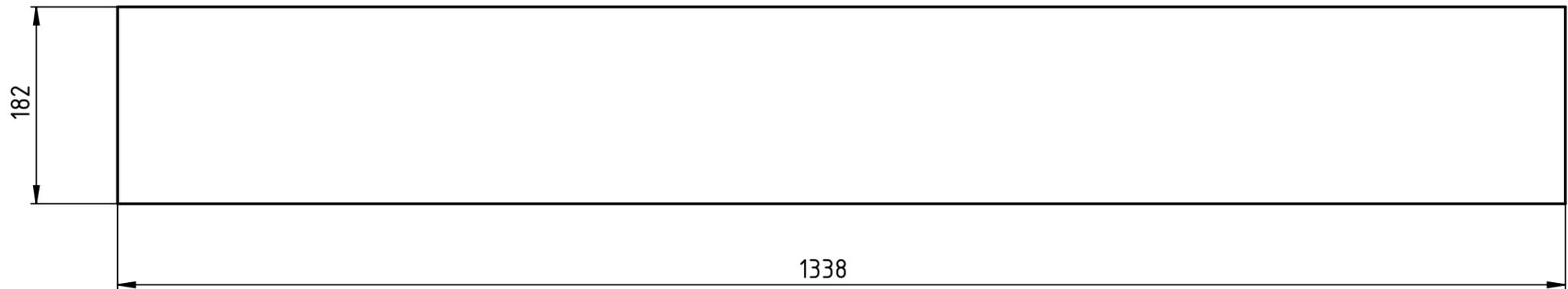
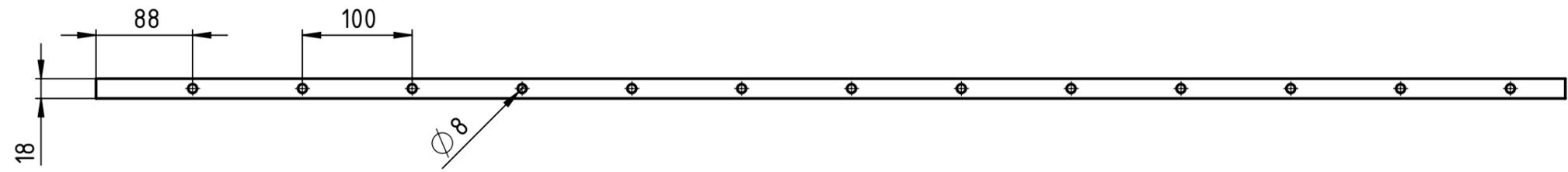


Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PIEZA 2.1.2.2.	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	Revisión:	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:5		HOJA: 1
			

1 2 3 4 5 6 7 8

A A

B B

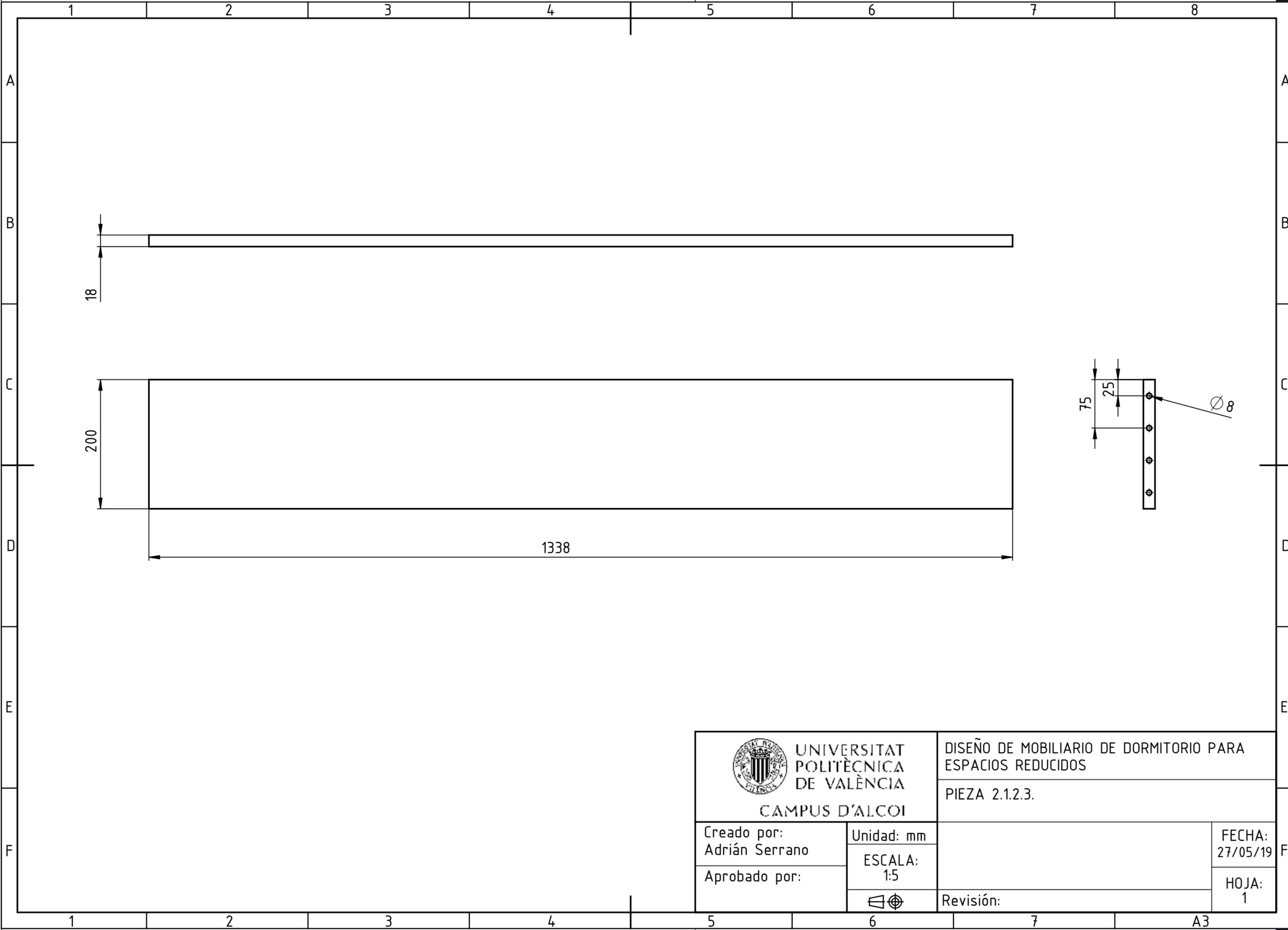
C C

D D

E E

F F

1 2 3 4 5 6 7 A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 2.1.2.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

FECHA:
27/05/19

Aprobado por:

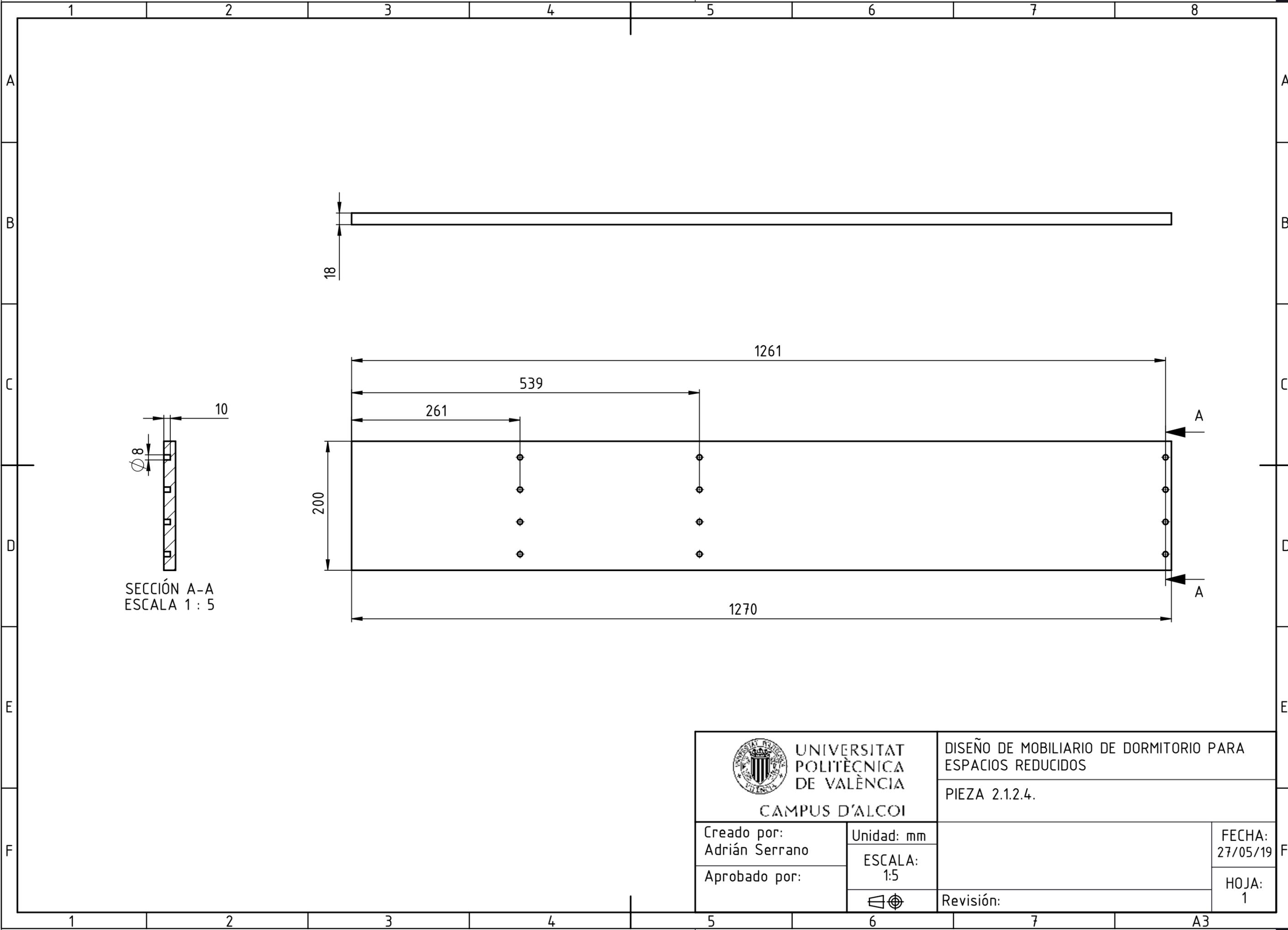
ESCALA:
1:5

HOJA:
1



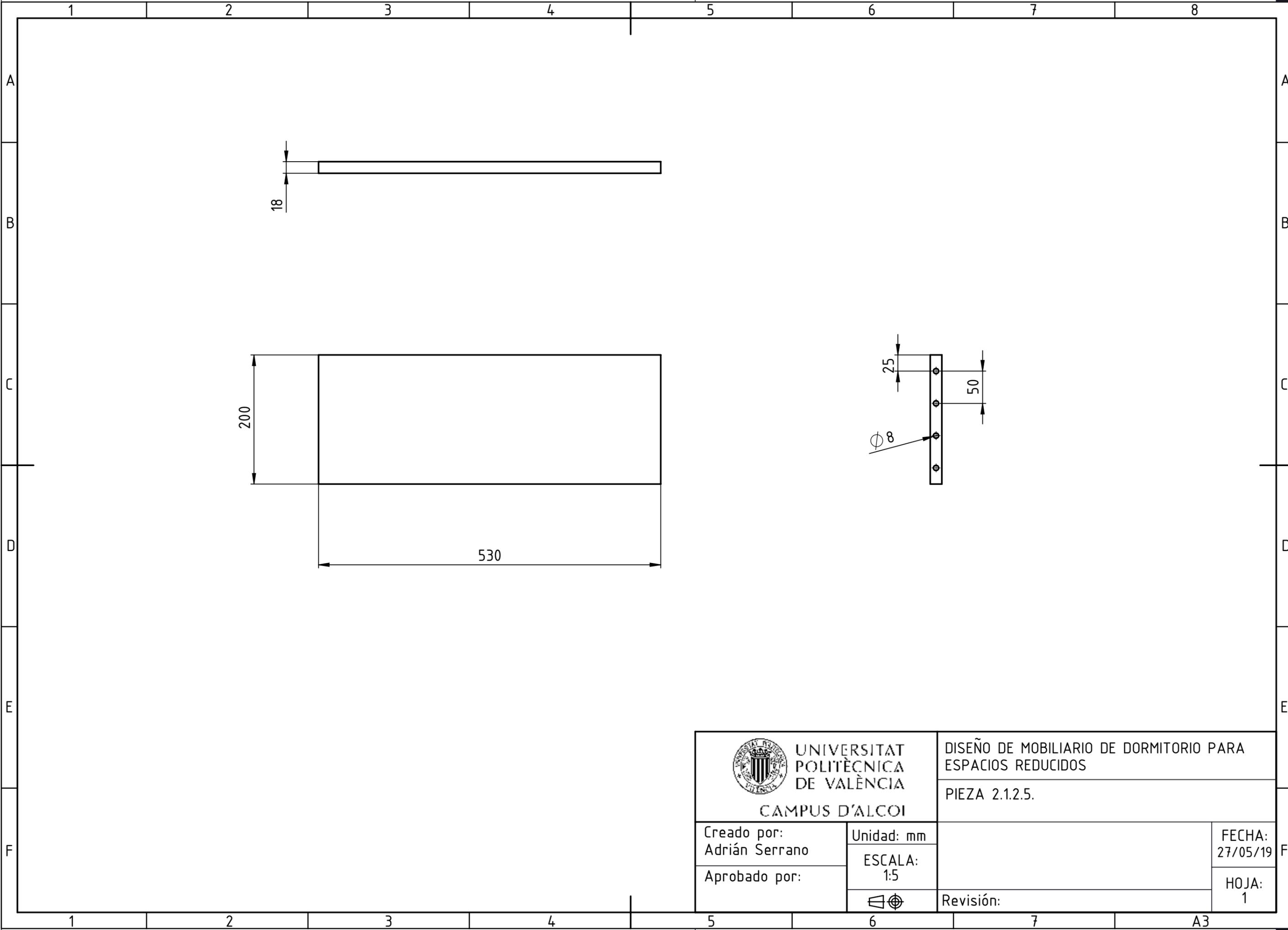
Revisión:

A3



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PIEZA 2.1.2.4.	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm		FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:5		HOJA: 1
		Revisión:	



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 2.1.2.5.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

FECHA:
27/05/19

Aprobado por:

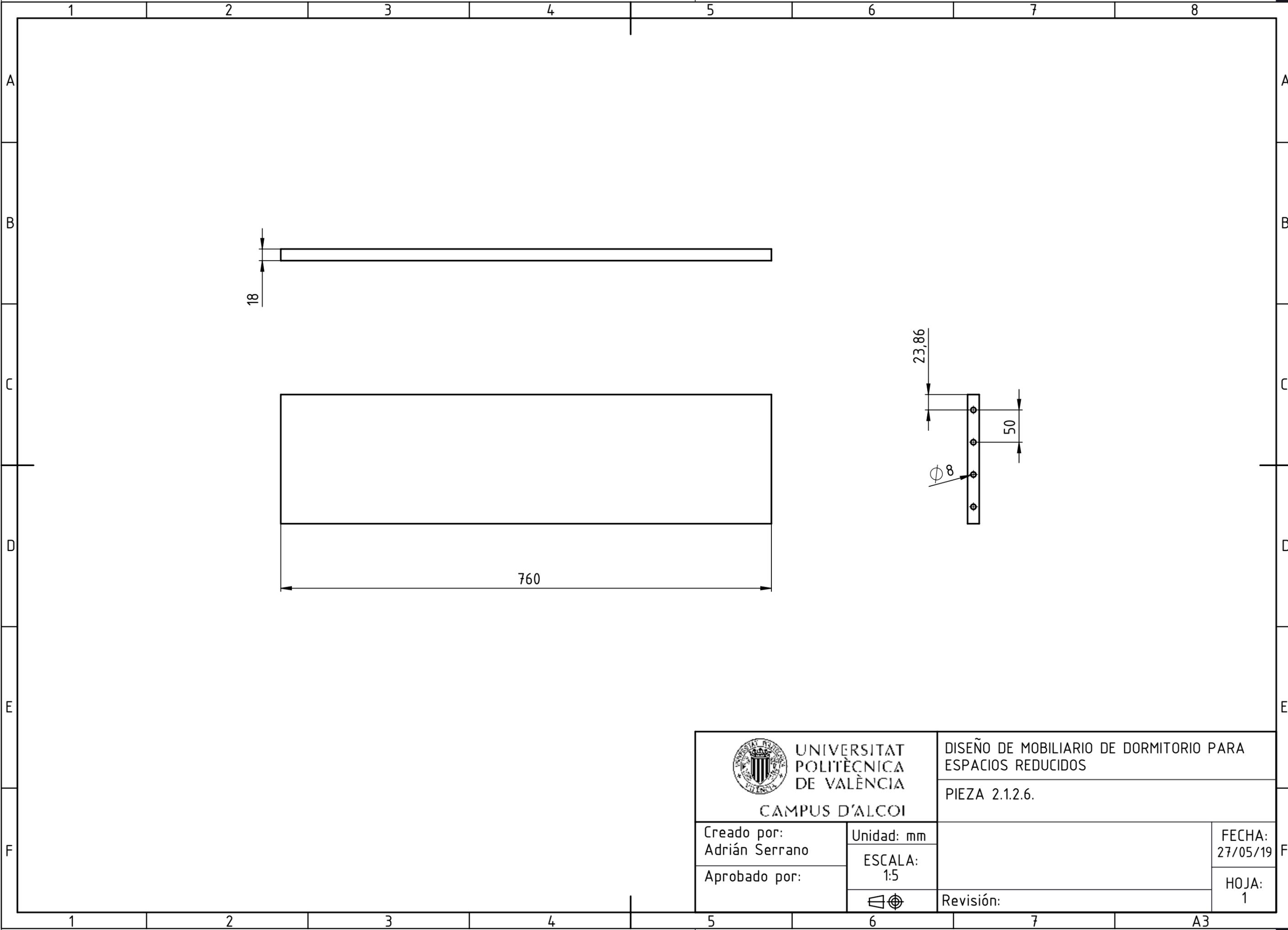
ESCALA:
1:5

HOJA:
1



Revisión:

A3



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

PIEZA 2.1.2.6.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5

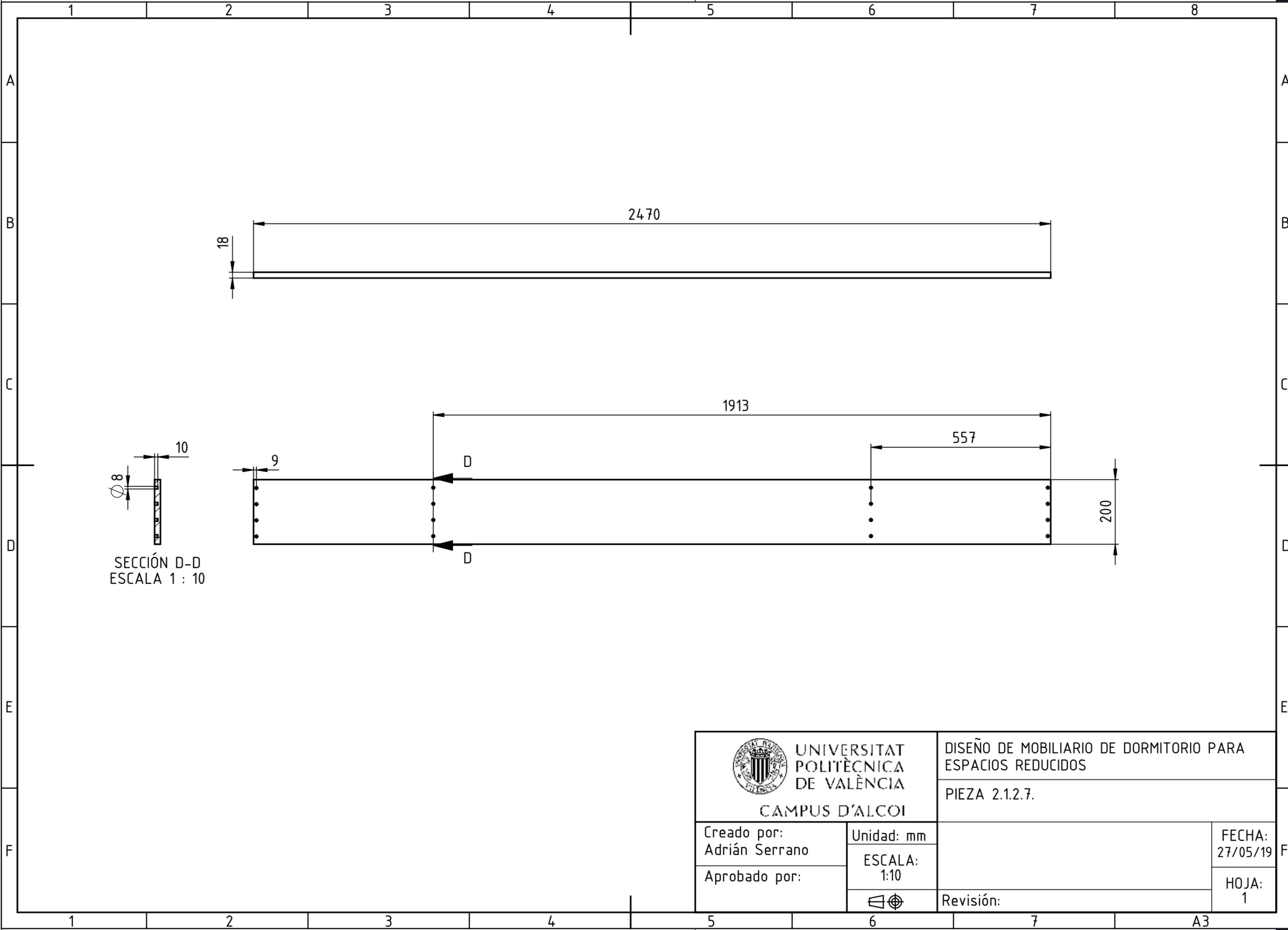


Revisión:

FECHA:
27/05/19

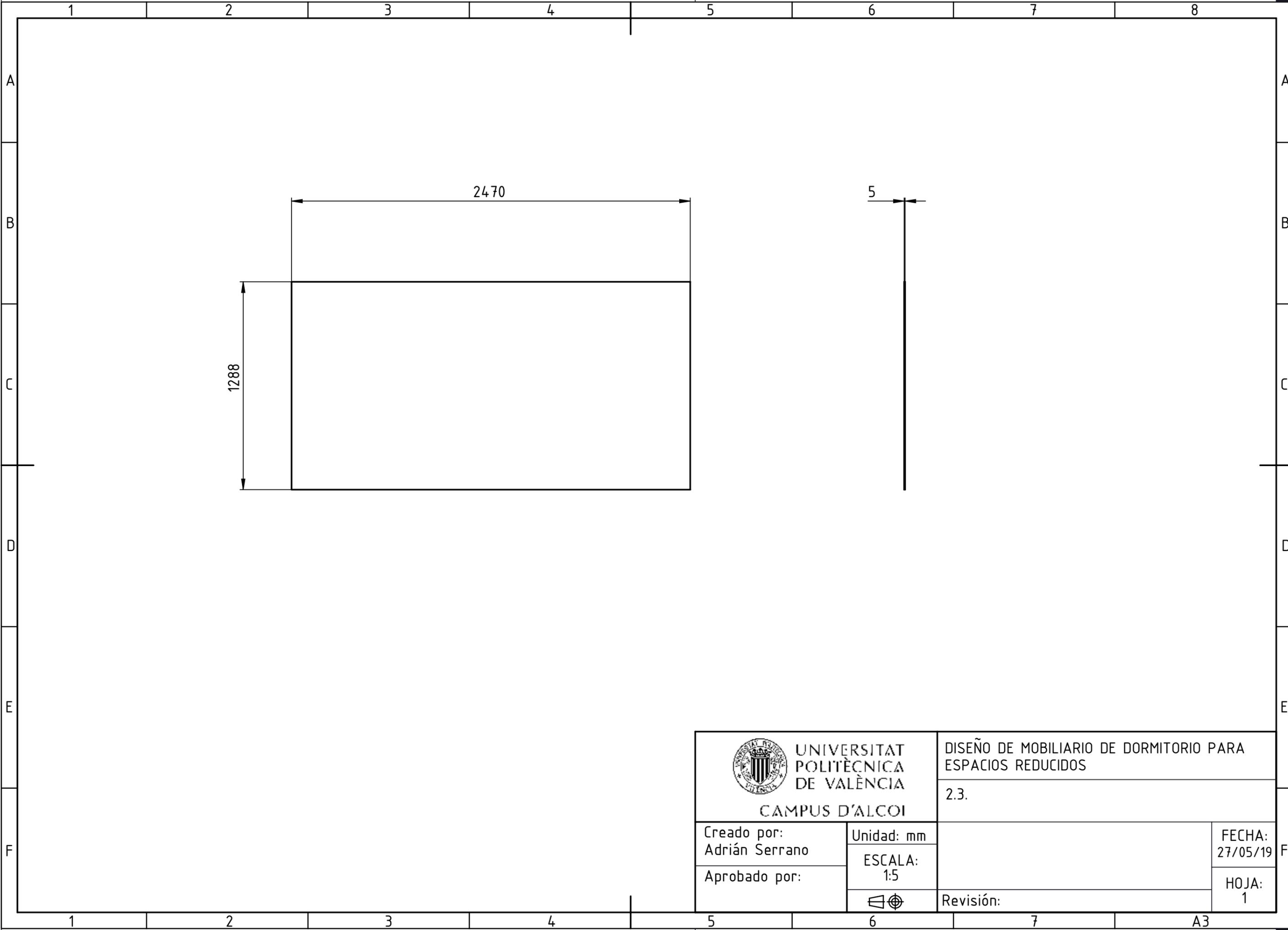
HOJA:
1

A3



SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 10

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS	
		PIEZA 2.1.2.7.	
Creado por: Adrián Serrano	Unidad: mm	Revisión:	FECHA: 27/05/19
Aprobado por:	ESCALA: 1:10		HOJA: 1
		A3	



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE MOBILIARIO DE DORMITORIO PARA
ESPACIOS REDUCIDOS

2.3.

Creado por:
Adrián Serrano

Unidad: mm

Aprobado por:

ESCALA:
1:5



Revisión:

FECHA:
27/05/19

HOJA:
1

A3

4. Prototipos y modelos





