



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

MEMORIA DESCRIPTIVA

# REDISEÑO DE UNA MINICUNA INFANTIL DE COLECHO

Alumno: Isidro Estruch Soler

Tutor: César Iribarren Navarro

TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería de Diseño  
Industrial y Desarrollo de  
productos.

2017-2018

## Índice

1. Objeto.....	4
2. Antecedentes .....	5
2.1. Introducción .....	5
2.2. Empresa.....	7
2.3. Antecedentes en la empresa.....	7
2.4. Estudio de mercado .....	9
3. Factores a considerar .....	12
3.1. Condiciones del encargo .....	12
3.2. Empresa objetivo.....	12
3.3. Público objetivo.....	12
3.4. Materiales para trabajar .....	13
3.4. Normativa.....	14
3.5. Protección del diseño/Modelo de utilidad.....	14
3.6. Ergonomía .....	15
4. Planteamiento de soluciones .....	16
4.1. Propuesta 1 .....	16
4.2. Propuesta 2 .....	17
4.3. Propuesta 3 .....	18
4.4. Propuesta 4 .....	19
5. Criterios de selección .....	20
5.1. Ponderación de criterios .....	20
5.2. Regla de la mayoría .....	23
5.3. Regla de Copeland.....	24
5.4. Método DATUM .....	25
5.5. Conclusiones.....	26
6. Descripción detallada .....	27
6.1. Descripción general.....	27
6.2. Descripción piezas .....	28
6.2.1. Pieza 1 (FC870) .....	29
6.2.2. Pieza 2 (LDC870).....	30
6.2.3. Pieza 3 (LIC870) .....	31
6.2.4. Pieza 4 (SDC870).....	32
6.2.5. Pieza 5 (SIC870) .....	33
6.2.6. Pieza 6 (LRC870) .....	34
6.2.7. Pieza 7 (LFC870) .....	35

6.2.8. Pieza 8 (LLC870).....	36
6.2.9. Pieza 9 (TC870).....	37
6.3. Sistemas de unión .....	39
6.3.1. Tuerca – émbolo.....	39
6.3.2. Eganche system.....	40
6.3.3. Eganche system doble.....	40
6.3.4. Mechón .....	41
6.3.5. Mechón rueda .....	41
6.3.6. Sistema oculto móvil .....	42
6.3.7. Escuadra de unión .....	42
6.4. Acabados superficiales .....	43
7. Anexos .....	44
7.1. Imagen de los herrajes .....	44
7.2. Descripción DM o MDF.....	48
7.3. Ergonomía .....	48
7.4. Normativa.....	49
7.4.1 UNE 1130.....	49
7.4.2. UNE 716* .....	49
7.4.3. UNE 71-1 .....	50
7.4.4. UNE 71-3 .....	50
7.4.5. UNE 1730.....	50
7.4.6. UNE 11022.....	51
7.5. Tablas de cálculo del peso de las piezas.....	51
7.6. Lacado .....	54
7.7. Instrucciones de montaje.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	70
1. Libros .....	70
2. Páginas web.....	70

## Índice de ilustraciones

1 Cuna C137 de Alondra.....	5
2 Cuna convertible Joy de Alondra.....	6
3 Cuna de viaje.....	6
4 Cuna de colecho de Trama.....	7
5 Minicuna tijera de Alondra.....	7
6 Diagrama de montaje C670 de Alondra.....	8
7 Propuesta de diseño 1.....	16
8 Propuesta de diseño 2.....	17
9 Propuesta de diseño 3.....	18
10 Propuesta de diseño 4.....	19
11 Diferentes funciones del producto.....	27
12 Dimensiones generales de la cuna.....	28
13 Dimensiones generales de la mesa.....	28
14 Vista explosionada de la estructura de la cuna.....	38
15 Vista explosionada de la estructura mesa.....	38
16 Tuerca-émbolo.....	39
17 Eganche system.....	40
18 Eganche system doble.....	40
19 Mechón.....	41
20 Mechón rueda.....	41
21 Sistema oculto móvil.....	42
22 Escuadra de unión.....	42
23 Posibles acabados de la estructura de la cuna.....	43

## 1. Objeto

En este apartado del trabajo se especifica y se define el proyecto que se va a llevar a cabo. Se definirá cómo va a ser el producto y el proceso que se ha seguido para llegar a esa definición, es decir, se explicaran los materiales utilizados, la normativa necesaria y otras dificultades técnicas que conlleva la realización del proyecto.

El objeto de este informe consiste en el rediseño de una minicuna de colecho, una cuna pensada para que el bebé duerma al lado de la cama de los padres, facilitando así la lactancia nocturna y la vigilancia del bebé, que se traduce en una mejora del descanso para el bebé y los progenitores; pensando así en su posterior fabricación y distribución por una empresa, centrándose en un grupo concreto de usuarios.

Para ello, por una parte, será necesario el estudio de los antecedentes, es decir, un conocimiento previo de la historia del producto, una búsqueda de lo existente en el mercado y una breve descripción del producto que queremos rediseñar, con su posterior análisis, que nos ayude a la inspiración y a encontrar puntos débiles en el mercado donde actuar. Por otra parte, se realizará una búsqueda de la normativa a cumplir por los materiales utilizados en el producto y los métodos para proteger nuestro diseño.

Finalmente, con todas las propuestas realizadas, se recurrirá a una serie de procesos metodológicos para identificar cuál de los diseños es el más adecuado para el producto final.

A demás de todo esto, es necesario mencionar que el rediseño de dicha cuna ha sido realizado para una empresa durante el transcurso de unas prácticas en la misma, en este caso, Alondra Infantil S.L.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Introducción

Antes de comenzar con el proyecto, es necesario conocer algunos términos específicos y que son las cunas de colecho, los diferentes tipos existentes y como han evolucionado con el paso del tiempo. Por una parte, el término puericultura hace referencia al estudio y práctica de la salud, cuidados y la crianza que debe darse a los niños durante los primeros años de vida para que tengan un desarrollo sano; por tanto, los productos de puericultura son los objetos y utensilios que tengan dicha finalidad, como cunas, biberones, tronas, etc. Por otra parte, una cuna es una cama para bebés recién nacidos. Tradicionalmente se fabricaban con pies semicirculares que servían para balancearlas y así inducir el sueño del bebé. Estas patas han sido sustituidas con el tiempo por ruedas para permitir su movilidad.

Además de todo esto, es necesario remarcar la diferencia entre cuna y minicuna, ya que este informe trata del rediseño de una minicuna y se va a hacer referencia a este término a lo largo de todo el documento. Aunque minicuna no es una palabra recogida en la Real Academia Española, se ha establecido este término para las cunas tipo moisés, técnicamente hablando, las cunas cuyas medidas interiores (la parte dónde se acuesta al bebé) tengan una longitud menor de 900 milímetros. Esta diferencia técnica de términos ha sido forzada a establecerse por la existencia de normativas diferentes entre las minicunas y las cunas cuya longitud interior este comprendida entre 900 y 1400 milímetros.

Existen diferentes cunas en el mercado actual y mayoritariamente se catalogan según su funcionalidad, pudiendo distinguir cuatro tipos.

En primer lugar, están las cunas estándar. Suelen ser muebles formados por cuatro laterales fijos con listones, para tener visión del interior desde los laterales. Este tipo de cuna tiene muchos estilos diferentes, consiguiendo así una gran capacidad de adaptación a la decoración del dormitorio donde vaya a ir ubicada. En algunos casos, muchas empresas están consiguiendo alargar la vida de este producto y añadirle valor al tener un diseño multifuncional, para cuando el bebé crezca poder tener otra función, como se muestra en la Ilustración 1.



1 Cuna C137 de Alondra.

En segundo lugar, encontramos la cuna convertible o evolutiva, también conocida como cuna de por vida ya que se va adaptando a las diferentes etapas del niño/a. De normal se distinguen tres etapas, de 0-3 años, de 3-5 años y +5 años. En cada una el mueble se modula para adaptarse a las necesidades del niño/a hasta terminar convirtiéndose en los muebles necesarios para una habitación. Por ejemplo, como se muestra en la Ilustración 2, la primera función del mueble es de cuna con diferentes espacios de almacenaje para los utensilios de puericultura. Cuando el bebé crece, se puede convertir en una cama con barandilla para que el bebé pueda acceder por

sí mismo. Finalmente, la cuna convertible pasa a ser una cama, un escritorio, una mesita y un “book” adicional.



2 Cuna convertible Joy de Alondra.

A continuación, existen las cunas portátiles o de viaje. Son cunas de tamaño reducido y fácil manejo y montaje, construidas con materiales ligeros. Pero al ser cunas menos resistentes y con materiales más ligeros, no son adecuadas para un uso cotidiano, ya que no tienen la misma estabilidad que una estándar y podrían causar lesiones en el bebé.



3 Cuna de viaje

Finalmente, existe una gran cantidad de progenitores que quieren que su hijo/a duerma en la misma cama, y para evitar la mayoría de problemas que conlleva esta técnica, lo mejor es que el niño/a duerma en su propia cama, por eso se han desarrollado un tipo de cunas llamadas cunas de colecho. Estas cunas son una cuna estándar pero uno de sus laterales es móvil,

quedando la cuna como una extensión de la cama de matrimonio. Por tanto, presenta varias ventajas como tener al bebé controlado toda la noche sin necesidad de levantarse y facilitar la lactancia nocturna, por lo que se ha introducido de forma satisfactoria en el mercado de la puericultura.



4 Cuna de colecho de Trama.

## 2.2. Empresa

Como se ha comentado anteriormente, el estudio de este trabajo se ha realizado para un producto de la empresa Alondra Infantil S.L., que sitúa sus oficinas en oficinas centrales en la calle Riu Vinalopó 3, en el polígono industrial “Les Hortes”, en Beniarbeig (Alicante). En concreto, se dedica al diseño y fabricación de mobiliario y textil infantil, además de otros productos de puericultura como juguetes y carritos de bebé.

Esta empresa está especializada en cunas convertibles, es decir, cunas modulares que se van adaptando a las diferentes etapas del niño. Destaca por la alta calidad y acabados de sus productos, su modularidad y su creciente expansión internacional, estando presentes en 50 países de todos los continentes.

Actualmente la empresa está intentando diversificar su gama de productos de puericultura, por lo que es necesario el diseño de nuevos productos y el rediseño de productos existentes en la empresa para conseguir una mejor adaptación en el tiempo y mercado actual.

## 2.3. Antecedentes en la empresa

Al tratarse de un rediseño de un producto, existe uno previamente ya diseñado y fabricado con ciertas características y limitaciones al cual ha de ceñirse el nuevo diseño, por lo que es necesario tener un conocimiento previo de este producto.

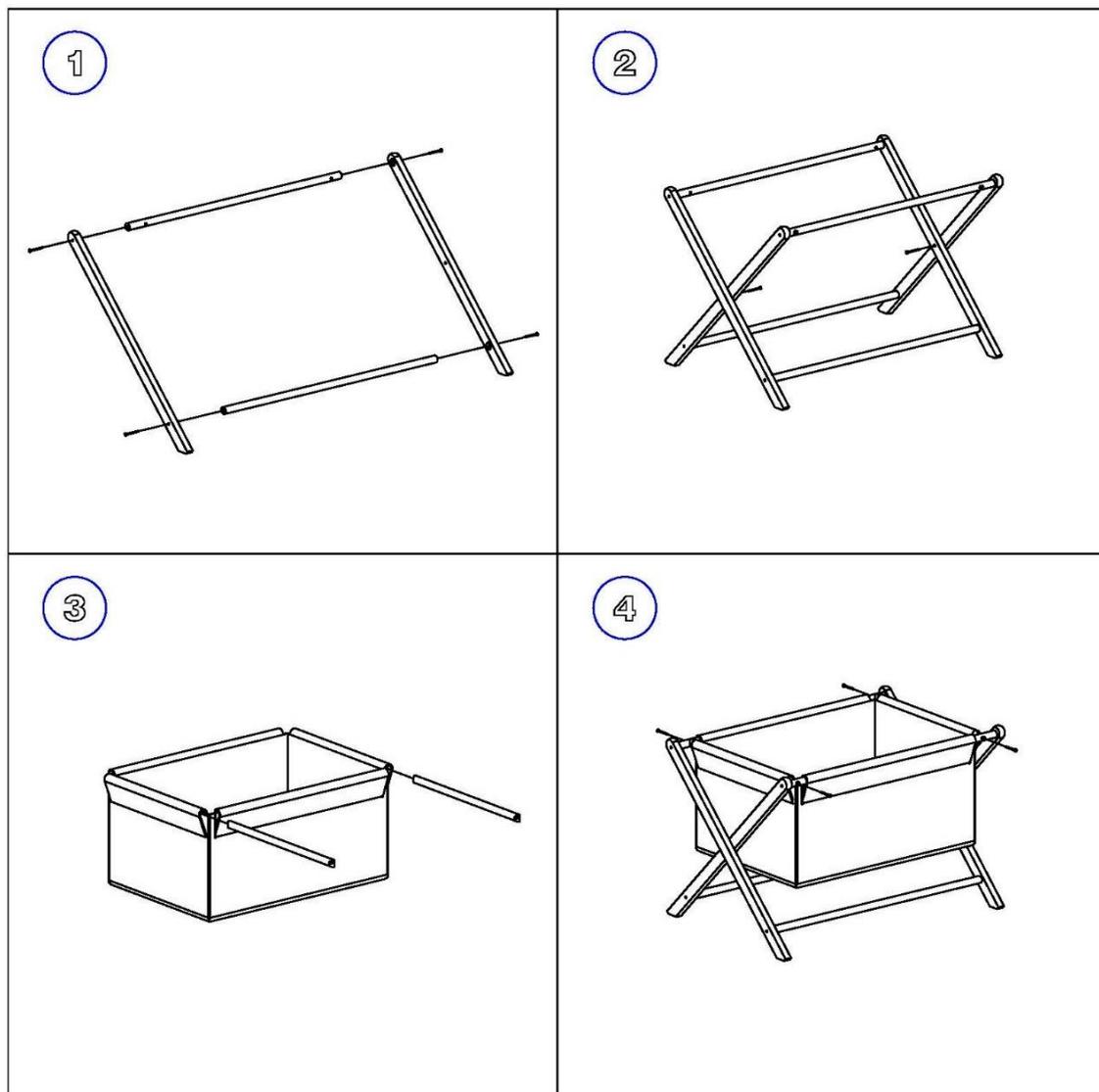
En este caso la empresa quiere mantener el textil de la minicuna tipo tijera que tiene en stock que se muestra en la imagen adjunta. Esto implica un ahorro en los gastos de textil y costura, al no tener que invertir más tiempo en el diseño y desarrollo



5 Minicuna tijera de Alondra

de nuevos patrones y plantillas para el nuevo producto. Evidentemente, esta estructura sacrifica el aspecto estético para ganar en el funcional y el económico. Presenta una estructura compacta de pino macizo lacado además de ruedas para poder moverla por el hogar y una gran facilidad de plegado para guardarla cuando no se esté utilizando.

El método de sujeción de esta minicuna es muy simple, los dos laterales cortos están cosidos, por lo que resulta imposible que se suelten. Por otro lado, los dos laterales largos van unidos con velcro, pudiéndose soltar de forma sencilla. Para tener la parte del textil bien fijada a la estructura, dos barrotes sólidos pasan por el hueco creado entre el textil y la parte cosida. Estos barrotes, posteriormente, van unidos a la estructura. Todo esto se puede observar mejor en el diagrama de montaje adjunto a continuación.



6 Diagrama de montaje C670 de Alondra

Por tanto, lo que se pretende en este trabajo es mejorar su aspecto estético al mismo tiempo que presentar un diseño diferente al existente en el mercado, con el fin de que resulte más atractiva al cliente final, intentando conservar o mejorar la mayoría de sus aspectos funcionales.

## 2.4. Estudio de mercado

Una vez repasadas las características y el tipo de producto que queremos desarrollar, se procede a realizar una búsqueda de lo existente en el mercado para conocer las debilidades y fortalezas de los productos contra los que se va a competir y ayudarnos a la inspiración. La búsqueda va a focalizar en las minicunas de colecho, aunque también van a aparecer algunas cunas, para tener una referencia estética y funcional que intentar adaptar a la minicuna.

Para realizar este estudio, se ha llegado a la conclusión de que es importante conocer cuatro parámetros fundamentales de cada cuna, como las dimensiones generales (ancho x largo x alto), las posiciones o alturas que puede tener el colchón respecto al suelo, el precio y si es convertible en otro producto después de su uso como cuna.



Nombre	
Marca/Fabricante	BBCUs
Dimensiones	57,6 x 90,6 x 71,6 – 84,7 cm
Posiciones	11 (16,5 – 48,4 cm)
Convertible	Si – 2 opciones
Precio	340 €

**Descripción** Esta cuna de colecho, presenta una estructura robusta de madera, con un diseño innovador y elegante. Está formada por una barandilla fija y otra móvil. Presenta 11 alturas diferentes para poder ajustarse con exactitud a la altura de la cama de los progenitores. Aunque, pese a tener un buen sistema de fijación, existe un hueco bastante grande entre el colchón de la cuna y el de la cama. Al final de su vida como cuna, tiene dos opciones de transformación, una como mesa para el niño/a y baúl para guardar los juguetes y, otra, como cambiador con estantes.



Nombre	Next2Me
Marca/Fabricante	Chicco
Dimensiones	69 x 93 x 66 – 81 cm
Posiciones	6 (43 – 58 cm)
Convertible	No
Precio	170 €

**Descripción** Esta cuna de colecho, no tiene una estructura de madera, presenta una estructura más simple de aluminio, mejorando en funcionalidad. Es regulable a 6 alturas, e incluso se puede dejar una altura a cada lateral, quedando inclinada para facilitar la digestión del bebé. Tiene ruedas para facilitar su movilidad y sistema de sujeción a la cama.



Nombre	CoZee
Marca/Fabricante	Tutti Bambini
Dimensiones	56 x 92 x 69 – 84 cm
Posiciones	6 (24 – 54 cm)
Convertible	No
Precio	209 €

**Descripción** La cuna CoZee mezcla en su estructura la resistencia del aluminio y la rigidez de la madera. Aunque no precise de ruedas, es de fácil manejo ya que tiene un sistema para que quede totalmente plegada en 30 segundos. Regulable a 6 posiciones, también permite que un lateral quede una posición más alta para inclinar la cuna 30° y facilitar la digestión. Como sistema de sujeción se utiliza el mismo textil, al abrirse para convertir la cuna en colecho, el textil se mete debajo del colchón de matrimonio, evitando espacios entre la cama y la cuna.



Nombre	Allegra
Marca/Fabricante	Bolin Bolon
Dimensiones	53 x 85 x 80 – 104 cm
Posiciones	6 (50 – 80 cm)
Convertible	Si – 3 opciones
Precio	219 €

**Descripción** Esta cuna presenta una estructura más clásica ya que está fabricada con madera maciza lacada. Tiene opción balancín para cuando sea utilizada como cuna estándar o cuatro ruedas para facilitar el movimiento por toda la casa. Es una cuna convertible para las siguientes etapas del bebé, se puede transformar en un banco dónde sentarse, un juguetero o un práctico escritorio para la habitación.



Nombre	Doco Sleeping
Marca/Fabricante	Cotinfant
Dimensiones	64 x 81 x 123 cm
Posiciones	6 (23 – 60 cm)
Convertible	Si – 1 opción
Precio	299 €

**Descripción** Se trata de un producto 4 en 1. Es cuna estándar, cuna de colecho, se puede utilizar como parque infantil y al crecer el niño/a se puede utilizar como un banco. Tiene 6 alturas regulables para ajustarse correctamente al lecho de los progenitores. Estéticamente, presenta un toque moderno al unir el color natural con el lacado blanco tradicional.



Nombre	BedNest
Marca/Fabricante	BedNest
Dimensiones	64 x 81 x 80 cm
Posiciones	(30 – 66 cm)
Convertible	No
Precio	395 €

**Descripción** La BedNest está formada por dos piezas claramente diferenciadas, por un lado las patas y, por otro lado, el moisés o la cuna. Esto permite que en cualquier momento se pueda separar el moisés para llevar al niño a cualquier parte. Como muchas otras, se puede quedar en posición inclinada y la altura del colchón es totalmente regulable entre 30 y 66 centímetros. Destaca por suprimir en su diseño los típicos barrotes y presentar unas paredes de madera lisas naturales.



Nombre	C1044
Marca/Fabricante	Alondra
Dimensiones	58,5 x 86,4 x 71,5 cm
Posiciones	5 (27,8 – 47,3 cm)
Convertible	Si – 1 opción
Precio	544 €

**Descripción** Esta minicuna posee una estructura estable y robusta. La barandilla lateral se extrae de una forma muy sencilla para poder practicar el colecho. Al terminar su vida como minicuna estándar y cuna de colecho, es transformable en un escritorio para la habitación del niño/a. Al ser utilizada como colecho tiene una balda inferior que sirve para almacenaje de los productos del bebé.



Nombre	Cocon
Marca/Fabricante	Fillikid
Dimensiones	45 x 95 x 90 cm
Posiciones	4
Convertible	No
Precio	99,31 €

**Descripción** Estructura tradicional de madera de haya maciza. No es convertible al terminar su etapa como cuna ni introduce ningún aspecto innovador en cuanto estética, pero a cambio tiene un precio bastante reducido. El mecanismo de fijación de la barandilla es simple e intuitivo y la cuna se puede regular a cuatro alturas diferentes para adaptarse a la cama de los progenitores.

## 3. Factores a considerar

### 3.1. Condiciones del encargo

Rediseño de una cuna de colecho aprovechando el textil actual de la empresa, pensando en su posterior distribución por la misma y dirigido a un grupo de usuarios en concreto.

Problemas a los que se desea poner solución:

- Se requiere rediseñar un producto para que ocupe el menor espacio posible sin alterar sus características funcionales.
- Rediseñar el producto con las limitaciones de textil impuestas por la empresa.
- Se pretende mejorar su facilidad de uso, intentando reducir al máximo los componentes necesarios para su correcto funcionamiento.
- Ha de ser un producto pensado para poder ser transportado fácilmente y utilizado en cualquier sitio del hogar.
- Dirigir la distribución del producto por una tienda/marca en concreto. No se pretende que sea el producto más representativo de la marca, sino que pueda ser distribuido por la misma.
- Intentar que el producto sea convertible y se pueda utilizar después de su etapa como cuna de colecho.
- Evitar al máximo los agujeros para los sistemas de unión en las caras principales o más visibles del producto.

### 3.2. Empresa objetivo

El objeto de este trabajo es un rediseño de una cuna existente, por lo tanto la empresa objetivo es la misma en cuestión, Alondra Infantil S.L., nombrada anteriormente. Para comprender mejor sus productos y su estilo es necesario conocer su historia y evolución.

Alondra comenzó en 1985 como una empresa de fabricación y distribución de textil infantil, evolucionando e introduciendo nuevos productos de puericultura en su catálogo hasta llegar a consolidarse como uno de los principales referentes del sector del mobiliario infantil. Con sus más de 30 años de experiencia, han conseguido un hueco en el mercado internacional, estando presentes en 50 países de todos los continentes.

La esencia de Alondra podría resumirse en uno de sus lemas "It's beautiful when people smile" (es precioso cuando la gente sonríe). La empresa más que vender productos, intenta vender experiencias y crear espacios que transmitan sentimientos y estimulen todos los sentidos, intentando adaptar en sus productos todas las necesidades de progenitores y bebés, creando textiles y muebles únicos combinando la funcionalidad y la estética. Como se puede observar en su web, redes sociales y puntos de venta, se trata de aconsejar y dar ideas a la hora de decorar la habitación de la/del recién nacida/o.

Por todo esto, sumando la gran calidad de sus productos, la empresa ha crecido y se ha convertido en un referente del mobiliario infantil, ofreciendo una amplia gama de cunas convertibles, minicunas, cunas y resto de mobiliario, decoración y textiles para completar las habitaciones infantiles.

### 3.3. Público objetivo

Tras el análisis de la empresa objetivo, se procede a estudiar y mencionar cual es el "target" o público objetivo de nuestro producto, que, obviamente, coincidirá con el público objetivo de la empresa.

El público objetivo de Alondra principalmente son los padres primerizos. El segundo bebé suele heredar casi todo lo necesario del primogénito; por ello, los padres o madres que lo son por primera vez necesitan información detallada sobre los productos y, en muchos casos, no sabrán ni de la existencia de determinados de ellos. Por lo tanto, la información y el asesoramiento son la clave para llegar a este público.

Acorde, tanto a las características del producto, como a su precio y el valor que pretende transmitir la empresa, los padres o madres a los que se va a dirigir el producto son de una clase social media-alta.

Con el paso del tiempo, el avance de las nuevas tecnologías y los acontecimientos históricos, como la reciente crisis económica, han cambiado las pautas de consumo, dando lugar a tomas de decisiones de compra mucho más meditadas y, con una labor de comparación entre diferentes marcas y modelos. Esta comparación del cliente se da gracias a Internet, sin tener la necesidad de invertir una gran cantidad de tiempo visitando diferentes tiendas físicas.

Además de todo esto, el precio es la variable principal a la hora de elegir un producto u otro, ya que hay marcas que ofrecen diseño a un precio bajo, como es el caso de Ikea. A esto se suma que el mobiliario infantil suele tener una vida útil determinada, por lo que realizar un gran desembolso en estos productos “no compensa” a los padres.

Dado que Alondra no compite por precio, es necesario transmitir el valor añadido de la marca. Esto significa, hacer ver al consumidor que la inversión inicial será rentable con el tiempo, dado que sus productos se adaptan a las diferentes etapas del niño/a, sin necesidad de comprar muebles cada cierto tiempo. Por tanto, transmitir esto es la clave para llegar al consumidor.

En cuanto a tendencias actuales de tipos de padres/madres, existen cuatro tipos diferentes. Por un lado los Active, que reivindican una crianza natural, convirtiéndose esta crianza en su prioridad. Por otro lado, los Fashion, son los seguidores de las tendencias, buscando siempre lo último en moda, llegando a trasladar este gusto a sus hijos y todo lo relacionado con su crianza; sumando a esto que son “supermamás/superpapás” ya que, trabajan fuera de casa y cuidan de su hogar, por ello buscan soluciones prácticas y rápidas. A continuación están los Techno Geek, los padres tecnológicos, los más receptivos a incorporar la tecnología e innovación a su relación cotidiana con sus hijos. Por último, encontramos los Rational, que han priorizado su carrera profesional, por ello han esperado a tener hijos hasta que han conseguido una estabilidad económica y éxito profesional; son los padres/madres más reflexivos y prácticos que apuestan por la conciliación sin abandonar su carrera profesional.

Analizando todo lo anterior, llegamos a la conclusión de que el target de Alondra se basa en los Fashion y los Rational. Son padres que buscan lo moderno, pero al mismo tiempo le dan importancia a la funcionalidad del mueble y a su vida útil, de aquí el éxito de las cunas convertibles.

### 3.4. Materiales para trabajar

El material para trabajar en este producto es muy importante, ya que de él dependerá la calidad final del producto. Como se ha observado en el anterior estudio de mercado, la mayoría de cunas de colecho están formadas por dos partes, por un lado la estructura, normalmente de madera ya que es más robusta que el plástico y por otro lado, la canastilla de textil. Como el producto va destinado a una empresa determinada, es necesario analizar qué tipo de material suele utilizar esta empresa, para seguir fiel a su gama de productos. Como se trata de un rediseño y el textil ha de ser el mismo que el de otra minicuna de la empresa, sólo se va a focalizar en lo

referente a la estructura de la cuna. Por lo que se ha investigado y llegado a la conclusión de que la mayoría de productos están fabricados con MDF (también conocido como DM) de 18 mm de espesor. En los anexos se puede encontrar una descripción más detallada de dicho material.

### 3.4. Normativa

Para conocer la normativa a cumplir por el producto, se recurre a conocer las normas existentes referentes a cunas y mobiliario infantil.

UNE-EN 1130. Mobiliario. Moisés y cunas balancín de uso doméstico.

UNE-EN 716. Mobiliario. Cunas y cunas plegables de uso doméstico para niños.

UNE-EN 71-1. Seguridad de los juguetes. Parte 1: propiedades mecánicas y físicas.

UNE-EN 71-3. Seguridad de los juguetes. Parte 3: migración de ciertos elementos. Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.

Se pretende que la cuna sea convertible en una mesa de altura regulable, por lo que también se va a recopilar información de las siguientes normas:

UNE-EN 1730:2013. Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.

UNE 11022-1. Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.

UNE 11022-2. Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.

### 3.5. Protección del diseño/Modelo de utilidad

Aunque cada país suele estar sujeto a su propia normativa para el registro de dibujos y modelos industriales, en general se suele seguir la misma normativa. El sistema internacional de dibujos y modelos industriales de la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) ofrece la opción de proteger diseños en varios países. Para ello se siguen los siguientes pasos.

Tramitación para el registro internacional de dibujos y modelos industriales:

1. Presentación de la solicitud.
2. Examen formal.
3. Publicación en el Boletín de Dibujos y Modelos Internacionales de la OMPI (6 meses desde la solicitud).
4. Examen a fondo, periodo de oposiciones o incumplimiento de la legislación local.
5. Resolución (Concesión/Denegación).



Una vez concedida, la validez de la protección del diseño es de 5 años. Pasado este periodo es necesario renovar dicha protección, pudiendo repetir este proceso hasta un máximo de 15 años normalmente. Aunque en la Unión Europea y, en concreto, en España, se puede llegar a los 25 años.

Cuando se ha concedido el registro a la marca o producto, el titular tiene derecho a impedir la imitación no autorizada del diseño, por lo que el diseño queda protegido.

Para tener un mayor conocimiento de la protección jurídica del diseño industrial es necesario atender al siguiente documento del Boletín Oficial del Estado:

**Documento BOE-A-2003-13615** Ley 20/2003 del 7 de julio, de Protección Jurídica del Diseño Industrial.

### 3.6. Ergonomía

Se entiende como ergonomía todo tipo de interacción entre el ser humano y todos los elementos de un sistema, desde las características fisiológicas y anatómicas hasta las psicológicas y capacidades del ser humano. Por lo tanto existen diferentes tipos de ergonomía. A continuación se nombrarán las relacionadas con el producto a desarrollar y como afectan al mismo.

Dentro de la ergonomía cognitiva, se requiere que el producto sea lo más intuitivo posible y fácil de utilizar, simplificando la cantidad de mecanismos necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

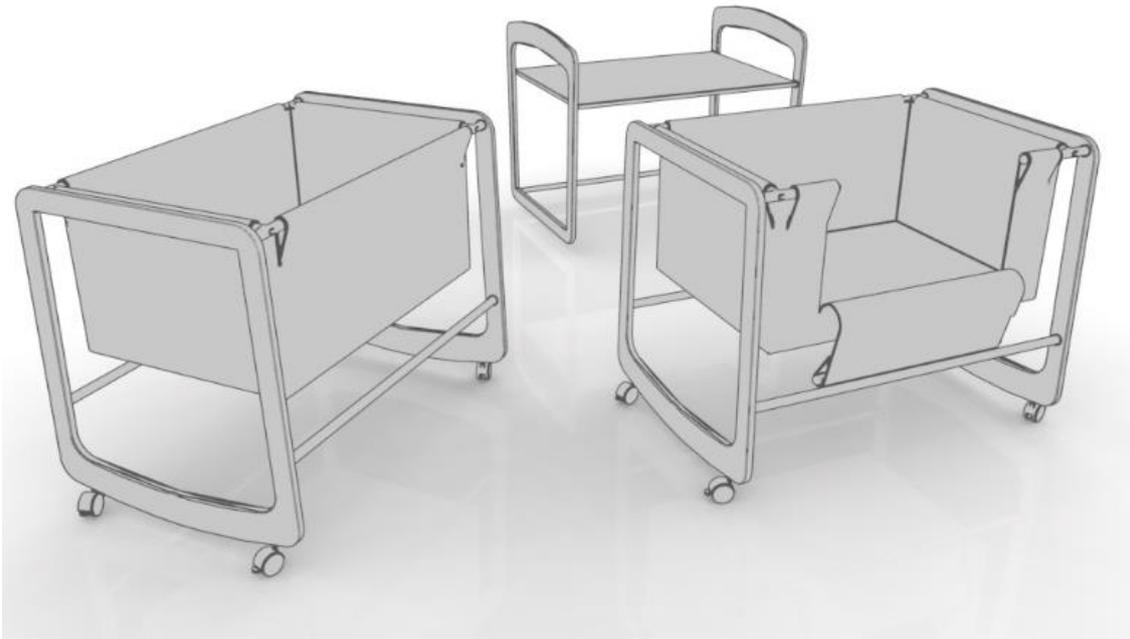
En lo referido a la ergonomía física, se ha de pensar tanto en el bebé, como en el usuario externo que tenga que realizar funciones como quitar un lateral o mover la cuna de un lado a otro. Por seguridad, para este tipo de funciones, se han de realizar tres movimientos o acciones simultáneas con las manos, como por ejemplo estirar de dos anclajes y a la vez mover la barandilla, por tanto los brazos han de extenderse. Siendo así, la longitud de ciertos productos se ve reducida a estos parámetros.

Además de esto, las medidas de la nueva cuna, estarán condicionadas, en una parte, por el textil de la misma y, en otra parte, por los datos encontrados en las cunas analizadas en el anterior estudio de mercado, teniendo en cuenta la longitud, anchura y altura.

## 4. Planteamiento de soluciones

En este apartado se van a exponer diferentes soluciones para el problema tratado. Cada propuesta va a presentar unas características técnicas y/o estéticas diferentes a las demás, siempre cumpliendo los requerimientos indicados inicialmente.

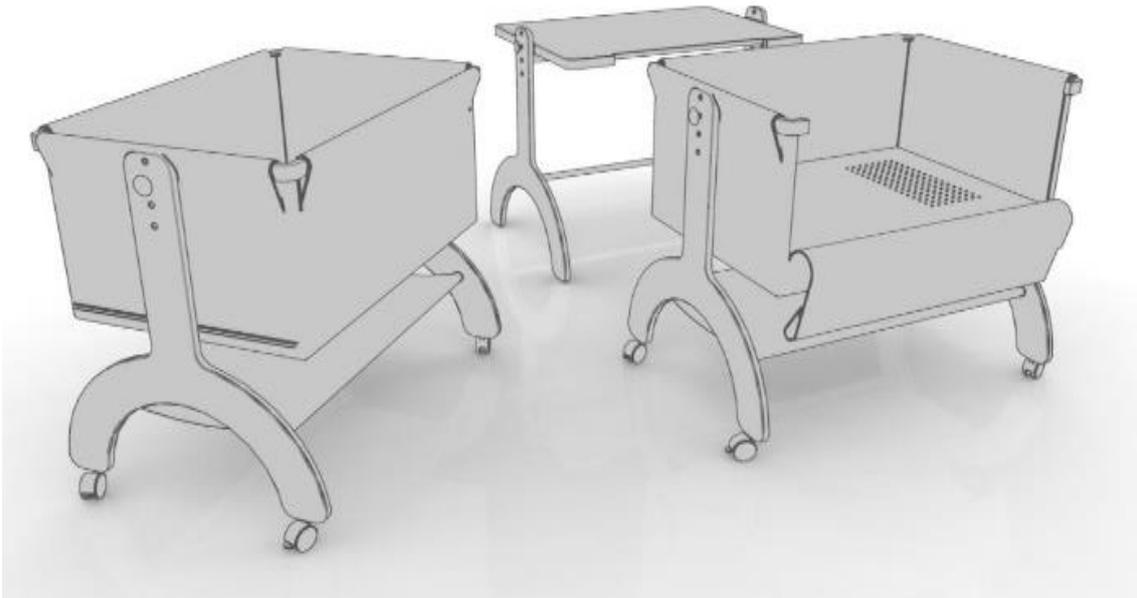
### 4.1. Propuesta 1



*7 Propuesta de diseño 1*

La primera propuesta es un diseño simple, elegante y funcional. Las piezas de los laterales son simétricas, reduciendo así el coste de fabricación del producto final. La parte inferior de estas piezas es curvada, por lo que, al quitar las ruedas inferiores para mejorar su movilidad, la cuna se puede balancear para inducir el sueño. La estructura para sujetar el textil es muy similar a la de la cuna original, con la diferencia que una madera es móvil para poder convertir la cuna en colecho. Esta cuna es regulable a cuatro posiciones distintas. Además de todo esto, al final de su etapa como cuna, es convertible en una mesa para el niño o la niña.

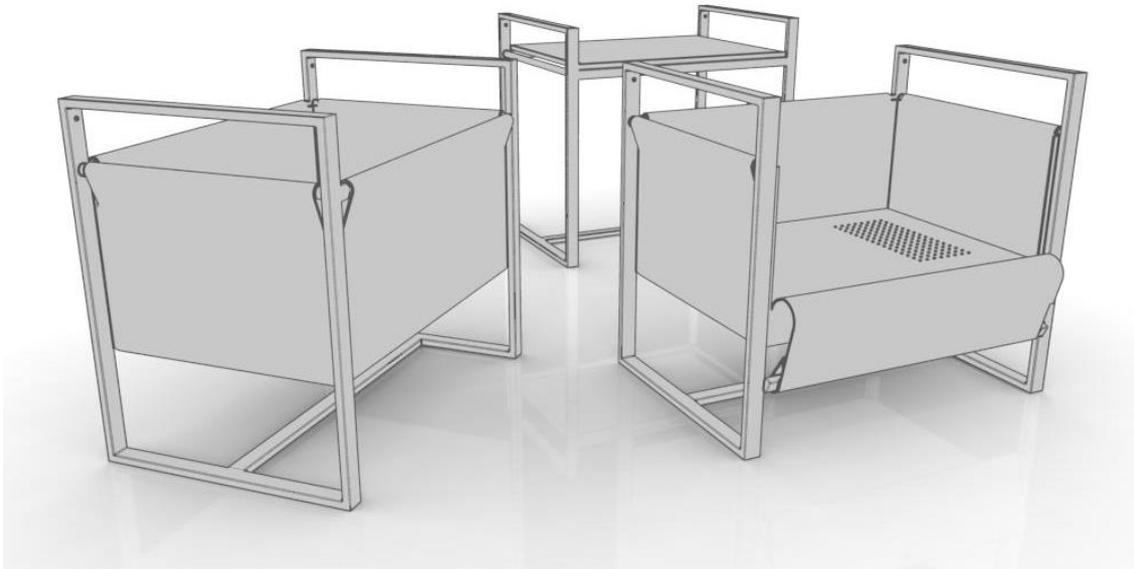
## 4.2. Propuesta 2



8 Propuesta de diseño 2

Esta cuna presenta una estructura más rígida que la anterior. Con esta forma de las piezas laterales se pretende mejorar la estética de la cuna. Es regulable a cuatro alturas distintas, con un sistema de rosca intuitivo a los laterales de la misma. Incorpora ruedas en las parte inferior para mejorar su movilidad por el hogar y, a diferencia de la anterior, una bandeja inferior para almacenar todos los objetos del bebé. Esta cuna va evolucionando al mismo tiempo que el niño/a, convirtiéndose en una mesa regulable en altura.

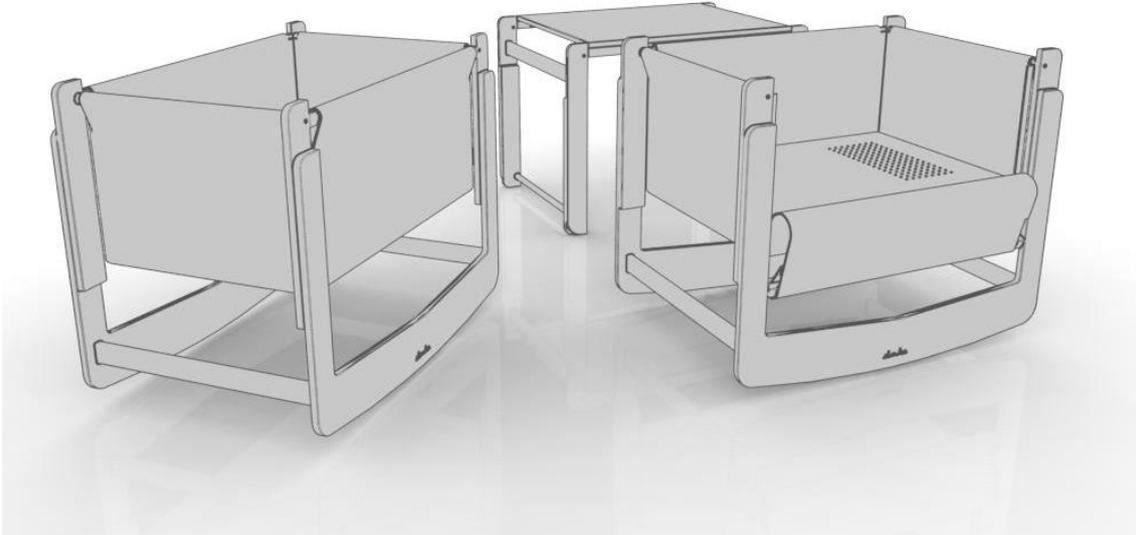
### 4.3. Propuesta 3



*9 Propuesta de diseño 3*

Esta cuna presenta un diseño simple y elegante, con estética minimalista (lo menos es más). Está formada por dos laterales unidos mediante un listón inferior y la estructura encargada de sujetar el textil. Esta solución es la más económica, ya que sus formas rectas y simétricas hacen que se fácil de procesar para su fabricación y se reduzca al mínimo la cantidad de material perdido. Al igual que las dos propuestas anteriores, se pueden incorporar ruedas para facilitar su movilidad y es convertible cuando deja de realizar la función de cuna.

#### 4.4. Propuesta 4



*10 Propuesta de diseño 4*

Esta última propuesta tiene una diferencia con respecto a las demás, la estructura principal se encuentra en los laterales más anchos. Esta estructura es simétrica en ambas partes y es regulable a cinco alturas diferentes. Estas piezas principales están unidas por dos listones macizos, creando una estructura rígida y fiable. Además de todo esto, la parte inferior es curvada, facilitando el balanceo de la cuna. Como las anteriores, es convertible en una mesa regulable en altura.

## 5. Criterios de selección

Tras la presentación y breve análisis de las diferentes propuestas de diseño es necesario elegir cual será la opción que mejor se adapte a los requerimientos de diseño indicados anteriormente. Por una parte, se van a aplicar 4 metodologías de diseño distintas para elegir la mejor opción. Por otra parte, dentro de cada metodología, se van a aplicar 4 criterios bien diferenciados, con los cuales se pretende evaluar las diferentes propuestas. Los criterios escogidos son los siguientes:

- **Funcionalidad:** referente al grado de cumplimiento de los requerimientos, como, por ejemplo, el número de alturas de la cuna o si es convertible después de su etapa como cuna de colecho.
- **Estética:** con base a una encuesta simple realizada a personas que estén dentro de nuestro público objetivo, obtendremos la solución más agradable a la vista, basándose simplemente en la forma.
- **Ergonomía:** variables como la facilidad de transporte o de convertir en colecho.
- **Económico:** referente a la sencillez de cada propuesta que afecta directamente al gasto de material y la elección de los procesos de fabricación necesarios.

### 5.1. Ponderación de criterios

La primera metodología que se va a utilizar es la ponderación de criterios. Este método consiste en obtener cual es la mejor propuesta de diseño basándose en las características de cada una de ellas. Para sacar una puntuación de cada criterio, se tendrán en cuenta ciertos requisitos que serán nombrados y analizados a continuación. Al final, cada propuesta tendrá una puntuación justa en base a la importancia de cada criterio.

En este caso la ponderación de criterios es la siguiente:

Orden	Criterio	Valor	Peso
1º	Funcionalidad	4	<b>0,4</b>
2º	Estética	2,5	<b>0,25</b>
2º	Ergonomía	2,5	<b>0,25</b>
3º	Económico	1	<b>0,1</b>
	TOTAL	10	

Cada requisito de los criterios será valorado en las diferentes propuestas. El sistema de puntuación es el siguiente:

- Si la propuesta cumple el requisito mencionado se le otorgan 3 puntos (**casilla verde**).
- Si la propuesta cumple en parte el requisito se le otorga 1 punto (**casilla amarilla**).
- Si la propuesta no cumple el requisito se le otorgan 0 puntos (**casilla roja**).

Funcionalidad				
	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
Diferentes alturas regulables				
Convertible				
Estructura rígida				
TOTAL	7	7	9	9

Estética				
	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
Se adapta al entorno				
Forma				
Innovación estética				
TOTAL	2	5	4	5

Ergonomía				
	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
Facilidad para regular altura				
Facilidad montaje del objeto convertible				
Montaje/Desmontaje				
TOTAL	3	5	3	3

Económico				
	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
Menor número de materiales empleados				
Proceso de fabricación más barato				
Menor número de piezas a fabricar				
TOTAL	9	5	9	7

Puntuación Total				
	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
P1				
P2				
P3				
P4	9	5	9	7

Que, aplicando las ponderaciones concretadas en la tabla anterior, obtenemos:

Puntuación total					
	Funcionalidad	Estética	Ergonomía	Económico	Total ponderada
P1	7	2	3	9	
P2	7	5	5	5	
P3	9	4	3	9	
P4	9	5	3	7	
Ponderaciones	0,4	0,25	0,25	0,1	
<b>P1 ponderada</b>	2,8	0,5	0,75	0,9	<b>4,95</b>
<b>P2 ponderada</b>	2,8	1,25	1,25	0,5	<b>5,8</b>
<b>P3 ponderada</b>	3,6	1	0,75	0,9	<b>6,25</b>
<b>P4 ponderada</b>	3,6	1,25	0,75	0,7	<b>6,3</b>

Con esta tabla, se pueden observar los resultados de la ponderación de criterios. En este caso, esta metodología da como resultado que la Propuesta 4 es la más acertada, aunque exista muy poca diferencia con la Propuesta 3 y la Propuesta 2. Esta es una de las razones que justifica porque se aplican varias metodologías.

## 5.2. Regla de la mayoría

Esta metodología se basa en la comparación entre las diferentes alternativas. En este método se selecciona la propuesta más efectiva para el mayor número de criterios. Para ello, se comparan las propuestas por parejas, estableciendo cuál de las dos presenta mejores características en el criterio a tratar. En este caso, los resultados obtenidos son los siguientes:

Regla de la mayoría					
	Funcionalidad	Estética	Ergonomía	Económico	
P1-P2	P2	P2	P2	P1	$V(P2) > V(P1)$
P1-P3	P1	P1	X	P3	$V(P1) > V(P3)$
P1-P4	X	P4	X	P1	$V(P1) = V(P4)$
P2-P3	P2	P2	X	P3	$V(P2) > V(P3)$
P2-P4	X	X	X	P4	$V(P4) > V(P2)$
P3-P4	P4	P4	X	P3	$V(P4) > V(P3)$

Tras el análisis de estos resultados, se obtiene que la Propuesta 4 es la más acertada para dar solución a nuestro problema.

### 5.3. Regla de Copeland

Esta regla toma como referencia la anterior. En este caso, se va a ver el número de veces que una alternativa, en comparación con las otras, tiene preferencia de acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla de la regla de la mayoría. Así pues, se obtiene la siguiente tabla:

Regla de Copeland				
	Gana	Pierde	Total	Posición
P1	1	1	0	<b>3</b>
P2	2	1	1	<b>2</b>
P3	0	3	-3	<b>4</b>
P4	2	0	2	<b>1</b>

#### 5.4. Método DATUM

En esta metodología se toma una propuesta como referencia o base de comparación (DATUM) y se procede a comparar la adaptación de cada objetivo en cada alternativa. En este análisis se va a tomar como variables los requisitos más representativos. Al final del análisis se analizan los resultados de cada alternativa, sirviendo de base para una decisión suficientemente fundamentada. Las puntuaciones se otorgan de la siguiente forma:

- Si la solución cumple el requisito mejor que la base de comparación: +
- Si la solución se adapta pero que la base de comparación: -
- Si no existe una diferencia representativa entre ambos: =

	P1-DATUM	P2	P3	P4
Número de piezas		=	=	-
Factor económico		-	+	=
Estética		+	-	+
Alturas de la cuna		=	=	=
Montaje/Desmontaje		=	=	=
Cantidad de materiales		-	=	=
Rigidez de la estructura		=	+	+
$\Sigma (+)$		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
$\Sigma (=)$		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
$\Sigma (-)$		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
		<b>Medio</b>	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>

Como se puede observar, no hay una gran diferencia entre los diseños propuestos, ya que todos ellos se acercan bastante a las condiciones del encargo.

## 5.5. Conclusiones

Por una parte, se observa que en el método de ponderación de criterios, las opciones más valoradas son la Propuesta 3 y la Propuesta 4. Aunque la propuesta 3 no sea la más atractiva, es cierto que es una de las más económicas y funcionales.

En segundo lugar, en la regla de la mayoría y la regla de Copeland, la solución de diseño es la Propuesta 4, aunque la Propuesta 3 siempre obtiene unos resultados muy similares a esta.

Por último, las conclusiones del Método Datum no son muy relevantes, ya que se puede observar que los resultados de esta metodología son muy similares para todas las propuestas.

Con todo esto y, según los criterios que se han aplicado y el análisis final de las respuestas obtenidas por las diferentes metodologías, se llega a la conclusión de que la alternativa más viable es la Propuesta número 4. Es cierto que, la diferencia entre propuestas es muy leve, debido a que todas ellas presentan las condiciones generales del encargo, pero una de ellas ha sido la más viable en todos los análisis realizados. Por lo tanto, esta alternativa va a ser la que se va a desarrollar como rediseño final de la minicuna de colecho.

A esta propuesta se le van a realizar ciertas modificaciones para conseguir que el diseño final sea lo más funcional y económico posible.

## 6. Descripción detallada

Con la propuesta de diseño ya seleccionada, se procede a definir sus características y dimensiones finales, así como el número de piezas y las uniones entre ellas.

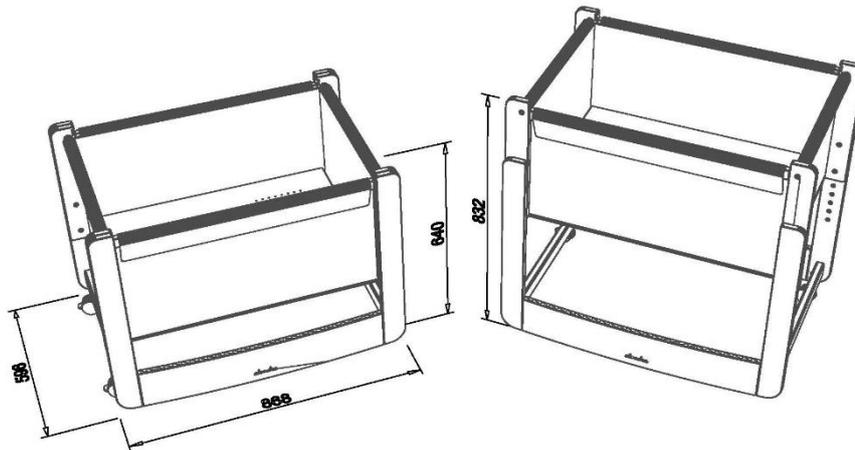
### 6.1. Descripción general

En primer lugar, para tener una idea general de las posibles funciones y la forma de la cuna se muestra un renderizado rápido en sus tres posibles formas de uso. Estas son, la minicuna estándar, la minicuna con función de colecho y su etapa final convertida en mesa. En la siguiente imagen se pueden observar las diferentes formas de uso en su altura mínima y máxima.



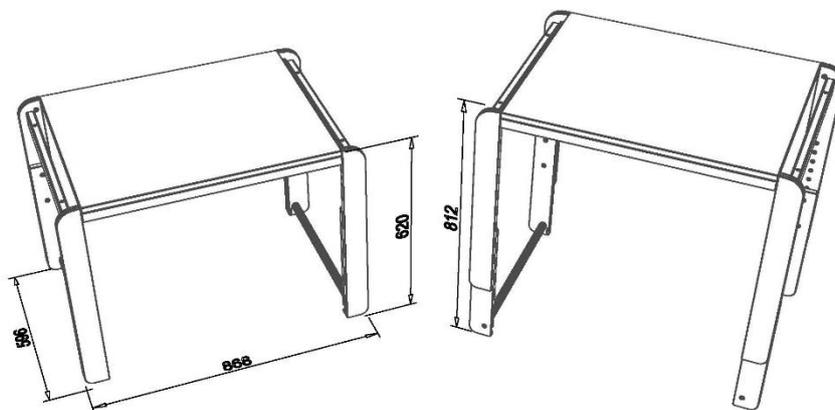
11 Diferentes funciones del producto

Como se muestra en las imágenes adjuntas, las medidas generales de la cuna son 596 mm x 868 mm x 640-832 mm, variando la altura dependiendo de las necesidades del usuario. Se puede observar que las dimensiones de nuestra propuesta se adaptan a las minicunas analizadas anteriormente en el estudio de mercado. Al quitar las ruedas y optar por la función balancín de la cuna, la altura final de la cuna tiene una variación mínima de 20 mm, siendo las dimensiones generales 596 mm x 868 mm x 620-812 mm.



12 Dimensiones generales de la cuna

Al convertir esta minicuna en una mesa, la altura del producto tiene una mínima variación, siendo las dimensiones generales las mismas que la cuna sin ruedas, 596 mm x 868 mm x 620-812 mm.



13 Dimensiones generales de la mesa

## 6.2. Descripción piezas

Una vez conocido como va a ser el producto final, y sus dimensiones generales se procede a realizar una breve descripción de las piezas que, unidas entre sí, dan forma al producto final. Se ha intentado utilizar el menor número de piezas posibles y que sean simétricas, para facilitar su producción e identificación. Además, se ha incluido un nombre específico a cada pieza para facilitar su organización en la Oficina Técnica y en el almacén.

### 6.2.1. Pieza 1 (FC870)



**Nombre** Frente Cuna 870.

**Código** FC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular simétrica de DM, con sus laterales más largos redondeados para dar a la minicuna la posibilidad de balancearse, además de dotarle de una estética innovadora.

Los agujeros para los herrajes y sistemas de unión se encuentran en la parte trasera de la pieza y en los laterales, para evitar que sean visibles. En los laterales se observan dos agujeros, ambos para unir esta pieza a las piezas LDC780 y LIC870 respectivamente en cada lado. El agujero superior es para el mechón y, el inferior, para el “enganche system doble”. En la parte trasera existen dos agujeros, uno a cada lado, también para el “enganche system doble”. Estos tipos de uniones serán explicados en el siguiente apartado.

Para cumplir con la normativa existente, al mismo tiempo que provocar juntas provocadas en las uniones de las piezas, todos los cantos de la pieza han sido redondeados con un radio de 2 mm.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga al a minicuna la capacidad de ser balanceada, favoreciendo el sueño del/de la bebé. Asimismo, favorece la unión y ensamblaje de las piezas LDC780 y LIC870, otorgando al producto final mayor estabilidad.

**Dimensiones** 728 x 18 x 140 (mm). Los agujeros de los mechones son de Ø8 y 28 mm de longitud. Los agujeros para el “enganche system doble” son de Ø6.5 y 35 mm de longitud en el lateral y de Ø14 y 15 mm de longitud en la parte trasera.

**Peso aproximado** 0.822 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

### 6.2.2. Pieza 2 (LDC870)



**Nombre** Lateral Derecho Cuna 870.

**Código** LDC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular de DM. Las esquinas están redondeadas cada una con un radio distinto (2, 5, 25 y 50 mm). Del mismo modo que la pieza FC870, en la parte inferior continua con la curvatura de la pieza nombrada.

Los agujeros para los herrajes y sistemas de unión se encuentran en la parte trasera de la pieza y en uno de los laterales, para evitar que sean visibles. De igual forma que la pieza anterior, en los laterales se observan dos agujeros, ambos para unir esta pieza a la FC870. El agujero superior es para el mechón y, el inferior, para el “enganche system doble”. Por otro lado, en la parte trasera existen trece agujeros. Diez de ellos son para las hembras de los tornillos que unirán esta pieza con la SDC870, permitiendo regular la altura de la minicuna. El de mayor diámetro, es para el “enganche system doble”, terminando así la unión con la FC870. Los agujeros restantes en la parte trasera son para unir esta pieza a la pieza LRC870, explicada más adelante. Uno de ellos es para la hembra del “enganche system” y otro para el mechón. Estos tipos de uniones serán explicados en el siguiente apartado.

Para cumplir con la normativa existente, al mismo tiempo que provocar juntas provocadas en las uniones de las piezas, todos los cantos de la pieza han sido redondeados con un radio de 2 mm.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas SDC870, FC870 y LRC870. A la vez, ofrece la posibilidad de regular las alturas junto a la pieza SDC870.

**Dimensiones** 620 x 70 x 18 (mm). Los agujeros de los mechones son de Ø8 y 28 mm de longitud en el lateral y de Ø8 y 14 mm de longitud en la parte trasera. Los agujeros para el “enganche system doble” son de Ø6.5 y 27 mm de longitud en el lateral y de Ø14 y 15 mm de longitud en la parte trasera. Los diez agujeros restantes son de Ø8 y 15 mm de longitud.

**Peso aproximado** 0.329 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

### 6.2.3. Pieza 3 (LIC870)



**Nombre** Lateral Izquierdo Cuna 870.

**Código** LIC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular de DM y simétrica a la pieza LDC870, por tanto, la descripción es la misma.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas SIC870, FC870 y LRC870. A la vez, ofrece la posibilidad de regular las alturas junto a la pieza SIC870.

**Dimensiones** 620 x 70 x 18 (mm). Los agujeros de los mechones son de  $\varnothing 8$  y 28 mm de longitud en el lateral y de  $\varnothing 8$  y 14 mm de longitud en la parte trasera. Los agujeros para el "enganche system doble" son de  $\varnothing 6.5$  y 27 mm de longitud en el lateral y de  $\varnothing 14$  y 15 mm de longitud en la parte trasera. Los diez agujeros restantes son de  $\varnothing 8$  y 15 mm de longitud.

**Peso aproximado** 0.329 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

#### 6.2.4. Pieza 4 (SDC870)



**Nombre** Soporte Derecho Cuna 870.

**Código** SDC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular de DM. Las esquinas están redondeadas con un radio de 5 mm, excepto la exterior superior, que esta redondeada con un radio de 25 mm. Los agujeros para los herrajes y sistemas de unión se encuentran en la parte trasera de la pieza y en uno de los laterales, intentando evitar que sean visibles. En el lateral se observa un agujero de gran tamaño y una recalada, esto se debe al mecanismo de unión entre esta pieza y su simétrica SIC870, que es la pieza LFC870, ambas explicadas a continuación. Por otro lado, en la parte trasera existen tres agujeros. Los tres son agujeros pasantes para las tuercas, los dos inferiores para unir esta pieza con la LDC870, regulando la altura de la cuna y, el superior, para unir el listón LLC870, encargado de sujetar el textil. Estos tipos de uniones serán explicados en el siguiente apartado.

Para cumplir con la normativa existente, al mismo tiempo que provocar juntas provocadas en las uniones de las piezas, todos los cantos de la pieza han sido redondeados con un radio de 2 mm.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas SDC870, LLC870 y LDC870. A la vez, ofrece la posibilidad de regular las alturas junto a la pieza LDC870 y la opción de colecho con la unión móvil a LFC870.

**Dimensiones** 400 x 70 x 18 (mm). Los tres agujeros de las tuercas son de  $\varnothing 5$  y 18 mm de longitud. Las dos recaladas son de 12.5 x 8.25 x 63 mm y de 10 x 20 x 18 mm.

**Peso aproximado** 0.212 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

### 6.2.5. Pieza 5 (SIC870)



**Nombre** Soporte Izquierdo Cuna 870.

**Código** SIC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular de DM y simétrica a la pieza SDC870, por tanto tienes las mismas características.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas SIC870, LLC870 y LIC870. A la vez, ofrece la posibilidad de regular las alturas junto a la pieza LIC870 y la opción de colecho con la unión móvil a LFC870.

**Dimensiones** 400 x 70 x 18 (mm). Los tres agujeros de las tuercas son de  $\varnothing 5$  y 18 mm de longitud. Las dos recaladas son de 12.5 x 8.25 x 63 mm y de 10 x 20 x 18 mm.

**Peso aproximado** 0.212 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

### 6.2.6. Pieza 6 (LRC870)



**Nombre** Listón Ruedas Cuna 870.

**Código** LRC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular de DM. Las esquinas están redondeadas con un radio de 5 mm.

Los agujeros para los herrajes y sistemas de unión se encuentran en la parte trasera, en los laterales y en la parte inferior de la pieza, intentando evitar que sean visibles. En los laterales están los agujeros para los herrajes y sistemas de unión de esta pieza con un LDC870 y un LIC870. El agujero superior del lateral y el de la parte trasera son para el enganche system y, el agujero inferior de los laterales es para el mechón. Por otro lado, los dos agujeros inferiores son los encargados de sujetar el taco de las ruedas. Para cumplir con la normativa existente, al mismo tiempo que provocar juntas provocadas en las uniones de las piezas, todos los cantos de la pieza han sido redondeados con un radio de 2 mm.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas LDC870 y LIC870. A la vez, ofrece la posibilidad de insertar las ruedas en los agujeros de su inferior, dos en cada listón, para mejorar su movilidad en el hogar.

**Dimensiones** 560 x 50 x 25 (mm). Los dos agujeros de los mechones son de  $\varnothing 8$  x 28 mm de longitud. Los agujeros de los laterales para el enganche system son de  $\varnothing 7,5$  x 38 mm de longitud y en la parte inferior de  $\varnothing 14$  x 15 mm. Finalmente, los dos agujeros para los tacos de las ruedas son de  $\varnothing 10$  x 30 mm de longitud.

**Peso aproximado** 0.305 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

### 6.2.7. Pieza 7 (LFC870)



**Nombre** Listón Frontal Cuna 870.

**Código** LFC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza rectangular de DM. Las esquinas están redondeadas con un radio de 2 mm.

Como el listón anterior, se trata de una pieza simétrica con tres agujeros en cada lado simétrico. El agujero del lateral es para el tornillo encargado de la unión móvil con la pieza SIC870 y SDC870 respectivamente. En la parte trasera de la pieza se observan dos agujeros. El primero de ellos y de menor diámetro, es para la hembra encargada de asegurar la tuerca anterior. El de mayor diámetro, se utiliza en la segunda etapa del producto, encargado de anclar con un enganche system este listón a los laterales LIC870 y LDC870, para poder atornillar a él el tablero de la mesa.

Para cumplir con la normativa existente, al mismo tiempo que provocar juntas provocadas en las uniones de las piezas, todos los cantos de la pieza han sido redondeados con un radio de 2 mm.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas SDC870 y SIC870, a la vez que permite la opción de colecho del producto. En su segunda etapa como mesa, permite que el tablero de la misma se atornille a estos listones para ofrecer rigidez y seguridad.

**Dimensiones** 728 x 30 x 18 (mm). Los dos agujeros de los laterales son de  $\varnothing 6,5$  x 35 mm de longitud. Los agujeros de la parte trasera son de  $\varnothing 10$  x 14 mm y  $\varnothing 14$  x 15 mm de longitud.

**Peso aproximado** 0.168 kg.

**Material** DM (Tablero de Densidad Media).

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

### 6.2.8. Pieza 8 (LLC870)



**Nombre** Listón Lateral Cuna 870.

**Código** LLC870.

**Cantidad** 2

**Descripción** Se trata de una pieza cilíndrica de madera de pino macizo.

Como el listón anterior, se trata de una pieza simétrica con dos agujeros en cada lado simétrico. Los agujeros de los laterales son para las tuercas que une esta pieza con un SDC870 y un SIC870. En la parte alargada de la pieza se observan dos agujeros. Estos son los encargados de albergar la hembra para asegurar la tuerca comentada anteriormente.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la minicuna rigidez al unir las piezas SDC870 y SIC870, a la vez que soporta el textil de la minicuna, siendo una parte fija sin poder extraerse con facilidad.

**Dimensiones**  $\varnothing 24 \times 524$  (mm). Los dos agujeros de los laterales son de  $\varnothing 7 \times 28$  mm de longitud. Los agujeros de la parte larga son de  $\varnothing 10 \times 20$  mm.

**Peso aproximado** 0.125 kg.

**Material** Madera de pino maciza.

**Método de fabricación** Torneado.

### 6.2.9. Pieza 9 (TC870)



**Nombre** Tablero Cuna 870.

**Código** TC870.

**Cantidad** 1

**Descripción** Se trata de una rectangular con todos sus cantos redondeados 2 mm para cumplir con la normativa y crear juntas provocadas con otras piezas.

Esta pieza sólo se utiliza cuando se quiere convertir el producto en mesa, siendo esta el tablero principal de la misma. Queda unida a los dos LFC870 con cuatro escuadras de unión, dos por cada listón.

**Función que desempeña** Esta pieza otorga a la mesa una superficie para poder ser utilizada.

**Dimensiones** 718 x 594 x 18 mm.

**Peso aproximado** 3.45 kg.

**Material** DM ( Tablero de Densidad Media)

**Método de fabricación** Router y Fresadora CNC.

Para entender mejor cada pieza, su función y su situación en el producto final, se adjunta una imagen de una vista explosionada de los componentes. En esta imagen también se puede obtener una idea general de cómo van unidas las diferentes partes.



14 Vista explosionada de la estructura de la cuna.



15 Vista explosionada de la estructura mesa.

### 6.3. Sistemas de unión

En este apartado se va a explicar cómo funciona cada tipo de unión y sus características principales. En todos los sistemas se va a mostrar una imagen con un renderizado de las piezas, un explosionado de cómo van unidas y una vista con las piezas unidas y la visibilidad del sistema de unión.

Todos estos sistemas de unión son herrajes que actualmente utiliza la empresa y, por tanto, tiene en almacén o, se puede hacer un pedido de grandes cantidades, ya que serán utilizados en otros productos. Este producto, utiliza siete sistemas de unión diferentes:

- Tuerca – émbolo.
- Enganche system.
- Enganche system doble.
- Mechón.
- Mechón metálico ruedas.
- Sistema oculto móvil.
- Escuadra de unión.

#### 6.3.1. Tuerca – émbolo



16 Tuerca-émbolo

El sistema de unión tuerca-émbolo está formado por dos herrajes. El más largo, se conoce como tuerca o macho, trata de una varilla roscada de diámetro y longitud variable según las necesidades. En la cabeza, encontramos un cilindro de poco espesor que sirve para poder roscar con la ayuda de un destornillador este herraje a la hembra y, hace de tope con la primera pieza que deseamos unir.

Por otro lado, el segundo herraje, el émbolo, también conocido como hembra, tiene una forma cilíndrica, con un agujero roscado donde se rosca la tuerca, creando una unión rígida. Para evitar que esta pieza sea visible, se crea un agujero en la segunda pieza que se desea unir, insertando el émbolo en esta ranura. Ésta, además de lo descrito anteriormente, permite que la hembra este fija en su sitio.

### 6.3.2. Enganche system



17 Enganche system

Este sistema de unión está formado por cuatro piezas diferentes. El primer herraje se trata de una rosca para agujeros avellanados. Este herraje se introduce en una de las piezas de forma roscada y queda totalmente fijado a la pieza, siendo casi imposible de retirar. Esta roscado tanto en el exterior, como en el interior. El segundo herraje trata de un perno. Este herraje tiene forma cilíndrica y presenta dos partes claramente diferenciadas. Uno de sus extremos esta roscado, para poder estar unido con la rosca introducida ya en una pieza. Casi tocando el otro extremo, encontramos un agujero pasante en el perno, que servirá para poder fijar el perno con la segunda pieza.

Por otro lado, se observa un émbolo con dos agujeros, uno de ellos pasantes y de menor diámetro, por donde se introducirá el perno. El otro de mayor diámetro se encuentra en una de las caras, y está roscado. En último lugar, la rosca más pequeña se introduce en el agujero roscado del émbolo para unirse con el pequeño agujero del perno, creando la unión deseada.

### 6.3.3. Enganche system doble



18 Enganche system doble

Este sistema de unión está formado por cinco piezas diferentes. Las dos roscas y los dos émbolos son los mismos que en el sistema de unión comentando en el apartado anterior, por lo que tienen las mismas funciones. Contrariamente, el perno tiene una forma distinta al anterior. Este no tiene parte roscada, ya que no se ha de introducir en ningún otro herraje utilizando este método. Se trata de un perno simétrico, dónde en las dos partes tiene un agujero pasante de pequeño diámetro, donde se encontrará con la punta de la rosca para crear esta unión. Como se puede observar, este sistema de unión solamente queda visible en una cara. Normalmente esta cara suele ser la trasera, para evitar su visibilidad.

#### 6.3.4. Mechón



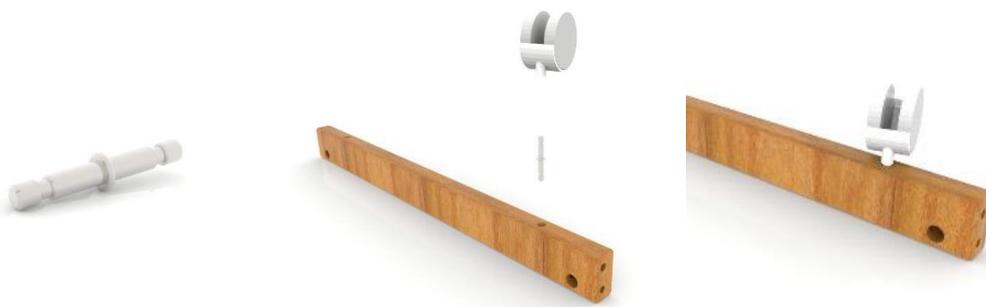
19 Mechón

Este herraje, a diferencia de los demás, es de madera. Se trata de un listón de diámetro muy pequeño y longitud variable dependiendo de su función y el grosor de las piezas donde va a estar ubicado.

Más que un sistema de unión, su función es alinear los dos objetos y facilitar el montaje de los demás herrajes. En ciertos casos van encolados para mejorar su estabilidad y rigidez. Para su montaje, únicamente son necesarios dos agujeros, uno en cada pieza donde va a introducirse el mechón. Este se introduce a presión.

Como se observa en la imagen correspondiente, el mechón queda invisible al usuario, ya que se queda dentro de las dos piezas que une.

#### 6.3.5. Mechón rueda



20 Mechón rueda

Este sistema de unión es exclusivo para la rueda en cuestión. Se encarga de unir la rueda a la pieza de madera. Está fabricado con aluminio y se introduce de igual manera que el mechón de madera, a presión. Uno de sus extremos se introduce en la rueda y, el otro, en el objeto al que se desea unir esta rueda. Para ello es necesario la creación de un agujero en la pieza.

### 6.3.6. Sistema oculto móvil



21 Sistema oculto móvil

Este sistema de unión es el encargado, junto a la cremallera del textil, de que la minicuna pueda adoptar su posición de colecho. Este sistema está formado por cinco herrajes. El primero de ellos es una placa metálica en forma de "U" llamada clip. Esta parte va unida a una de las piezas en la recalada con dos tornillos, mostrados también en la imagen anterior. En segundo lugar se observa un émbolo, explicado ya en apartados anteriores. Por último, un perno roscado con tope. Este perno está formado por dos partes diferenciadas entre sí, una de ellas es la parte roscada que se introduce en el perno anterior, quedando este herraje fijado a una de las piezas. La otra parte del herraje, separada por un cuerpo cilíndrico encargado de hacer tope entre las piezas, no tiene parte roscada, es lisa y tiene una cabeza de mayor diámetro que el resto. Esta cabeza es la encargada de anclar las dos piezas en cuestión, sin necesidad de atornillar o desatornillar, permitiendo así armar y desarmar las piezas a gusto del usuario.

### 6.3.7. Escuadra de unión



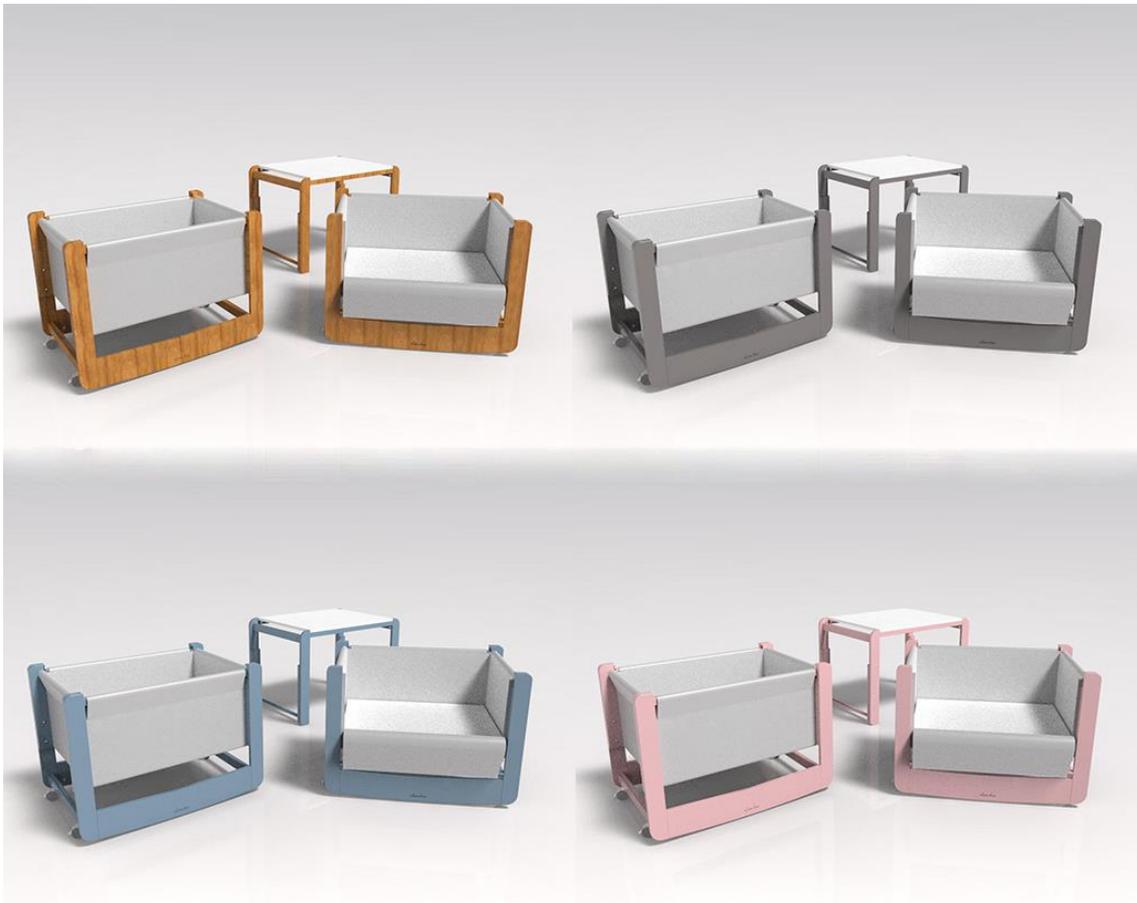
22 Escuadra de unión

Este sistema de unión está formado por cuatro herrajes distintos. Tres de ellos son tornillos de acero. El herraje principal, la escuadra, tiene forma de "L". La aleta corta se atornilla a una de las piezas que se desea unir, en este caso, el listón, debido a su menor espesor. Por otra parte, la aleta larga se atornilla a la pieza con mayor superficie disponible, en este caso el tablero de la mesa.

#### 6.4. Acabados superficiales

En este apartado, se van a mostrar algunas imágenes con las diferentes posibilidades de acabado del producto. Para ello, se van a utilizar los colores que, actualmente, la empresa está utilizando para lacar sus productos y el aspecto natural del DM contratado.

Hay que tener en cuenta, que para cumplir con la normativa de elementos migratorios, la pintura utilizada no ha de contener ningún tipo de tóxico.



*23 Posibles acabados de la estructura de la cuna.*

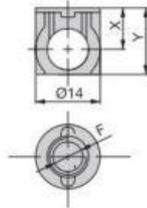
## 7. Anexos

### 7.1. Imagen de los herrajes

#### Émbolo enganche system

##### Émbolo

Émbolo



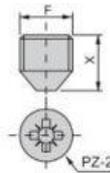
X	Y	F	Ø	Cod.		
7	12	UE M8x1 ITA BMB	14	80312	-	05 1.000
8	14	UE M8x1 ITA BMB	16	80106	-	05 1.000
9	14,5	UE M8x1 ITA BMB	18	80351	01	05 1.000
9	14,5	UE M8 ITA BMA	18	80172	01	05 1.000
10	15,5	UE M8x1 ITA BMB	20	80350	-	05 1.000

Zamak / Zamak

#### Tornillo enganche system

##### Tornillo

Parafuso



- Fabricado en acero estampado.
- Fabricado em aço estampado.

X	F	Ø	Cod.		
8,5	UE M8x1 ITA BMB	14-16-18	81461	05	1.000
8,5	UE M8 ITA BMA	18	81462	05	1.000
10	UE M8x1 ITA BMB	20	81118	05	1.000
10	UE M8 ITA BMA	22	81119	05	1.000
12	UE M8 ITA BMA	25	81121	05	1.000

Acero / Aço

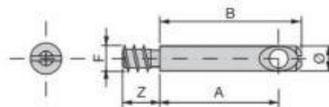
X	F	Ø	Cod.		
10	UE M8 ITA BMA	18	80690	05	1.000

Zamak / Zamak

#### Perno enganche system

##### Perno

Perno



- Fabricado en acero torneado.
- Fabricado em aço torneado.

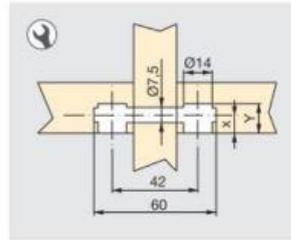
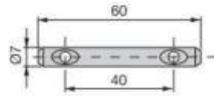
A	B	Z	Ø	F	Cod.	
18,5	26	9	7	EU M6 ITA BMA	80130	05 1.000
20	27	8	8	EU M6 ITA BMA	80109	05 1.000
20	27	9	7	EU M6 ITA BMA	80129	05 1.000
20	28	11	7	Ø6	80112	05 1.000
28,5	36	9	7	EU M6 ITA BMA	80128	05 1.000
30	36	9	7	EU M6 ITA BMA	80127	05 1.000

Acero / Aço

## Perno doble

### Perno doble

*Perno duplo*



Cod.		
84108	05	500

Acero / Aço

- Fabricado en acero torneado
- Fabricado em aço torneado.

## Tuerca avellanada / Tuerca Zamak

### Para taladros avellanados

*Para furos com chanfro*

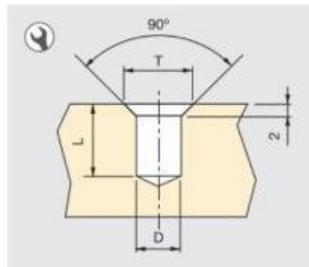
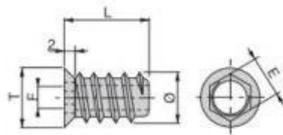


F	D	E	T	L	Ø	Cod.	
M6	8	6	12	10	9,5	80280	01 05 1.000
M6	8	6	12	13	10,5	80080	01 05 5.000
M6	8	6	12	18	10,5	80077	01 05 1.000
M8	10	8	14	15	12	80076	01 05 1.000

Zamak / Zamak

F	D	E	T	L	Ø	Cod.	
M6	8	6	11,5	23,5	9,5	94077	05 1.000

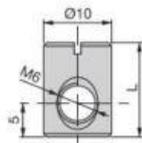
Acero / Aço



## Émbolo tornillo

### Émbolo

*Émbolo*



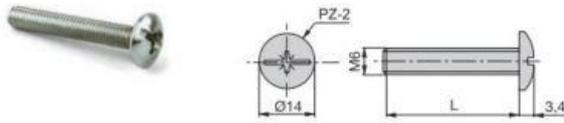
L	Cod.	
12	61089	05 2.000
14	61701	05 2.000

Acero / Aço

## Tornillo M6

### Tornillo M6

Parafuso M6



L	Cod.		
14	50564	07	2.000
20	50221	07	2.000
25	50565	07	2.000
30	70501	07	2.000
35	60942	07	2.000
40	51320	07	1.000
50	51321	07	1.000
60	51322	07	1.000

Acero / Aço

## Mechón madera

### Mechón madera

Cavilha de madeira



Ø	X	Cod.		
6	30	90956	78	34.000
8	30	90919	78	18.800
8	35	90318	78	16.300
8	40	90917	78	14.400
10	40	90948	78	9.000

Madera / Madeira

- Embalaje en sacos de 20Kg.
- Embalagem em sacos de 20Kg.

## Tornillos para la escuadra metálica

### Tornillo VBA Plus cabeza plana

Parafuso VBA Plus de cabeça plana



Ø	L	Cod.			
2,5	15	50302	-	06	1.000
3	12	50306	-	06	500
3	15	50307	-	06	500
3	20	50308	-	06	500
3	25	50309	-	06	500
3	30	50310	-	06	500
3,5	15	50314	05	-	500
3,5	20	50395	05	-	500
3,5	25	50316	-	06	500
3,5	30	50317	-	06	500
3,5	35	50318	-	06	500
3,5	40	50319	05	-	500
4	15	50323	05	-	500
4	20	50324	05	-	500
4	25	50325	05	-	500
4	30	50326	05	-	500
4	35	50327	05	-	500
4	40	50328	05	-	500
4	50	50330	05	-	500
4	60	50331	05	-	500
4,5	50	50338	05	-	500
4,5	60	50339	05	-	500
5	50	50396	05	-	500

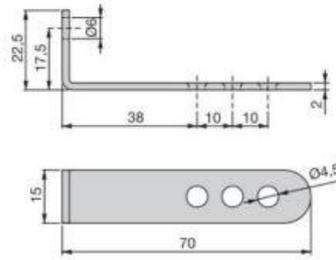
Acero / Aço

Ø	PZ	D
2,5	1	5,1
3		5,9
3,5		6,9
4	2	7,9
4,5		8,9
5		9,9

## Escuadra metálica

### Escuadra 4 agujeros de 70 x 22,5

Esquadro 4 furos de 70 x 22,5

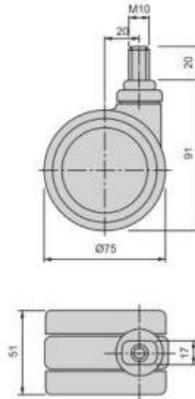


Cod.	51358	05	500
	Acero / Aço		

## Ruedas

### Ruedas Silent con perno

Rodas Silent com perno



Descripción	Carga	Cod.	21	80
sin freno sem travão	80 kg	30546	21	80
con freno com travão	80 kg	30547	21	80

Acero y plástico / Aço e plástico

## Clip sistema oculto

CLAVE	DESCRIPCIÓN	Medidas mínimas del RAUTEADO* en mm. Largo x ancho x profundidad	VALOR DE X** Ver figura 2 arriba	IMAGEN	PRECIO per 100 piezas
390.115	Clip sin seguro CCA4061 para panel de 16 mm	62.68 x 12.31 x 8.25	15.87		€ 13.07 MXN USD EUR

## Tornillo sistema oculto

390.113	Tornillo CB513L para montaje de clips	# 10 x 25.4 mm.		€ 3.65 MXN USD EUR
---------	---------------------------------------	-----------------	--	-----------------------

## Tornillo móvil sistema oculto

390.108	Tornillo con cuello macho CB5065	#10-32 x 15 mm.		€ 10.39 MXN USD EUR
---------	----------------------------------	-----------------	--	------------------------

## 7.2. Descripción DM o MDF

El MDF (Medium Density Fibreboard), también conocido como DM (tablero de Densidad Media) es un tablero fabricado a partir de fibras de madera (aproximadamente un 85%) y resinas sintéticas comprimidas para aportar una mayor densidad de la que presentan la mayoría de aglomerados tradicionales o la madera contrachapada. Comúnmente se le llama madera DM sin embargo, esto no es exacto, ya que no estamos hablando de madera, sino de un producto derivado de ella.

A esta “madera” se le pueden añadir determinados productos químicos durante el proceso de fabricación con el fin de añadirle características adicionales, como evitar la aparición de hongos o moho. Pero, como todos los materiales, tiene sus ventajas y desventajas.

Las principales ventajas del DM son:

- No tiene betas, por lo que facilita su trabajo.
- El hecho de estar fabricado a partir de fibras de muy reducido tamaño, permite que pueda ser tallada o fresada como la madera maciza.
- La superficie es ideal para la utilización de pinturas barnices. Al no existir grano, el resultado es el mismo en todas las direcciones.
- Es un excelente soporte para chapas de madera, con las que se consigue una apariencia de madera maciza, debido a su uniforme superficie y al excelente comportamiento que tienen los adhesivos y colas sobre esta.

Sus principales desventajas son:

- Tienen poca resistencia al agua, aunque hayan sido tratados para este fin, por lo que si utilización para exteriores o lugares húmedos no es adecuada.
- Es necesario el avellanado y/o utilizar tornillos especiales si se trabaja cerca de los bordes para evitar que la cabeza del tornillo rompa la pieza.
- Es un material pesado.
- Aunque la superficie es ideal para pintar y/o lacar, los cantos no lo son tanto. La textura no es la misma, y es muy poroso, por lo que el acabado es mucho más complejo.
- Buena resistencia a la torsión e impactos en las caras, sin embargo los golpes en cantos o esquinas estropean mucho el tablero.

Este derivado de la madera es muy utilizado en la industria del mueble por su gran versatilidad y facilidad de manipulado. En ocasiones también es utilizado para revestimiento de paredes ya que ofrece buenas características de aislamiento térmico y acústico.

## 7.3. Ergonomía

Las tareas del hogar, como cuidar a un bebé, demoran esfuerzos físicos importantes, aunque no seamos conscientes de ello. Aplicar algunas herramientas de la ergonomía puede ayudar a reducir los riesgos de lesiones y mejorar el desempeño de esta actividad.

Atender a un bebé es una de estas tareas peligrosas para la columna vertebral como para las extremidades superiores. En el supuesto caso de atender a un bebé que está dentro de una cuna, con una barandilla de 80 cm de altura respecto al suelo y una distancia horizontal del padre/madre al bebé de 47 cm, el límite de peso recomendado sería de 7 Kgs.

Dado este caso, hay ciertas soluciones que podrían mejorar estos resultados, como por ejemplo, la utilización de barandillas deslizables que permitan acercarse a la cuna y eviten la manipulación en una posición de alto riesgo. Estas opciones aumentarían el límite de peso de la carga que se puede manipular, favoreciendo la ergonomía del producto y evitando daños al usuario por la utilización del mismo.

## 7.4. Normativa

### 7.4.1 UNE 1130

Norma	<b>UNE-EN 1130-1:1996</b>
Título español	<b>Muebles. Moisés y cunas balancín de uso doméstico. Parte 1: Requisitos de seguridad.</b>
Título inglés	FURNITURE. CRIBS AND CRADLES FOR DOMESTIC USE. PART 1: SAFETY REQUIREMENTS.
Título francés	MEUBLES. BERCEAUX À USAGE DOMESTIQUE. PARTIE 1: EXIGENCES DE SÉCURITÉ.
Fecha Edición	1996-10-17
ICS	<a href="#">97.140 / Mobiliario</a>
Comité	<a href="#">CTN 11 - MOBILIARIO</a>
Equivalencias Internacionales	EN 1130-1:1996 - Idéntico

### 7.4.2. UNE 716\*

Norma	<b>UNE-EN 716-1:2008+A1:2013 (Versión corregida en fecha 2016-05-04)</b>
Título español	<b>Mobiliario. Cunas y cunas plegables de uso doméstico para niños. Parte 1: Requisitos de seguridad.</b>
Título inglés	Furniture - Children's cots and folding cots for domestic use - Part 1: Safety requirements
Título francés	Meubles - Lits à nacelle fixes et pliants à usage domestique pour enfants - Partie 1 : Exigences de sécurité
Fecha Edición	2013-07-24
	<b><u>Ver parte del contenido de la norma</u></b>
ICS	<a href="#">97.140 / Mobiliario</a>
Comité	<a href="#">CTN 11 - MOBILIARIO</a>
Equivalencias Internacionales	EN 716-1:2008+A1:2013 - Idéntico
Anulaciones	Será anulada por: <a href="#">PNE-EN 716-1</a>
	Anula a: <a href="#">UNE-EN 716-1:2008</a>

\*Esta normativa no será necesaria contemplarla para nuestro diseño, ya que no tiene las especificaciones necesarias que se requieren para aplicar la normativa. “Esta parte de la Norma EN 716 especifica requisitos de seguridad para cunas para niños de uso doméstico, cuya longitud interna esté comprendida entre 900 mm y 1400 mm.” (AENOR, UNE-EN 716-1:2008, pág. 6). La longitud interna de la cuna a diseñar es menor de 900 mm.

### 7.4.3. UNE 71-1

Norma	<b>UNE-EN 71-1:2015</b>
Título español	<b>Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.</b>
Título inglés	Safety of toys - Part 1: Mechanical and physical properties
Título francés	Sécurité des jouets - Partie 1: Propriétés mécaniques et physiques
Fecha Edición	2015-09-09
	<b><u>Ver parte del contenido de la norma</u></b>
ICS	<u>97.200.50 / Juguetes</u>
Comité	<u>CTN 172 - INFANCIA</u>
Equivalencias Internacionales	EN 71-1:2014 - Idéntico
Debe ser leída junto con	<u>PNE-EN 71-1:2014/prA1</u> <u>PNE-EN 71-1:2014/prA2</u>
Anulaciones	Anula a: <u>UNE-EN 71-1:2012+A3:2014</u>

### 7.4.4. UNE 71-3

Norma	<b>UNE-EN 71-3:2013+A2:2018</b>
Título español	<b>Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de ciertos elementos.</b>
Título inglés	Safety of toys - Part 3: Migration of certain elements
Título francés	Sécurité des jouets - Partie 3 : Migration de certains éléments
Fecha Edición	2018-01-03
ICS	97.200.50 / Juguetes
Comité	CTN 172 - INFANCIA
Equivalencias Internacionales	EN 71-3:2013+A1:2014/prA2 - Idéntico EN 71-3:2013+A2:2017 - Idéntico
Anulaciones	Anula a: <u>UNE-EN 71-3:2013+A1:2015</u>

### 7.4.5. UNE 1730

Norma	<b>UNE-EN 1730:2013</b>
Título español	<b>Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.</b>
Título inglés	Furniture - Tables - Test methods for the determination of stability, strength and durability
Título francés	Ameublement - Tables - Méthodes d'essai pour la détermination de la stabilité, de la résistance et de la durabilité
Fecha Edición	2013-04-17
	<b><u>Ver parte del contenido de la norma</u></b>
ICS	<u>97.140 / Mobiliario</u>
Comité	<u>CTN 11 - MOBILIARIO</u>
Equivalencias Internacionales	EN 1730:2012 - Idéntico
Anulaciones	Anula a: <u>UNE-EN 1730:2000</u>

#### 7.4.6. UNE 11022

Norma	<b>UNE 11022-1:1992</b>
Título español	<b>Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.</b>
Título inglés	TABLES FOR PUBLIC AND DOMESTIC USE. SPECIFICATION FOR PERFORMANCE REQUIREMENTS. PART 1: MATERIALS AND SUPERFICIAL FINISHES.
Fecha Edición	1992-03-24
ICS	97.140 / Mobiliario
Comité	<u>CTN 11 - MOBILIARIO</u>

Norma	<b>UNE 11022-2:1992</b>
Título español	<b>Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.</b>
Título inglés	TABLES FOR PUBLIC AND DOMESTIC USE. SPECIFICATION FOR PERFORMANCE REQUIREMENTS. PART 2: STRUCTURAL STRENGTH AND STABILITY.
Fecha Edición	1992-03-24
ICS	97.140 / Mobiliario
Comité	<u>CTN 11 - MOBILIARIO</u>

#### 7.5. Tablas de cálculo del peso de las piezas

Para calcular el peso de cada pieza haremos referencia a la siguiente fórmula:

$$d \left( \frac{Kg}{m^3} \right) = \frac{m (Kg)}{V (m^3)}$$

En esta fórmula la **d** hace referencia a la densidad del material, la **m** es la masa de la pieza, su peso y, por último, la **V** es el volumen de la pieza en cuestión.

En este caso, queremos conocer la masa de cada pieza, por lo que despejando la ecuación queda de la siguiente forma:

$$m = d \times V$$

Por lo que será necesario conocer la densidad del material utilizado en cada pieza y el volumen total de cada pieza. Para conocer la densidad, realizaremos una búsqueda en libros y páginas de internet. Por otro lado, el volumen de cada pieza será calculado en base a sus dimensiones. A estas dimensiones es necesario restar la masa de los agujeros y del redondeo de cada pieza. El redondeo general de 2 milímetros de todas las esquinas de las piezas, va a ser despreciado, ya que no varía casi el peso final de la misma.

En conclusión, se van a utilizar los siguientes datos y fórmulas:

- Densidad del DM = 620 Kg/m<sup>3</sup>
- Densidad del pino macizo = 540 Kg/m<sup>3</sup>
- $m = d \times V$
- $V_{\text{prisma}} = \text{ancho} \times \text{largo} \times \text{altura}$
- $V_{\text{cilindro}} = \pi \times r^2 \times \text{altura}$

Se han obtenido las siguientes tablas para cada pieza:

<b>FRENTE CUNA 870 (FC870)</b>				
PIEZA				TOTAL (kg)
Cantidad	Dimensiones (m)	Volumen(m3)	Masa (kg)	
1	0,728 0,018 0,14	0,001834560	1,1374	1,133
AGUJEROS				
2	∅8 0,028	1,40743E-06	0,0017	
2	∅14 0,015	2,02633E-06	0,0025	
2	∅6,5 0,035	1,15454E-07	0,0001	

<b>LATERAL DERECHO E IZQUIERDO CUNA 870 (LDC870 Y LIC870)</b>				
PIEZA				TOTAL (kg)
Cantidad	Dimensiones (m)	Volumen(m3)	Masa (kg)	
1	0,07 0,018 0,62	0,000781200	0,4843	0,453
AGUJEROS				
1	∅0,008 0,028	1,40743E-06	0,0009	
1	∅0,008 0,014	7,03717E-07	0,0004	
1	∅0,0065 0,027	8,90642E-08	0,0001	
1	∅0,0014 0,015	2,02633E-06	0,0013	
10	∅0,008 0,015	1,41E-06	0,0087	
REDONDEO				
0,25	∅0,002 0,018	1,13097E-06	0,0002	
0,25	∅0,005 0,018	1,41372E-05	0,0022	
0,25	∅0,025 0,018	3,53429E-05	0,0055	
0,25	∅0,050 0,018	0,000141372	0,0219	

<b>SOPORTE DERECHO E IZQUIERDO CUNA 870 (SDC870 Y SIC870)</b>				
PIEZA				TOTAL (kg)
Cantidad	Dimensiones (m)	Volumen(m3)	Masa (kg)	
1	0,07 0,018 0,4	0,000504000	0,3125	0,292
AGUJEROS				
3	Ø0,005 0,018	1,41372E-06	0,0026	
1	0,01 0,02 0,018	0,0000036	0,0022	
1	0,0125 0,063 0,00825	6,49688E-06	0,0040	
REDONDEO				
0,25	Ø0,025 0,018	3,53429E-05	0,0055	
0,75	Ø0,005 0,018	1,41372E-05	0,0066	

<b>LISTÓN RUEDAS CUNA 870 (LRC870)</b>				
PIEZA				TOTAL (kg)
Cantidad	Dimensiones (m)	Volumen(m3)	Masa (kg)	
1	0,56 0,025 0,05	0,000700000	0,4340	0,420
AGUJEROS				
2	Ø0,008 0,028	1,40743E-06	0,0017	
2	Ø0,0075 0,0038	1,26096E-07	0,0002	
2	Ø0,014 0,015	2,30907E-06	0,0029	
2	Ø10 0,03	2,35619E-06	0,0029	
REDONDEO				
1	Ø0,005 0,018	1,41372E-05	0,0088	

LISTÓN FRONTAL CUNA 870 (LFC870)				
PIEZA				TOTAL (kg)
Cantidad	Dimensiones (m)	Volumen(m3)	Masa (kg)	
1	Ø24 0,524	0,000237052	0,1280	0,125
AGUJEROS				
2	Ø0,007 0,028	9,29126E-07	0,0010	
2	Ø0,01 0,02	1,5708E-06	0,0017	

TABLERO CUNA 870 (TC870)				
PIEZA				TOTAL (kg)
Cantidad	Dimensiones (m)	Volumen(m3)	Masa (kg)	
1	0,718 0,594 0,018	0,007676856	4,7597	4,760

## 7.6. Lacado

Para cumplir con la normativa actual y poder homologar el producto, la pintura utilizada para lacar el producto ha de estar libre de tóxicos, como por ejemplo, la pintura sin plomo. Por otro lado, de esta fase del producto se encarga el departamento de lacado de la misma empresa, por lo que los materiales como la pintura y las diferentes herramientas necesarias para esta fase ya están a disposición de la empresa. Este proceso de acabado como las herramientas necesarias están explicados en el Pliego de condiciones.

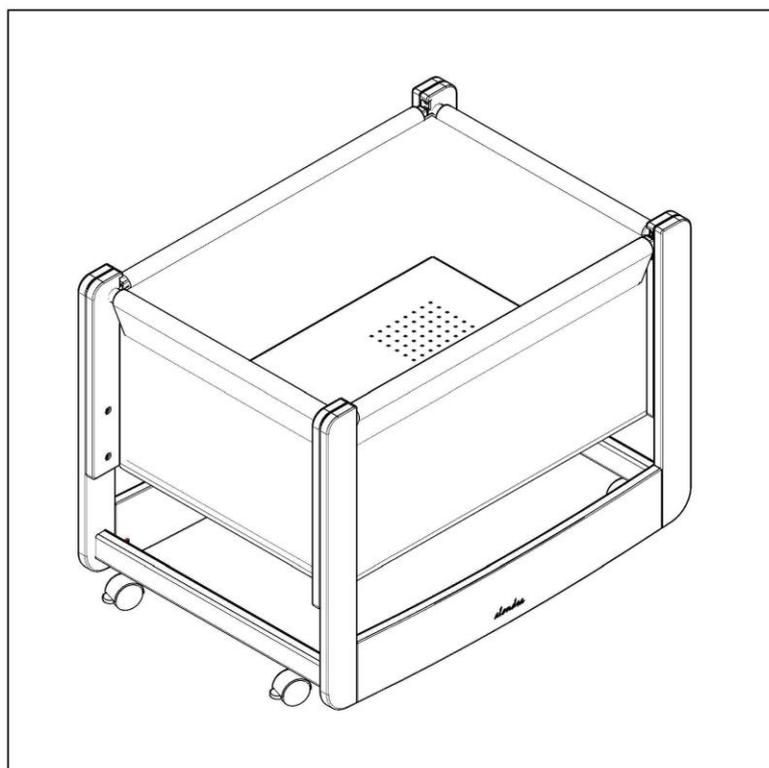
## 7.7. Instrucciones de montaje

Para el correcto montaje y conocimiento de las piezas necesarias para montar el producto, se han creado unas instrucciones de montaje con un despiece y numeración de cada pieza. Esto facilita la identificación en el proceso de montaje y si algún cliente tiene alguna incidencia con alguna de ellas.

Al ser instrucciones de montaje que se van a enviar a diferentes países, con diferentes idiomas respectivamente, se pretende que no sea necesario utilizar ningún comentario explicativo de los pasos en forma de texto, creando así todos los detalles necesarios para que queden sencillas y claras.

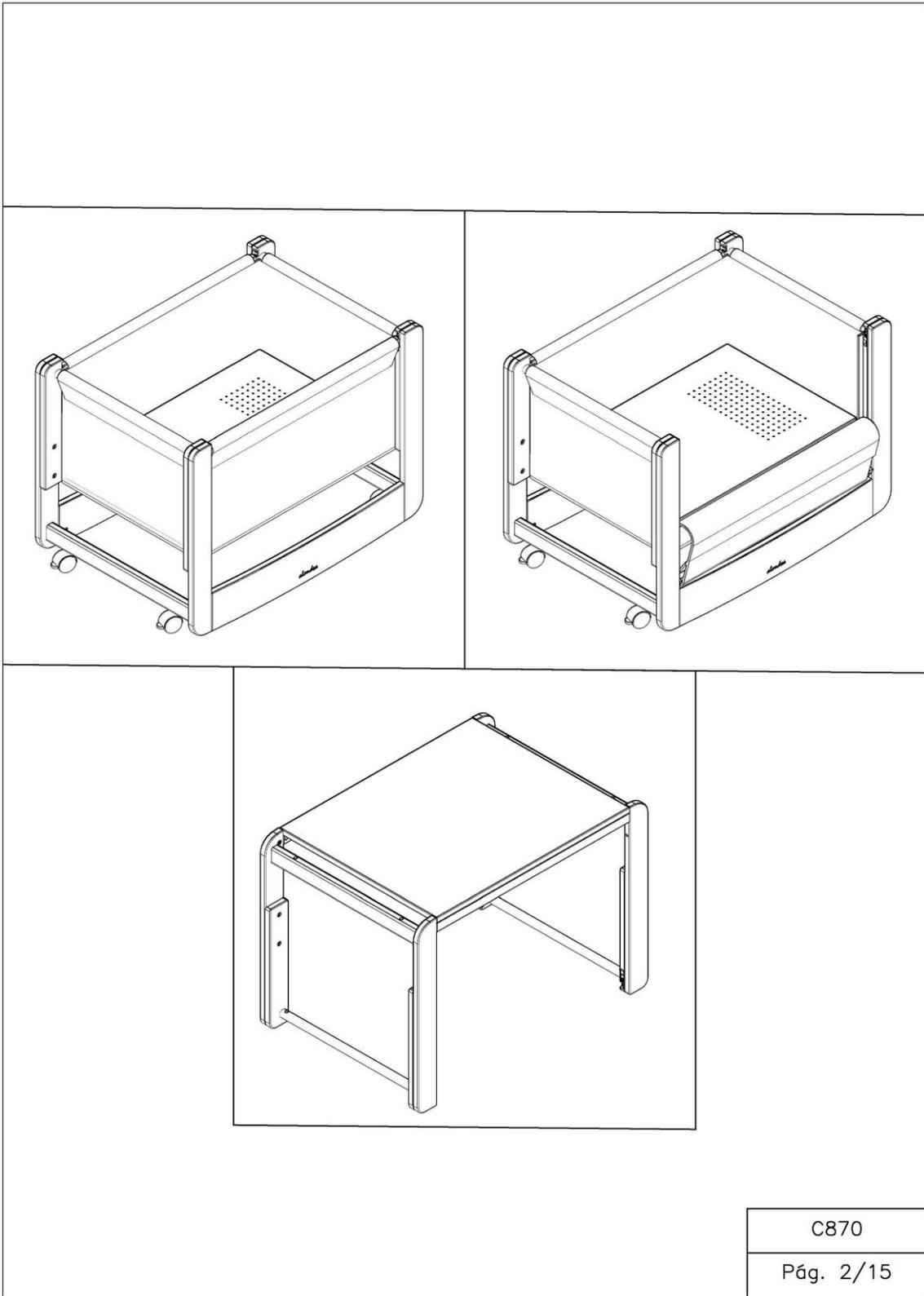
Las instrucciones del sistema de anclaje se envían por separado, ya que, se utiliza el mismo sistema de anclaje que en otras cunas de la empresa y se considera un producto diferente.

C870



C870

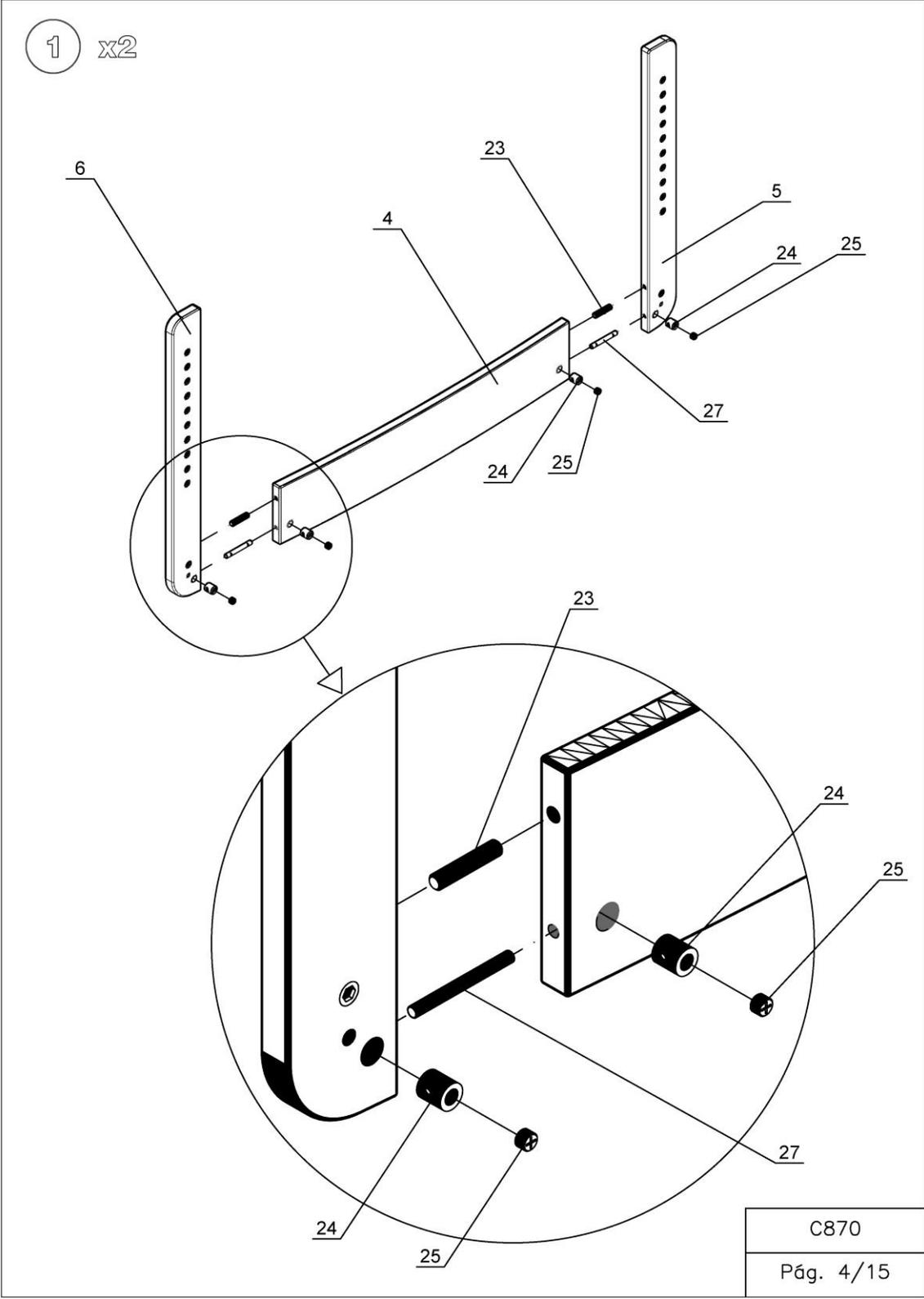
Pág. 1/15



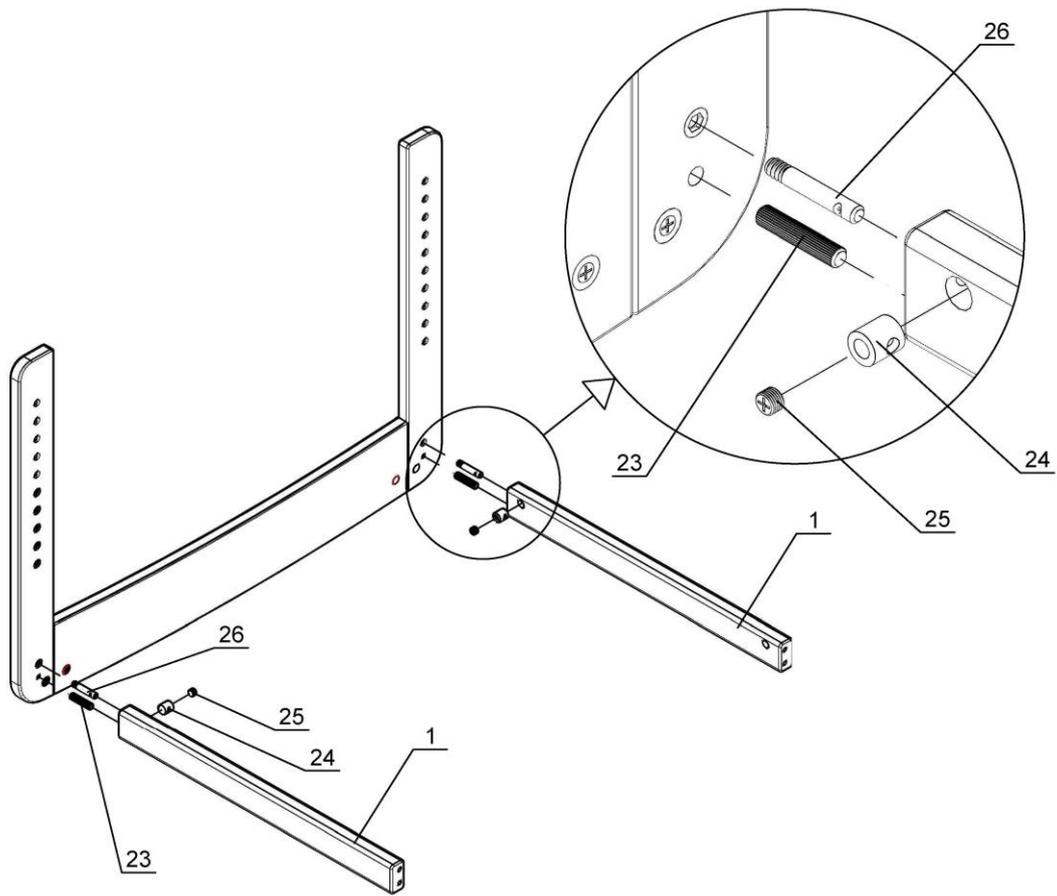
C870

Pág. 2/15

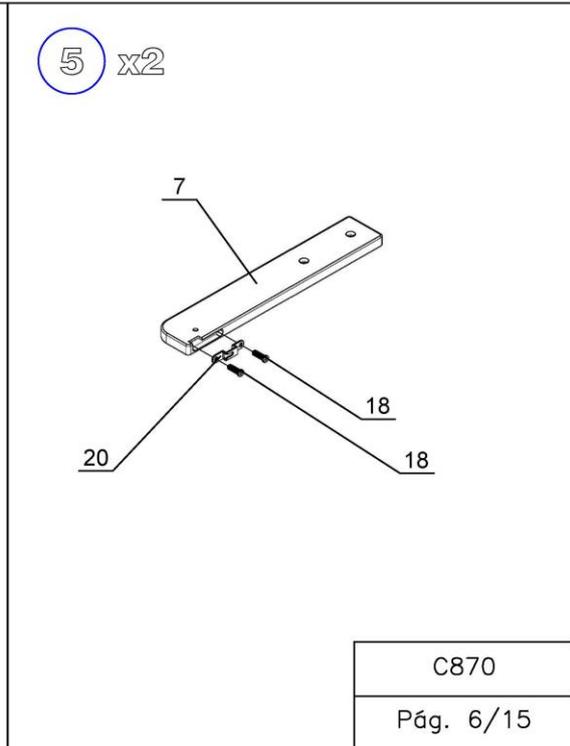
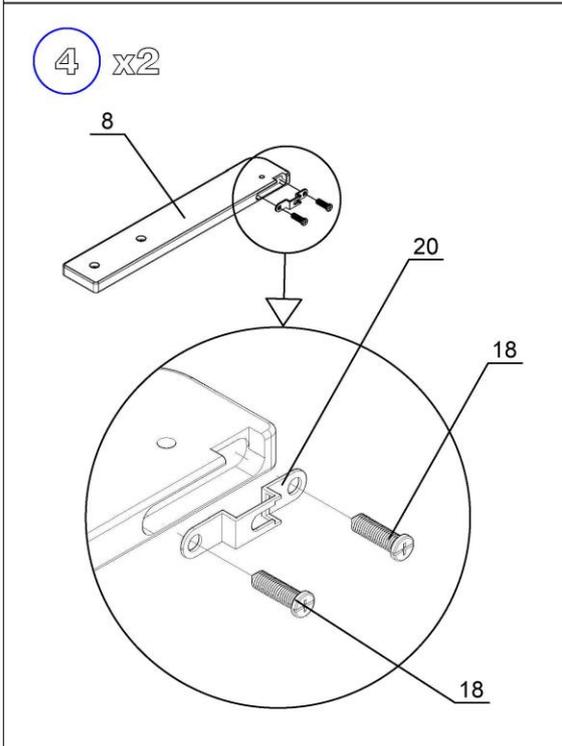
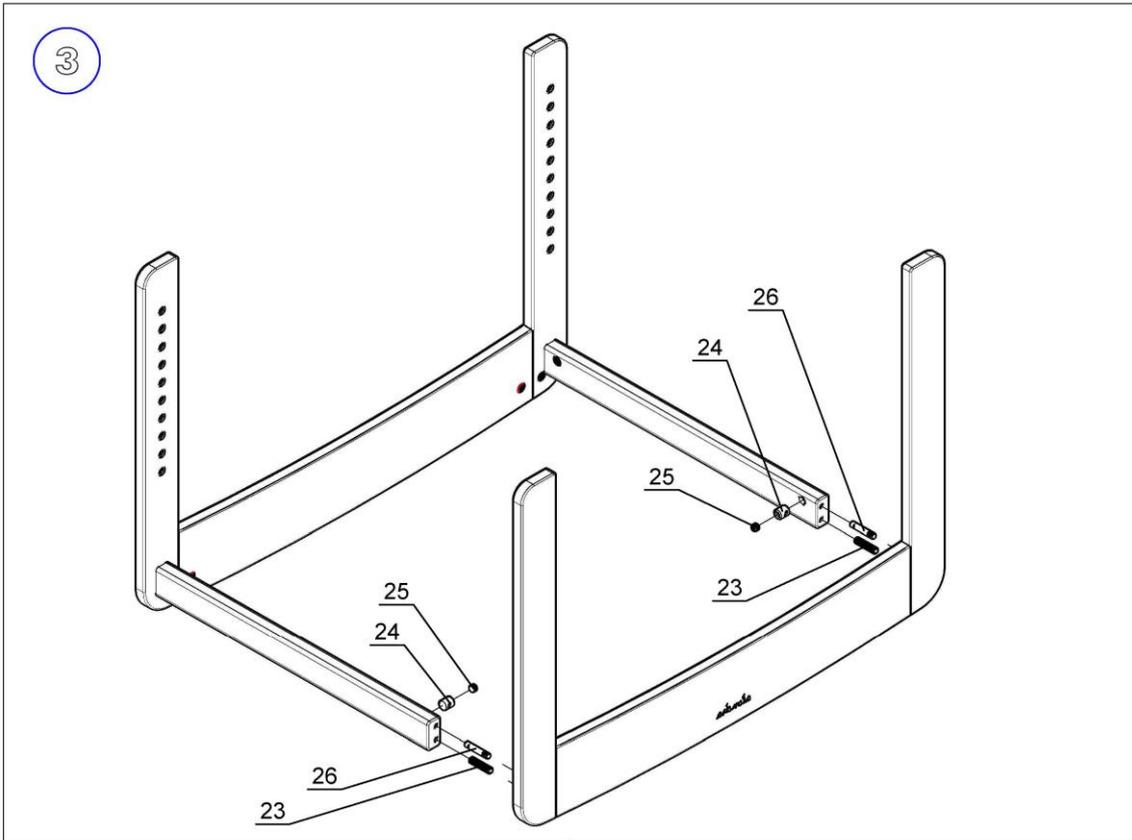
1 x2	2 x2		3 x2			
4 x2	5 x2		6 x2			
7 x2	8 x2	9 x1	10 x1			
11 x1	12 x1	13 x4	14 x12			
15 x4	16 x4	17 x8	18 x8	19 x4		
20 x4	21 x4	22 x8	23 x8	24 x12		
25 x12	26 x4	27 x4	<table border="1"> <tr> <td>C870</td> </tr> <tr> <td>Pág. 3/15</td> </tr> </table>		C870	Pág. 3/15
C870						
Pág. 3/15						



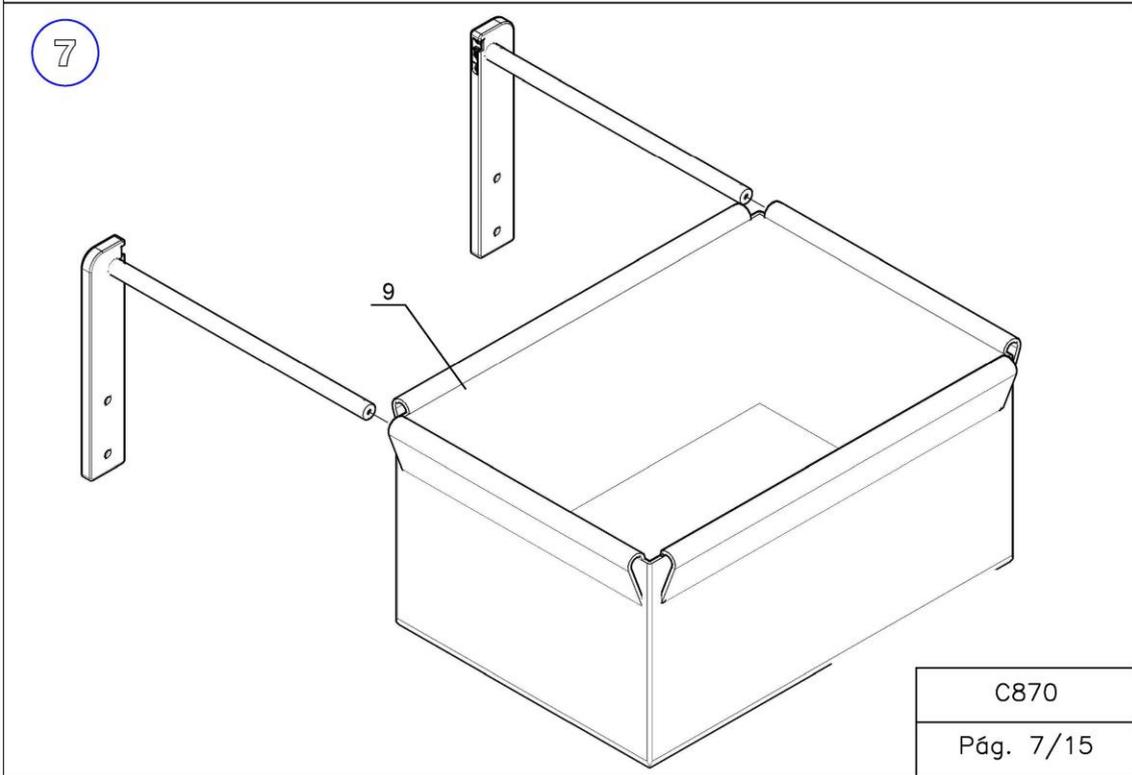
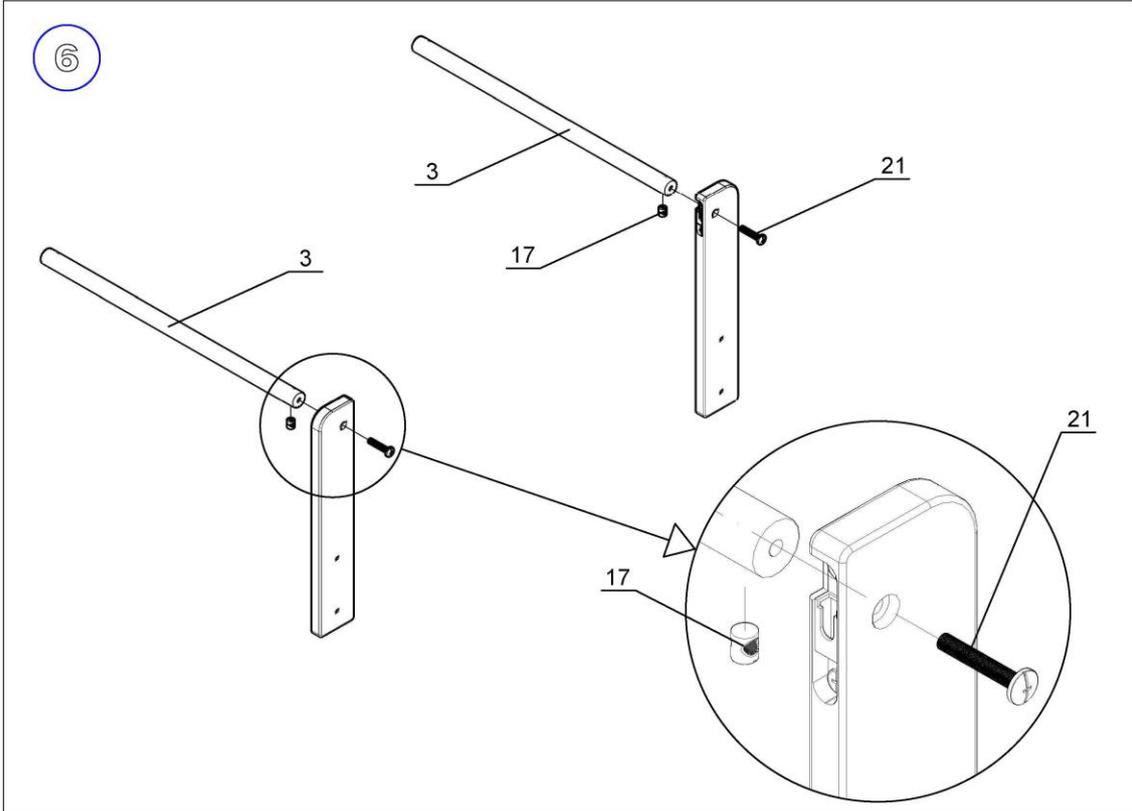
2

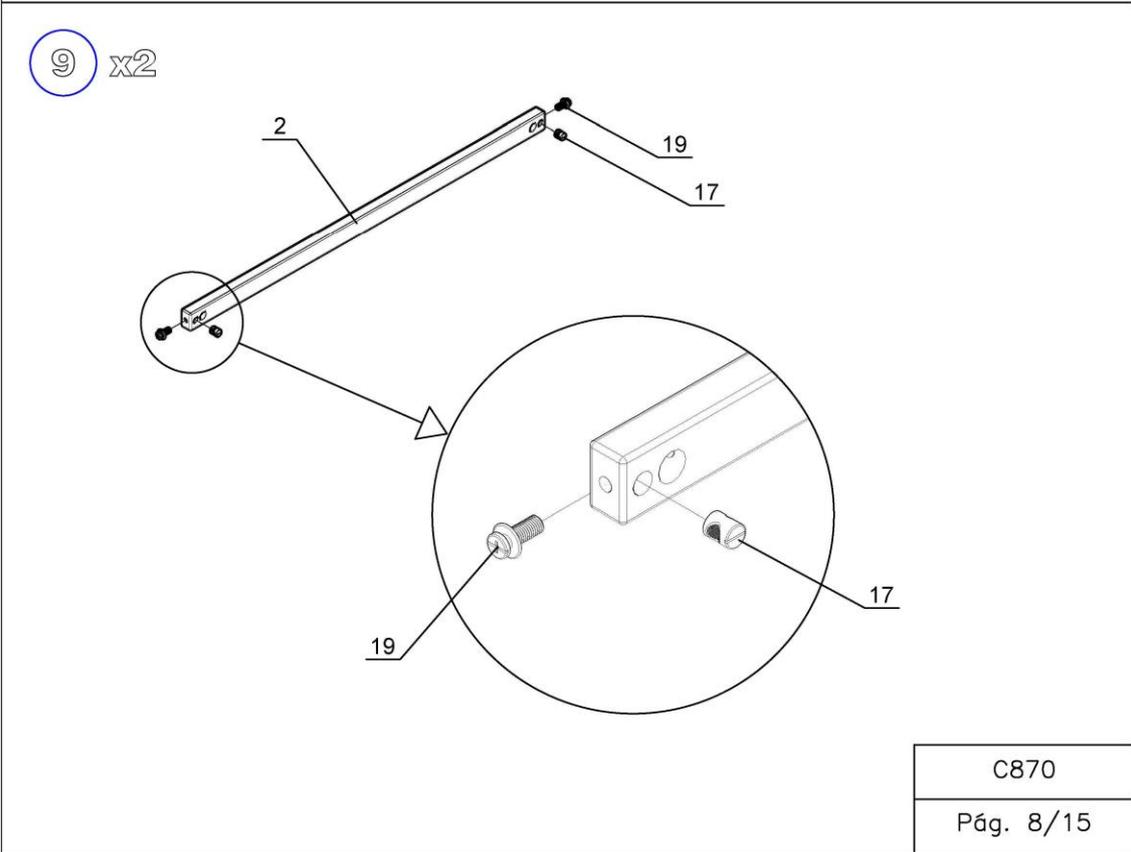
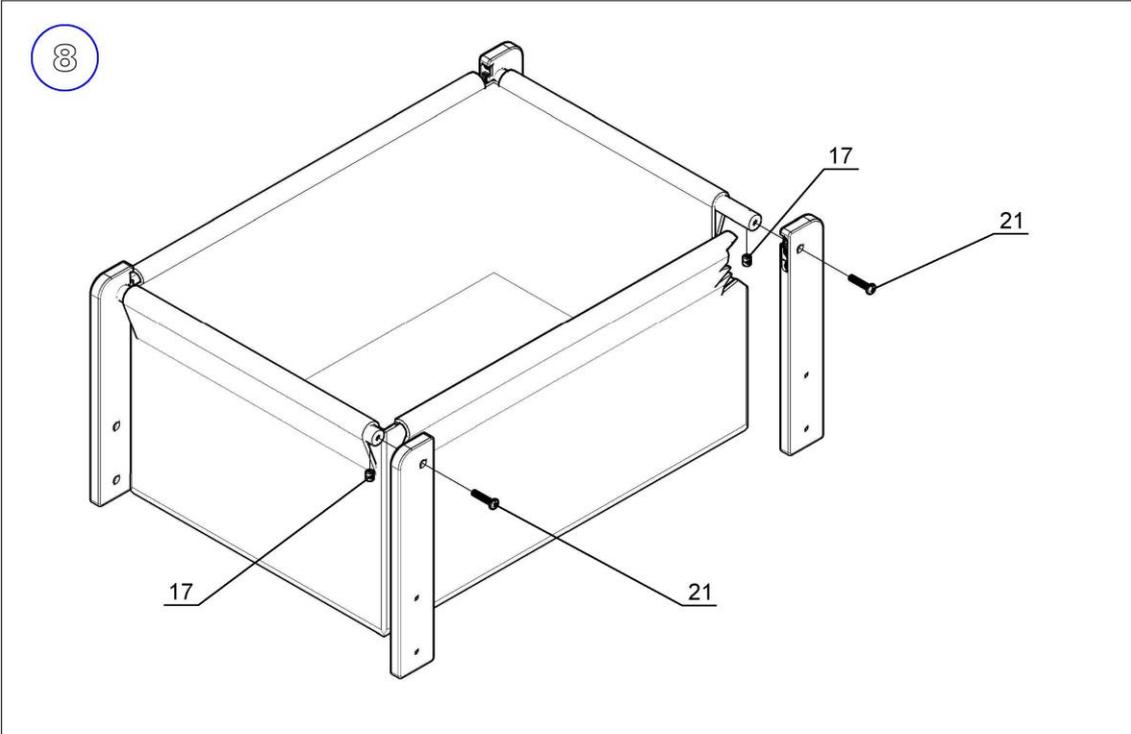


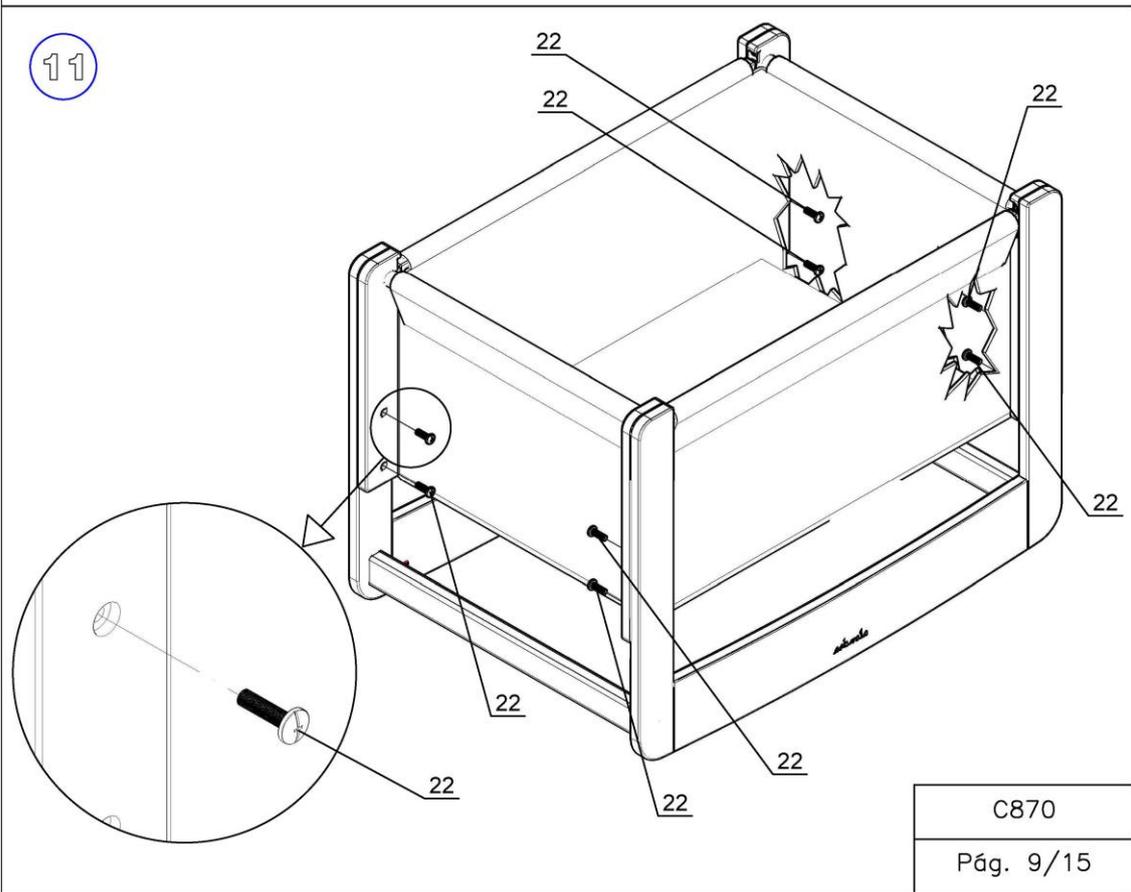
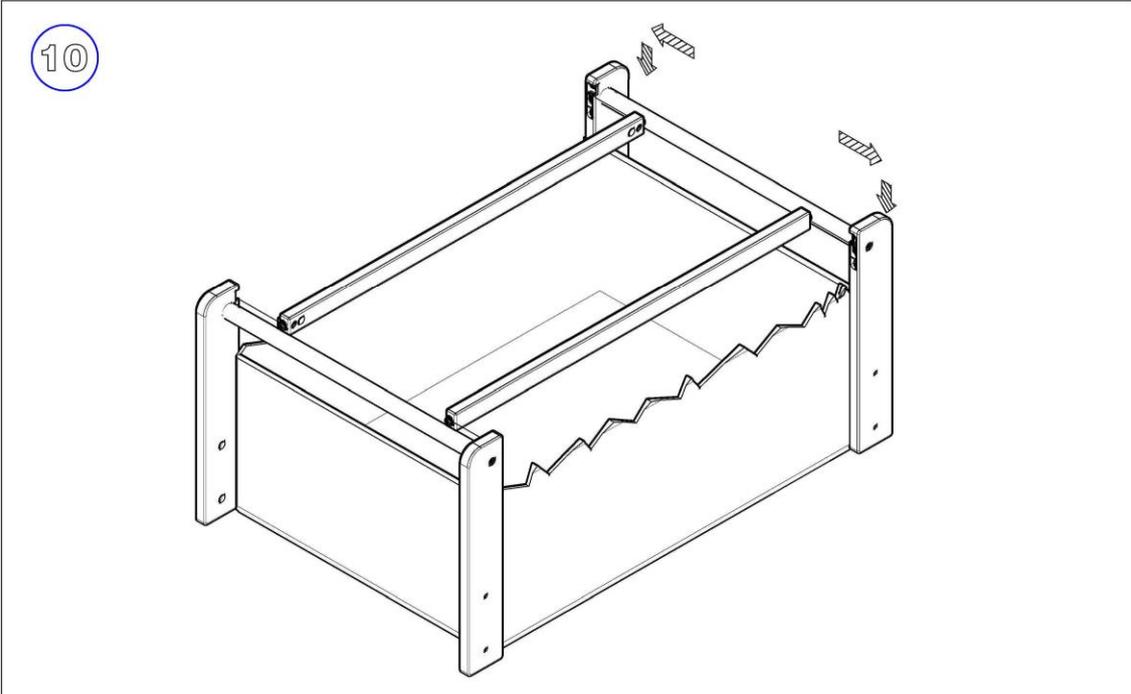
C870
Pág. 5/15



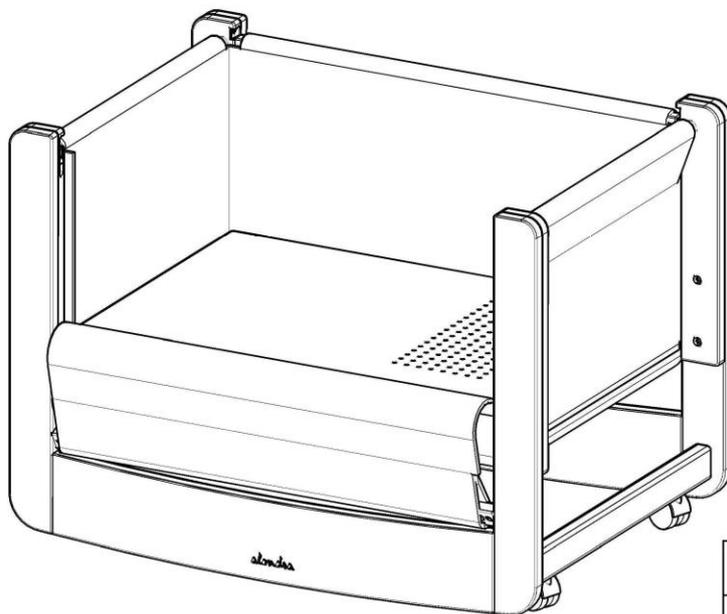
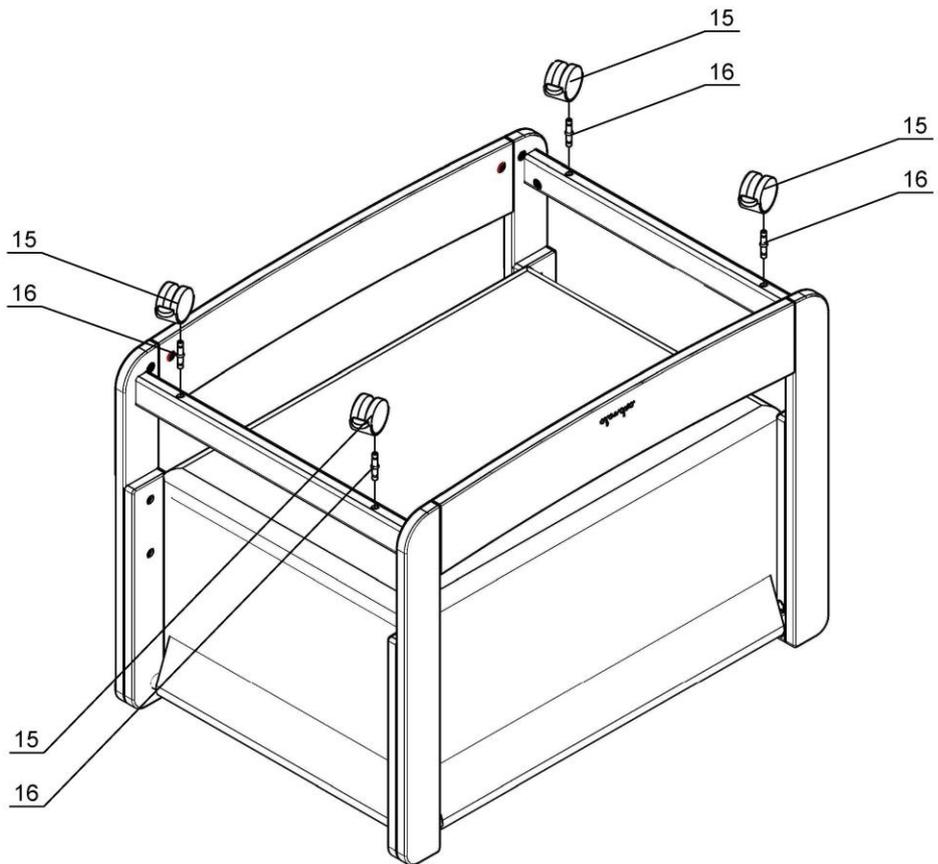
C870
Página 6/15



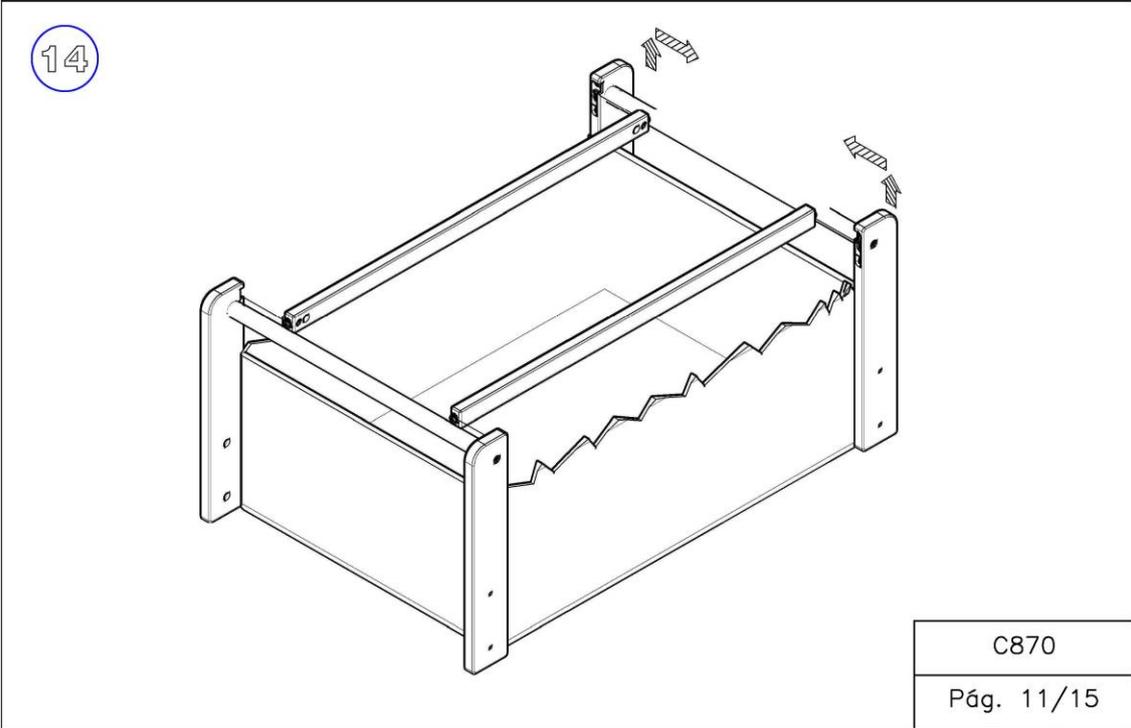
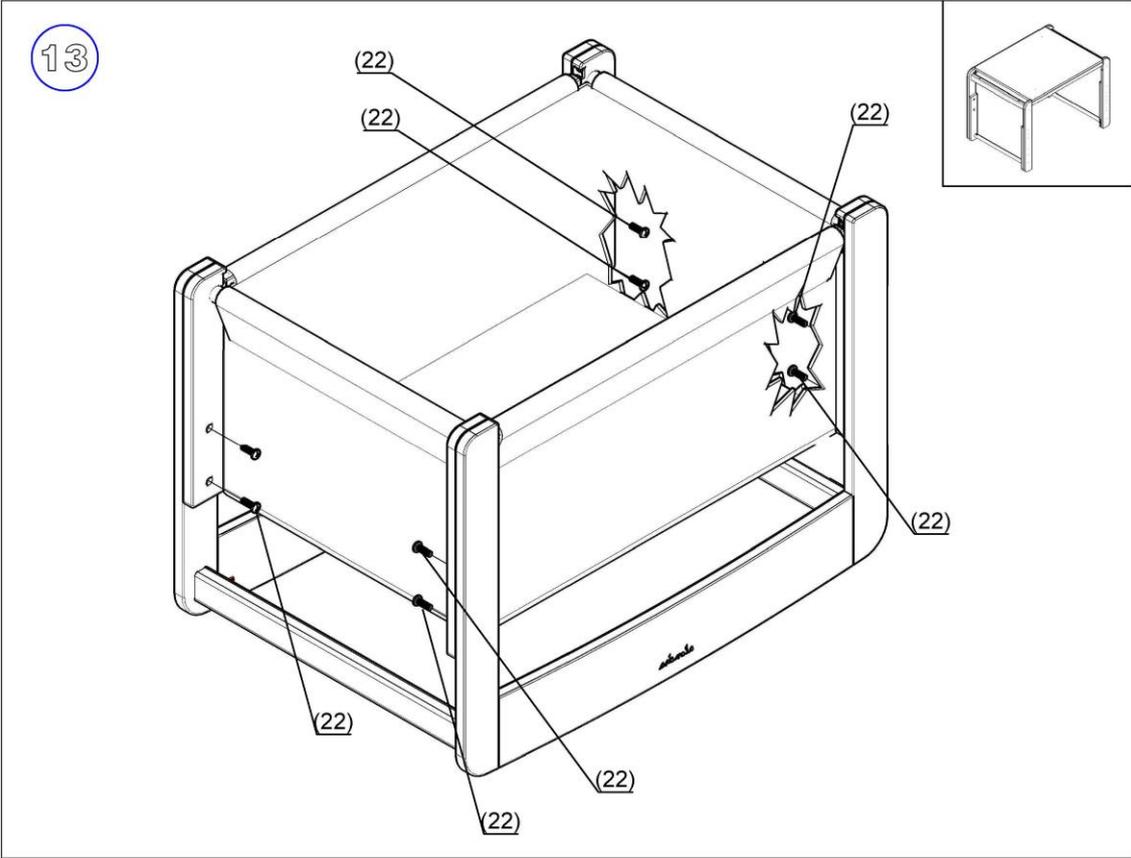


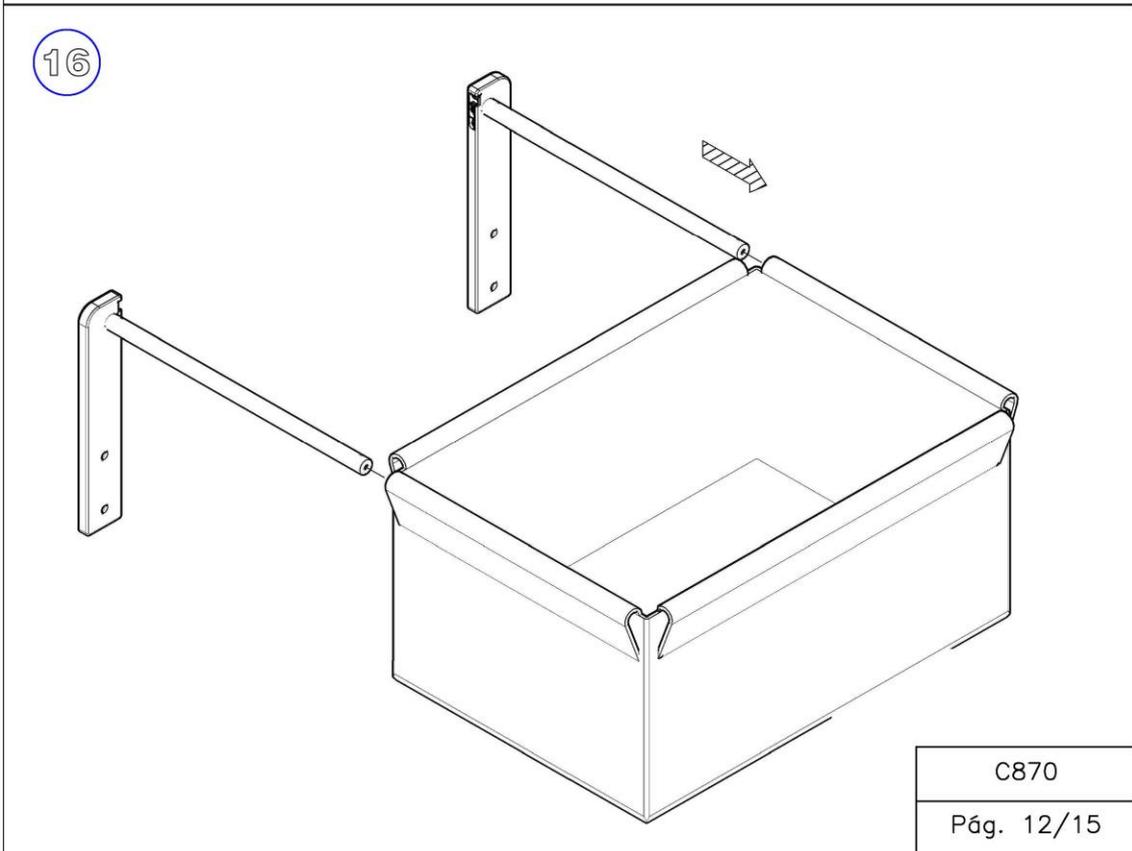
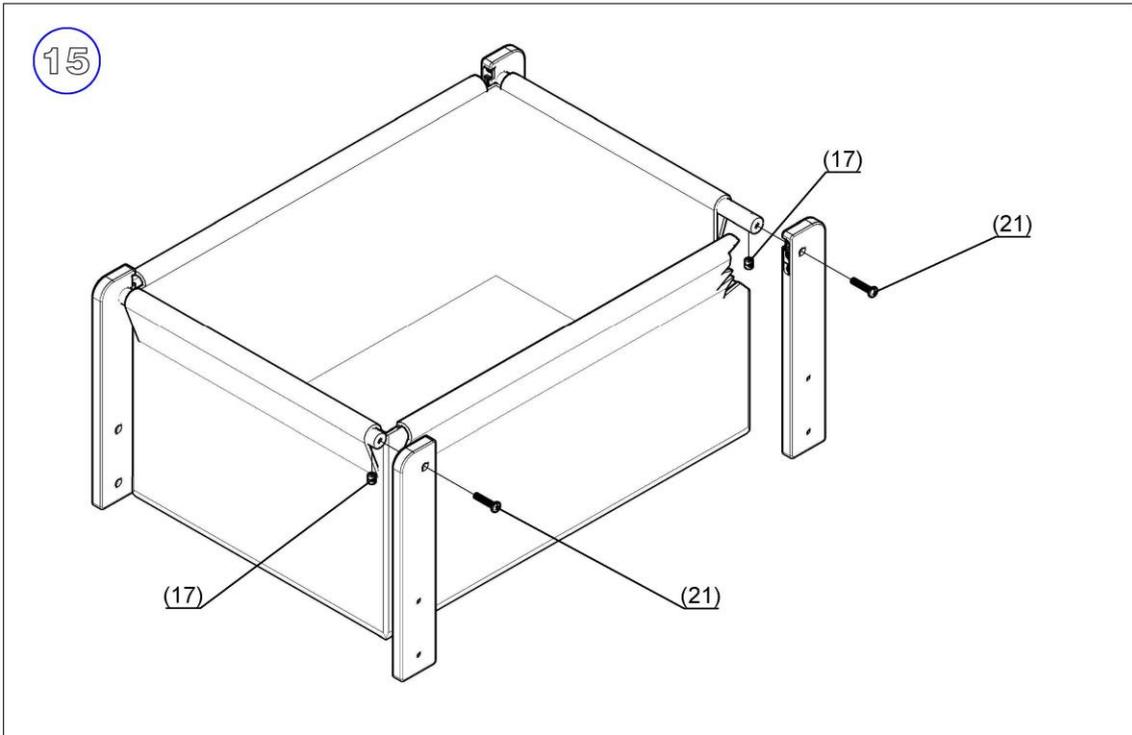


12

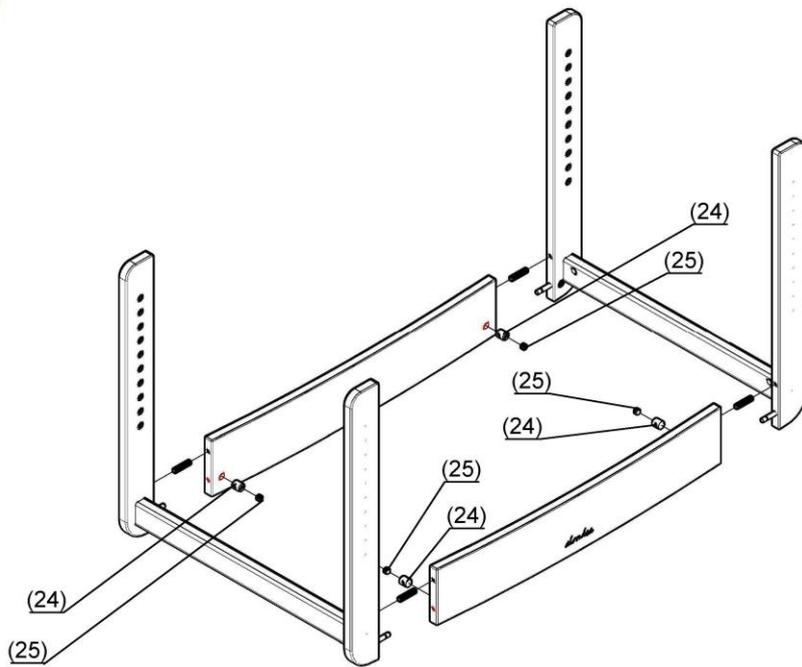


C870
Pág. 10/15

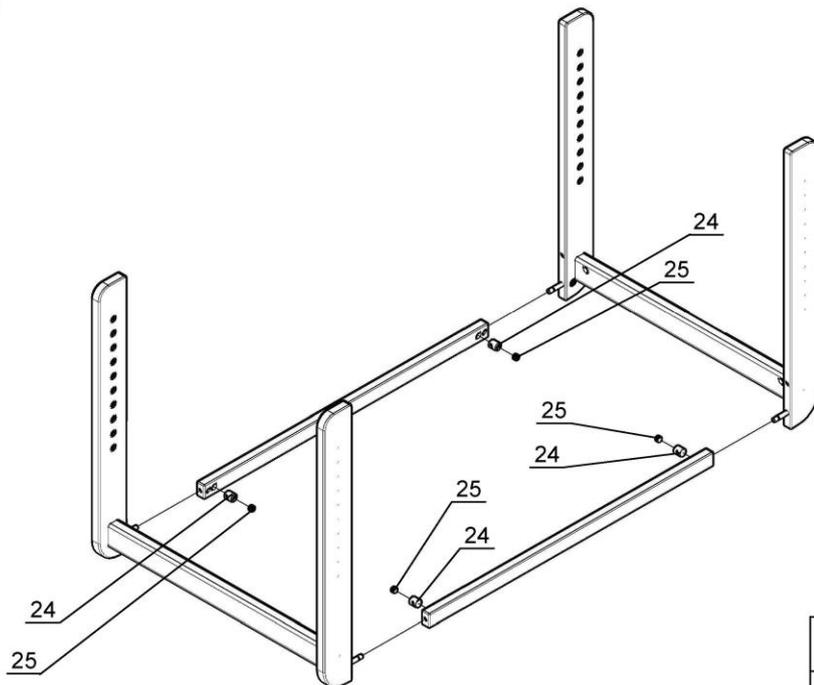




17

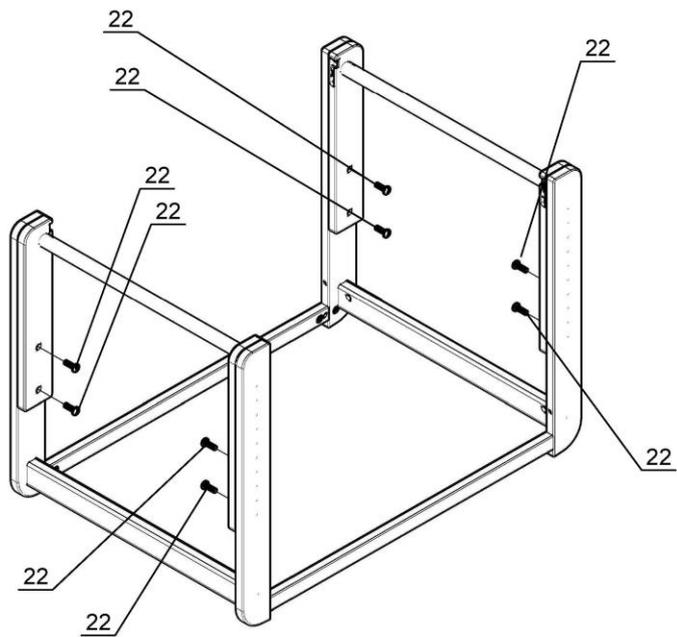


18

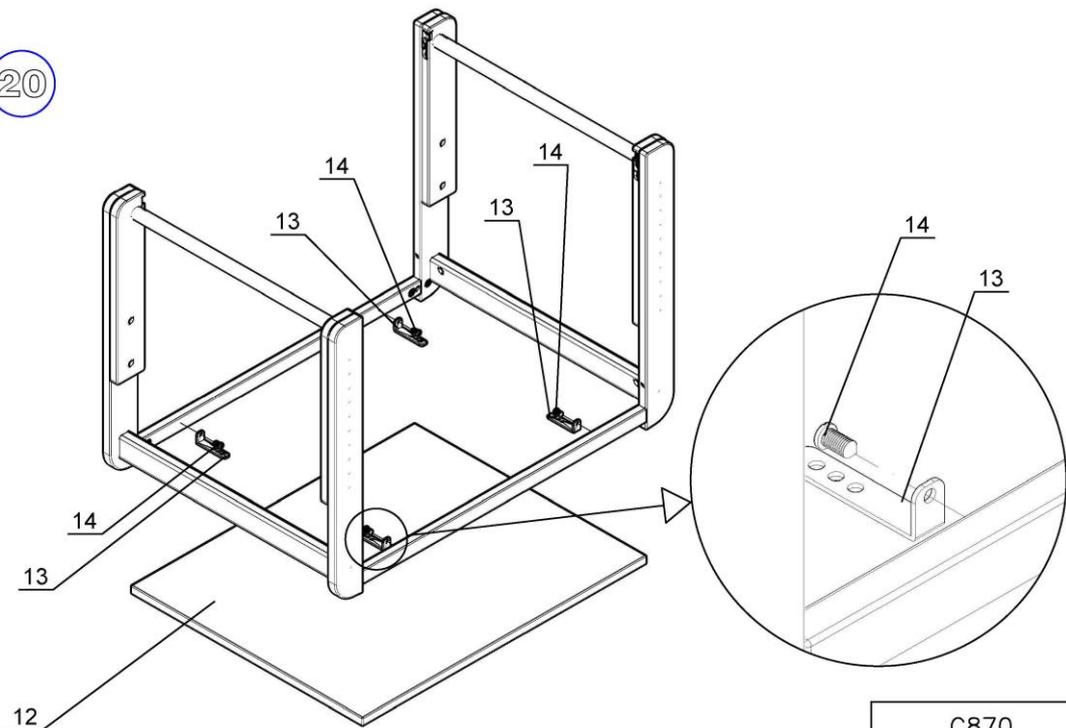


C870
Pág. 13/15

19

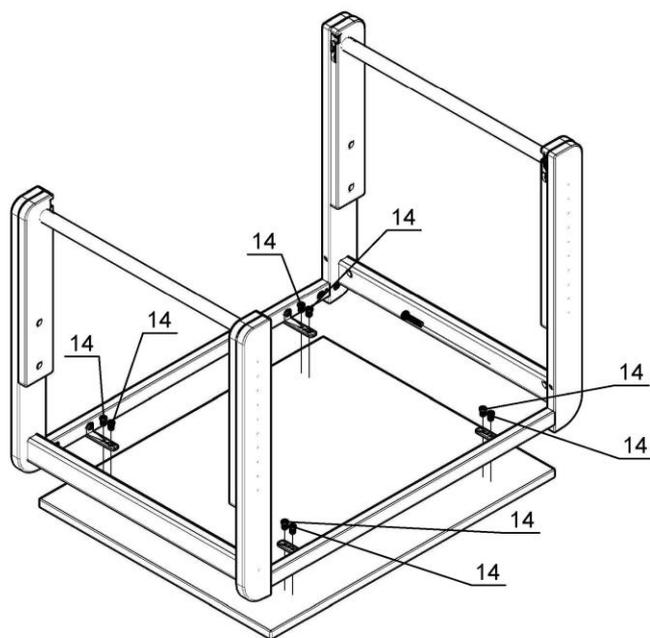


20

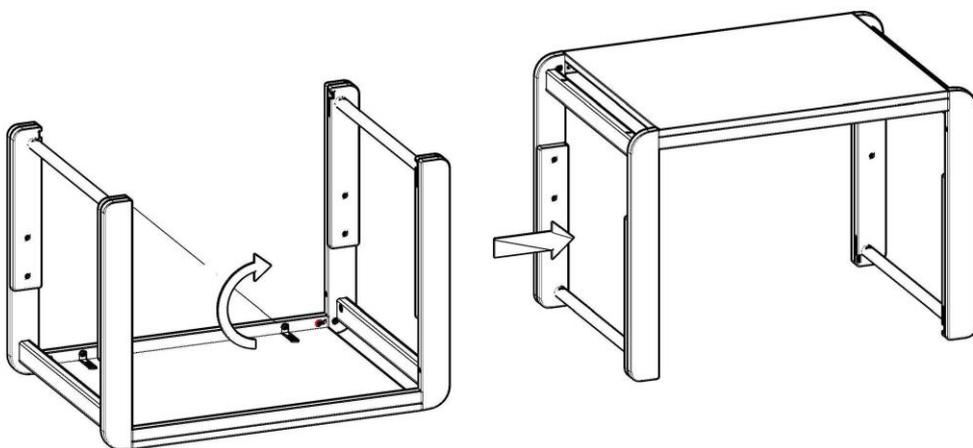


C870
Pág. 14/15

21



22



C870
Página 15/15

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. Libros

- García Melón, M. & Cloquell Ballester, V. (2001). Metodología del diseño industrial. Valencia. Editorial: UPV. 244 pp.
- Munari, B. (2016). ¿Cómo nacen los objetos?. Barcelona. Editorial: GUSTAVO GILI. 296 pp.
- Ferrer, R. (2014). Dibujo para diseñadores de muebles. Barcelona. Editorial: PARRAMON. 191 pp.
- IKEA (2017). Ikea democratic design. 236 pp.

### 2. Páginas web

- Sistemas de unión. Emuca S.A. [en línea]. Actualizada: 8 de mayo de 2013. [Fecha de consulta: 10 de enero de 2018]. Enlace: [https://issuu.com/emuca/docs/emuca\\_cap4\\_es-pt?e=6602699/2564782](https://issuu.com/emuca/docs/emuca_cap4_es-pt?e=6602699/2564782)
- Cómo debe de ser una cuna para considerarla segura. Bebés y más [en línea]. Actualizada: 10 de febrero de 2017. [Fecha de consulta: 9 de enero de 2018]. Enlace: <https://www.bebesymas.com/habitacion-infantil/como-debe-ser-una-cuna-para-considerarla-segura>
- Todo sobre las cunas colecho para bebé: ventajas y opiniones. La habitación de mi bebé [en línea]. Actualizada: 18 de julio de 2017. [Fecha de consulta: 9 de enero de 2018]. Enlace: <http://www.lahabitaciondemibebé.com/cunas-colecho-para-bebe-ventajas-opiniones-mejores-marcas/>
- Características de los tableros o madera MDF. Maderas Santana [en línea]. Actualizada: 7 de diciembre de 2016. [Fecha de consulta: 10 de enero de 2018]. Enlace: <https://www.maderasantana.com/caracteristicas-tableros-madera-mdf/>





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PLIEGO DE CONDICIONES

# REDISEÑO DE UNA MINICUNA INFANTIL DE COLECHO

Alumno: Isidro Estruch Soler

Tutor: César Iribarren Navarro

TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería de Diseño  
Industrial y Desarrollo de  
productos.

2017-2018

## Índice

1. Objeto .....	74
2. Descripción del producto .....	75
3. Normas de carácter general .....	76
4. Condiciones técnicas .....	78
4.1. Elección del material .....	78
4.1.1. Fabricación con materiales plásticos .....	78
4.1.2. Fabricación con maderas y/o derivados .....	79
4.2. Características del material .....	79
4.2.1. Propiedades del material.....	80
4.3. Condiciones de suministros de materiales .....	80
4.3.1. Productos subcontratados.....	81
4.3.2. Materia prima.....	88
4.4. Condiciones técnicas de fabricación.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	97
1. Libros.....	97
2. Páginas web.....	97

## Índice de ilustraciones

1 Vistas del producto.....	75
2 Diferentes opciones del producto .....	75
3 Tablero MDF.....	88
4 Acabados tablero MDF .....	88
5 Pintura para lacado .....	89
6 Router CNC.....	90
7 Tipos de corte Router CNC .....	90
8 Posicionamiento de 2 LRC870 en espesor 25 mm .....	91
9 Posicionamiento de 48 LRC870 en espesor 25 mm .....	92
10 Posicionamiento de las piezas de espesor 18 mm para 1 cuna .....	92
11 Posicionamiento de las piezas de espesor 18 mm para 2 cunas .....	93
12 Partes de una fresadora .....	93
13 Fresadora CNC de eje vertical .....	94
14 Fresa helicoidal.....	95
15 Fresa de radio cóncavo.....	95
16 Pistola de lacado .....	96

## 1. Objeto

El objeto de este informe consiste en el rediseño de una minicuna de colecho, una cuna pensada para que el bebé duerma al lado de la cama de los padres, facilitando así la lactancia nocturna y la vigilancia del bebé, que se traduce en una mejora del descanso para el bebé y los progenitores; pensando así en su posterior fabricación y distribución por una empresa.

En el siguiente documento se va a recoger una serie de condiciones e información de relevancia para el proceso de fabricación, como por ejemplo, las condiciones técnicas de los materiales y de los procesos de fabricación, justificando así el diseño de las piezas que componen el producto.

Ante cualquier incongruencia documental prevalece la información consignada en los planos del proyecto.

Finalmente, el pliego de condiciones abarca el conjunto de las diferentes leyes y normas que rigen tanto el diseño de la cuna como los referentes a responsabilidades de las partes implicadas en el proyecto. Estas leyes son las que aportan la vigencia a todo el proyecto.

## 2. Descripción del producto

Antes de empezar con el desarrollo del pliego de condiciones, es necesario conocer cómo va a ser el producto en cuestión. En este caso, se trata de una minicuna infantil de colecho, los términos minicuna y colecho están explicados en la memoria descriptiva. La minicuna está formada por un total de dieciséis piezas, ocho de ellas repetidas ya que el producto es simétrico, por lo que en total son un total de ocho piezas diferentes descritas en el apartado “6.2. Descripción piezas” en la memoria descriptiva. A todas estas piezas hay que sumar los sistemas de unión subcontratados.

Para convertir la minicuna en una mesa de altura regulable, solamente falta una pieza, el tablero superior, que hace la función de superficie de la mesa y los herrajes para unir este tablero a la estructura final.

A continuación se muestran algunas imágenes del producto.



*1 Vistas del producto*



*2 Diferentes opciones del producto*

### 3. Normas de carácter general

A continuación se detallan las normas que afectan al diseño y fabricación del producto. Estas normas han sido mencionadas anteriormente en la memoria descriptiva, pero es necesario sumar las normas relacionadas con el material que se va a utilizar.

#### UNE-EN 1130-1:1996

- Título: Muebles. Moisés y cunas balancín de uso doméstico. Parte 1: Requisitos de seguridad.
- Objeto: Esta norma especifica los requisitos relativos a la seguridad de los moisés/cunas balancín para niños destinadas a uso doméstico.

En el apartado “definiciones” de esta norma, podemos encontrar la diferencia entre cuna y moisés/cuna balancín, comentado en la memoria descriptiva de este trabajo.

**3.1 moisés/cuna balancín:** Mobiliario utilizado para acostar a los niños hasta que puedan permanecer sentados, arrodillados o levantarse solos. La longitud interior de la base es como máximo de 900mm. Los moisés/cunas balancín pueden estar constituidos por una canastilla por una estructura soporte que permita su balanceo. La canastilla de los moisés/cunas balancín no puede ser usada sin su soporte. (AENOR, UNE-EN 1130-1, 1996, pág. 6).

#### UNE-EN 71-1:2015

- Título: Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.
- Objeto: Esta norma europea especifica los requisitos y métodos de ensayo para las propiedades mecánicas y físicas de los juguetes. Esta norma europea se aplica a juguetes para niños; se entiende por juguete cualquier producto o material concebido o destinado, exclusivamente o no, a ser utilizado con fines de juego para niños de una edad inferior a los. [...] Incluye requisitos para los juguetes destinados a menores de 36 meses, a niños menores de 18 meses y para niños muy pequeños que son demasiado pequeños para mantenerse erguidos sin ayuda.

#### UNE-EN 71-3:2013+A2:2018

- Título: Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de ciertos elementos.
- Objeto: Esta norma europea especifica los requisitos y los métodos de ensayo para la migración de aluminio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, cromo (III), cromo (VI), cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, níquel, selenio, estroncio, estaño, estaño orgánico y zinc desde los materiales de los juguetes y parte de los juguetes.

Las normativas anteriores son aplicables al producto en su montaje como minicuna de colecho, pero, como se pretende que el producto sea convertible en una etapa posterior en una mesa de altura regulable, es necesario conocer la normativa respecto a este producto. Con referencia a lo anterior, se aplican las siguientes normas:

#### UNE-EN 1730:2013

- Título: Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.
- Objeto: Especifica los métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad de la estructura, de todo tipo de mesas y escritorios, con

independencia del uso previsto, de los materiales, del diseño y del proceso de fabricación.

#### UNE-EN 11022-1:1992

- Título: Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.

#### UNE-EN 11022-2:1992

- Título: Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.

Además de la normativa del producto en sí, también es necesario tener una noción de la que afecta a los materiales utilizados en el producto. Los herrajes y los listones de madera de pino van a ser comprados directamente al distribuidor. Las demás piezas encargadas de dar forma al producto, en este caso la minicuna de colecho, están fabricadas con un tablero de fibras conocido como MDF o DM, por lo que se va a focalizar en la normativa referente a este material.

#### UNE-EN 622-1:2004

- Título: Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: especificaciones generales.

#### UNE-EN 622-5:2010

- Título: Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).

#### UNE-EN 310:1994

- Título: Tableros derivados de la madera. Determinación del módulo de elasticidad en flexión y de la resistencia a la flexión.

#### UNE-EN 318:2002

- Título: Tableros derivados de la madera. Determinación de las variaciones dimensionales originadas por los cambios de humedad relativa.

#### UNE-EN 321:2002

- Título: Tableros derivados de la madera. Determinación de la resistencia al a humedad bajo condiciones de ensayo cíclicas.

#### UNE-EN 13446:2002

- Título: Tableros derivados de la madera. Determinación de la resistencia al arranque de conectores.

## 4. Condiciones técnicas

En este apartado se especifican los materiales elegidos para la fabricación de los productos, así como todas sus características principales, el método de fabricación y las condiciones del suministro.

### 4.1. Elección del material

Aun conociendo que el producto va a estar fabricado en un tablero de fibras derivado de la madera, conocido como MDF, es importante conocer las características y la viabilidad del producto si se fabrica con otros materiales que no sean el anterior. Para ello, en un principio se han de conocer las condiciones que debe cumplir el material escogido para la fabricación, teniendo en cuenta que va a estar en contacto con niños menores de 14 meses de edad. Estas condiciones a cumplir son las siguientes:

- No ser absorbente ni tóxico.
- El acabado superficial ha de ser impermeable y no poroso de modo que no puedan quedar atrapadas en grietas microscópicas bacterias o huevos de insectos.
- Resistente a golpes, cortes, distorsiones y descomposición.
- Impedir la migración de sustancias perjudiciales.
- Que permita el diseño y fabricación de superficies lisas y fáciles de mecanizar.
- Capacidad de crear una estructura resistente y estable mediante la unión de las diferentes piezas.

Por esto, se ha decidido estudiar la fabricación del producto con dos materiales distintos.

1. Plásticos.
2. Maderas o derivados.

#### 4.1.1. Fabricación con materiales plásticos

Actualmente, existen una gran variedad de plásticos y derivados con una amplia gama de propiedades. Los materiales plásticos más utilizados en mobiliario son las resinas, en específico las resinas de polipropileno y policarbonato. Todas estas resinas destacan por ser un material muy económico, ligero, resistente y de fácil mantenimiento.

Por un lado, el polipropileno es incoloro y sin sabor, de baja densidad, buena resistencia térmica y química, difícil de romper y con buenas propiedades eléctricas. Esta resina normalmente es utilizada en juguetes, fibras y filamentos, equipos médicos y componentes electrónicos.

Por otro lado, el policarbonato posee un índice de refracción alto, excelentes propiedades químicas, eléctricas y térmicas, resistente al manchado y presenta una buena resistencia a la filtración. Su uso es muy amplio, desde componentes de seguridad como cascos hasta componentes eléctricos y aisladores, pero en especial, destaca por su utilización en la fabricación de los nuevos muebles de interior y exterior.

El problema de utilizar esta materia prima en la fabricación del producto en cuestión es el método de fabricación. La mayoría de estas resinas se procesan mediante la técnica del rotomoldeo o la inyección. Estas dos técnicas precisan de la fabricación de moldes para poder fabricar las piezas, por lo que se tendría que encargar la fabricación de nueve moldes diferentes para la minicuna, encareciendo así el precio final del producto.

Además del problema de los moldes, se suma el problema de los sistemas de uniones, ya que se crearían piezas huecas. Este vacío interior impide la utilización de ciertos sistemas de unión, teniendo que idear y diseñar otros sistemas de unión para las piezas.

#### 4.1.2. Fabricación con maderas y/o derivados

Como en el material anterior, actualmente existen una gran variedad de tipos de madera y derivados. La mayoría de derivados son tableros conglomerados, es decir, elaborados a partir de finas partículas de madera con una tapa de resina y cera. Estos tableros, se sellan de forma sólida por presión y calor.

Las maderas macizas tienen una densidad mayor que estos materiales, además de ser más porosas y presentar vetas, por donde el mueble puede partirse o creando modificaciones estéticas no deseadas.

Por ello, materiales como la melamina o el MDF son muy utilizados en el sector del mobiliario, ya que proporciona acabados superficiales de gran calidad, suave y sin granos. Todo esto facilita el lacado y/o barnizado e las piezas, pudiendo evitar ciertas migraciones de componentes químicos al usuario final.

A diferencia del material anterior, no es necesario un molde para la fabricación de la pieza. La madera suele mecanizarse con fresas o routers CNC (Control Numérico por Computadora), siendo necesario solo un tablero del material escogida. La gran ventaja de este material, es que el proveedor suele disponer de la maquinaria necesaria para su proceso.

#### 4.2. Características del material

El MDF (Medium Density Fibreboard), también conocido como DM (tablero de Densidad Media) es un tablero fabricado a partir de fibras de madera (aproximadamente un 85%) y resinas sintéticas comprimidas para aportar una mayor densidad de la que presentan la mayoría de aglomerados tradicionales o la madera contrachapada.

A este derivado de la madera se le pueden añadir determinados productos químicos durante el proceso de fabricación con el fin de añadirle características adicionales, como evitar la aparición de hongos o moho. Pero, como todos los materiales, tiene sus ventajas y desventajas.

Las principales ventajas del MDF son:

- No tiene betas, por lo que facilita su trabajo.
- El hecho de estar fabricado a partir de fibras de muy reducido tamaño, permite que pueda ser tallada o fresada como la madera maciza.
- La superficie es ideal para la utilización de pinturas barnices. Al no existir grano, el resultado es el mismo en todas las direcciones.
- Es un excelente soporte para chapas de madera, con las que se consigue una apariencia de madera maciza, debido a su uniforme superficie y al excelente comportamiento que tienen los adhesivos y colas sobre esta.

Existen diversas calificaciones de los tipos de MDF, aunque la normativa vigente (UNE-EN 622-5) distingue entre:

- MDF para utilización general en ambiente seco.
- MDF.H para utilización general en ambiente húmedo.
- MDF.LA estructurales para utilización en ambiente seco.
- MDF. HLS estructurales para utilización en ambiente húmedo.

- L-MDF ligeros para aplicaciones no estructurales para utilización general en ambiente seco.
- L-MDF.H ligeros para aplicaciones no estructurales utilizados en ambiente húmedo.
- UL1-MDF ultraligeros para aplicaciones no estructurales para utilización general en ambiente seco.
- UL2-MDF ultraligeros para aplicaciones no estructurales para utilización general en ambiente seco.
- MDF.RWH para utilización como subcapas rígidas en muros y cubiertas.

En el producto en cuestión se va a utilizar el MDF estándar, para utilización general en ambiente seco, ya que está destinado a ser un producto de interior, donde la humedad está controlada.

#### 4.2.1. Propiedades del material

En la siguiente tabla se muestran las propiedades físicas del material seleccionado.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	ESPESOR					
			9	12	15	18	25	30
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	±25	640	620	620	620	620	620
Resistencia a la Tracción	N/mm <sup>2</sup>	±0,15	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Resistencia a la Flexión	N/mm <sup>2</sup>	±5,0	29	28	28	28	27	23
Módulo de Elasticidad	N/mm <sup>2</sup>	±500	2300	2300	2300	2200	1800	1700
Hinchamiento 24 horas	%		17	15	12	10	10	8
Extracción del tornillo - cara	N	±150	N/A	N/A	1100	1100	1100	1100
Extracción del tornillo - canto	N	±150	N/A	N/A	850	850	850	850

#### 4.3. Condiciones de suministros de materiales

Para poder adquirir los materiales necesarios hay que realizar una búsqueda de proveedores. Para ello es necesario diferenciar, por un lado, las piezas que van a ser adquiridas a través de un proveedor, siendo piezas estándar que se pueden encontrar en varias empresas de distribución y, por otro lado, las piezas específicas con que van a ser fabricadas a partir del diseño elegido anteriormente.

Piezas subcontratadas	Piezas a fabricar
Herrajes/Sistemas de unión	Pieza 1 (FC870)
Pieza 8 (LLC870)	Pieza 2 (LDC870)
Ruedas con perno y freno	Pieza 3 (LIC870)
	Pieza 4 (SDC870)
	Pieza 5 (SIC870)
	Pieza 6 (LRC870)
	Pieza 7 (LFC870)
	Pieza 9 (TC870)

A cada proveedor se ha de contactar vía correo electrónico o telefónica para conocer las condiciones del encargo, los plazos de entrega y los presupuestos. Igualmente, se ha de comprobar que el proveedor reúna ciertos requisitos como:

- La empresa encargada del suministro de los productos contratados debe estar reconocida legalmente y no incriminada en un proceso de quiebra.
- El proveedor debe tener cierta estabilidad dentro del mercado.
- Calidad de sus productos.
- Tener noción de la tecnología, infraestructura y logística de la empresa.

#### 4.3.1. Productos subcontratados

En esta parte del informe se van a nombrar y describir las características generales de los productos subcontratados necesarios para el producto final, así como la empresa proveedora.



- Nombre** Pieza 8 (LLC870)  
**Proveedor** Gabarró  
**Referencia** -  
**Dimensiones** Ø24 x 524 mm  
**Descripción** Listón de madera maciza de pino, agujereado en sus dos extremos por un agujero de Ø10 x 20mm para insertar el émbolo encargado de roscar la tuerca y en sus dos caras por un agujero de Ø7 x 28mm para poder insertar la tuerca.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	Medidas mínimas del RAUTEADO* en mm. Largo x ancho x profundidad	VALOR DE X** Ver figura 2 arriba	IMAGEN	PRECIO por 100 piezas
390.115	Clip sin seguro CCA4061 para panel de 16 mm	62.68 x 12.31 x 8.25	15.87		€ 13.07 MXN   USD   EUR

- Nombre** Clip del sistema oculto móvil  
**Proveedor** Cymisa  
**Referencia** 390.115  
**Dimensiones** 62.68 x 12.31 x 8.25 mm  
**Descripción** Clip metálico en forma de “U” que permite armar o desarmar la minicuna colecho, gracias a la ranura central. Tiene dos agujeros pasantes a los extremos para atornillar el herraje a la pieza correspondiente.

390.113	Tornillo CB513L para montaje de clips	# 10 x 25.4 mm.		€ 3.65 MXN USD EUR
---------	---------------------------------------	-----------------	--	-----------------------

**Nombre** Tornillos para clip del sistema móvil  
**Proveedor** Cymisa  
**Referencia** 390.113  
**Dimensiones** Ø4.5 x 25 mm  
**Descripción** Estos tornillos son los encargados de fijar el clip anterior del sistema móvil a la pieza correspondiente. Junto con la ranura creada en la pieza para ubicar el herraje crean una unión sólida. Diámetro de la cabeza de 10 mm.

390.108	Tornillo con cuello macho CB5065	#10-32 x 15 mm.		€ 10.89 MXN USD EUR
---------	----------------------------------	-----------------	--	------------------------

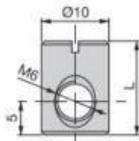
**Nombre** Tornillo con cuello macho  
**Proveedor** Cymisa  
**Referencia** 390.108  
**Dimensiones** Ø10 x 15 mm M6  
**Descripción** Este tornillo tiene dos partes bien diferenciadas. Una parte roscada de métrica 6 que se fija con un émbolo hembra y otra parte sin roscar, lisa, que se engancha con el clip anterior para permitir armar y desarmar la posición colecho. Estas dos partes están separadas por una superficie lisa que hace de tope con el clip.

#### Émbolo

Émbolo

L	Cod.		
12	61089	05	2.000
14	61701	05	2.000

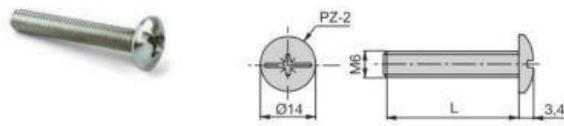
Acero / Aço



**Nombre** Émbolo  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 61089 05  
**Dimensiones** Ø10 x 15 mm M6  
**Descripción** Este émbolo tiene una forma cilíndrica de 10 mm de diámetro y, en este caso, de 12 mm de longitud. A 5 mm de su base hay un agujero roscado pasante, que es conocido como hembra y es donde se roscaran las tuercas y el tornillo con cuello macho.

## Tornillo M6

Parafuso M6



L	Cod.		
14	50564	07	2.000
20	50221	07	2.000
25	50565	07	2.000
30	70501	07	2.000
35	60942	07	2.000
40	51320	07	1.000
50	51321	07	1.000
60	51322	07	1.000

Acero / Ago

- Nombre** Tornillo M6  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 50565 07 y 51320 07  
**Dimensiones** Ø14 x 25 mm M6 y Ø14 x 40 mm M6  
**Descripción** De este tipo de tornillo se van a utilizar dos longitudes diferentes, 25 y 40 mm. La cabeza del tornillo tiene un diámetro de 14 mm y presenta una ranura para facilitar su roscado mediante destornillador. La parte roscada es de métrica 6, como el émbolo anterior para poder unirse.

## Para taladros avellanados

Para furos com chanfro

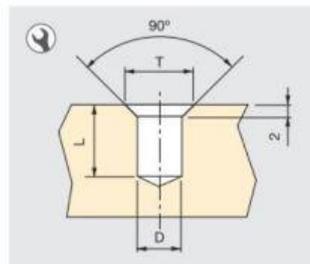
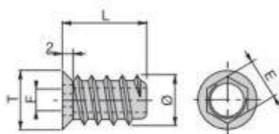


F	D	E	T	L	Ø	Cod.			
M6	8	6	12	10	9,5	80280	01	05	1.000
M6	8	6	12	13	10,5	80080	01	05	5.000
M6	8	6	12	18	10,5	80077	01	05	1.000
M8	10	8	14	15	12	80076	01	05	1.000

Zamak / Zamak

F	D	E	T	L	Ø	Cod.		
M6	8	6	11,5	23,5	9,5	94077	05	1.000

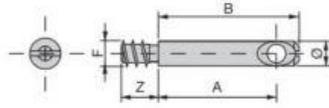
Acero / Ago



- Nombre** Tuerca para taladros avellanados o Tuerca Zamak  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 80080 01  
**Dimensiones** Ø10.5 x 13 mm M6  
**Descripción** Este tipo de tuerca es también conocido como Tuerca Zamak también. En este caso se va a elegir la tuerca de diámetro 10.5 y 13 mm de longitud. Está roscada tanto en su interior como en el exterior. En el exterior porque es un herraje que va incrustado en la madera y, estas roscas aportan una mayor fijación de la tuerca a la pieza en cuestión. El diámetro del agujero avellanado en la pieza en este caso será de 10 mm de diámetro, para que quede un espesor al que roscar la tuerca. La rosca interior es de métrica 6, para poder roscar tanto los tornillos de métrica 6 como las cabezas roscadas de los pernos descritas a continuación.

## Perno

Perno



- Fabricado en acero torneado.
- Fabricado em aço torneado.

A	B	Z	Ø	F	Cod.		
18,5	26	9	7	EU M6 ITA 6MA	80130	05	1.000
20	27	8	8	EU M8 ITA 8MA	80109	05	1.000
20	27	9	7	EU M6 ITA 6MA	80129	05	1.000
20	28	11	7	Ø6	80112	05	1.000
28,5	36	9	7	EU M6 ITA 6MA	80128	05	1.000
30	36	9	7	EU M6 ITA 6MA	80127	05	1.000

Acero / Aço

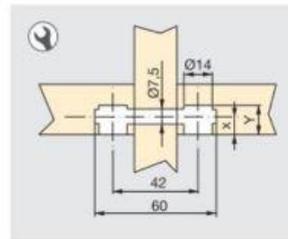
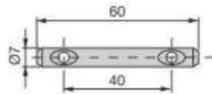
**Nombre** Perno  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 80128 05

**Dimensiones** Ø7 x 45 mm M6

**Descripción** Este perno tiene forma cilíndrica con una longitud total de 45 mm y diámetro 7 mm. Tiene dos partes, por un lado, la parte roscada de 9 mm de longitud y métrica 6, que se rosca a la tuerca descrita anteriormente. La otra parte es lisa y en el extremo presenta un agujero pasante de pequeño diámetro. Esta parte será la que se introduce en el émbolo del enganche system.

## Perno doble

Perno duplo



Cod.		
84108	05	500

Acero / Aço

- Fabricado en acero torneado.
- Fabricado em aço torneado.

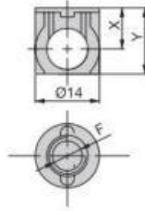
**Nombre** Perno doble  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 84108 05

**Dimensiones** Ø7 x 60 mm

**Descripción** Este perno tiene forma cilíndrica con una longitud total de 60 mm y diámetro 7 mm. No tiene partes roscadas y en sus dos extremos tiene un agujero pasante de pequeño diámetro.

## Émbolo

Émbolo



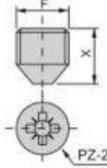
X	Y	F		Cod.		
7	12	UE M8x1 ITA BMB	14	80312	- 05	1.000
8	14	UE M8x1 ITA BMB	16	80106	- 05	1.000
9	14,5	UE M8x1 ITA BMB	18	80351	01 05	1.000
9	14,5	UE M8 ITA BMA	18	80172	01 05	1.000
10	15,5	UE M8x1 ITA BMB	20	80350	- 05	1.000

Zamak / Zamak

- Nombre** Émbolo enganche system  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 80172 01  
**Dimensiones** Ø14 x 14,5 mm  
**Descripción** Émbolo del enganche system de forma cilíndrica, de diámetro 14 mm y 14.5 mm de altura. Tiene un agujero pasante por el cual entra la parte lisa del perno. Presenta otro agujero en la parte superior, este es roscado, para poder pasar el tornillo descrito a continuación, encargado de fijar el perno.

## Tornillo

Parafuso



X	F		Cod.	
8,5	UE M8x1 ITA BMB	14-16-18	81461	05 1.000
8,5	UE M8 ITA BMA	18	81462	05 1.000
10	UE M8x1 ITA BMB	20	81118	05 1.000
10	UE M8 ITA BMA	22	81119	05 1.000
12	UE M8 ITA BMA	25	81121	05 1.000

Acero / Aço

X	F		Cod.	
10	UE M8 ITA BMA	18	80690	05 1.000

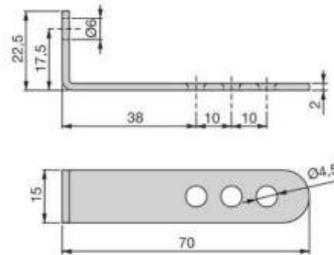
Zamak / Zamak

- Fabricado en acero estampado.
- Fabricado em aço estampado.

- Nombre** Tornillo enganche system  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 81462 05  
**Dimensiones** Ø8 x 8.5 mm  
**Descripción** Tornillo roscado de 8 mm de diámetro y 8.5 mm de longitud, encargado de fijar el perno al émbolo.

### Escuadra 4 agujeros de 70 x 22,5

Esquadro 4 furos de 70 x 22,5

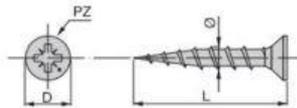


Cod.		
51358	05	500
Acero / Ago		

- Nombre** Escuadra
- Proveedor** Emuca
- Referencia** 51358 05
- Dimensiones** 70 x 15 x 22.5 mm
- Descripción** Escuadra metálica en forma de "L" con tres agujeros de diámetro 4,5 mm en su parte larga y un agujero de diámetro 6 mm en su parte mas corta.

### Tornillo VBA Plus cabeza plana

Parafuso VBA Plus de cabeça plana



Ø	L	Cod.			
2,5	15	50302	-	06	1.000
3	12	50306	-	06	500
3	15	50307	-	06	500
3	20	50308	-	06	500
3	25	50309	-	06	500
3	30	50310	-	06	500
3,5	15	50314	05	-	500
3,5	20	50395	05	-	500
3,5	25	50316	-	06	500
3,5	30	50317	-	06	500
3,5	35	50318	-	06	500
3,5	40	50319	05	-	500
4	15	50323	05	-	500
4	20	50324	05	-	500
4	25	50325	05	-	500
4	30	50326	05	-	500
4	35	50327	05	-	500
4	40	50328	05	-	500
4	50	50330	05	-	500
4	60	50331	05	-	500
4,5	50	50338	05	-	500
4,5	60	50339	05	-	500
5	50	50396	05	-	500



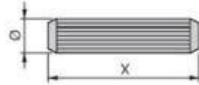
Ø	PZ	D
2,5	1	5,1
3		5,9
3,5		6,9
4	2	7,9
4,5		8,9
5		9,9

Acero / Ago

- Nombre** Tornillo
- Proveedor** Emuca
- Referencia** 50323 05
- Dimensiones** Ø4 x 15 mm
- Descripción** Tronillo de acero con cabeza plana de diámetro 4 mm y 15 mm de longitud. La cabeza tiene un diámetro de 8 mm aproximadamente. Encargado de fijar la escuadra para unir dos o más piezas.

### Mechón madera

Cavilha de madeira



Ø	X	Cod.		
6	30	90956	78	34.000
8	30	90919	78	18.800
8	35	90318	78	16.300
8	40	90917	78	14.400
10	40	90948	78	9.000

Madera / Madeira

- Embalaje en sacos de 20Kg.
- Embalagem em sacos de 20Kg.

**Nombre** Mechón madera  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 90917 78  
**Dimensiones** Ø8 x 40 mm  
**Descripción** Pieza cilíndrica de madera de 8 mm de diámetro y 40 mm de longitud. Esta ranurada para facilitar su introducción, sin que se creen bolsas de aire en el interior del agujero.

### Ruedas Silent con perno

Rodas Silent com perno



Descripción Descrição	Carga Carga	Cod.		
sin freno sem travão	80 kg	30546	21	80
con freno com travão	80 kg	30547	21	80

Acero y plástico / Aço e plástico

**Nombre** Ruedas con freno  
**Proveedor** Emuca  
**Referencia** 30547 21  
**Dimensiones** 11 x 75 x 51 mm  
**Descripción** Ruedas de goma con freno para cumplir con la normativa del producto. La carga máxima de cada rueda son 80 kg.

### 4.3.2. Materia prima

#### Tablero MDF o DM

Para el resto de piezas se va a utilizar como materia prima de fabricación el MDF, ya descrito anteriormente. Resumiendo, es un material derivado de la madera, fabricado con pequeñas virutas de madera mezclados con resinas sintéticas y sellados mediante presión y calor para conseguir un material denso y rígido. Al igual que la madera maciza, es fácil de trabajar y, a diferencia de esta, no tiene betas, por lo que amplía la superficie útil de trabajo.

En el mercado se pueden encontrar tableros de diferentes tamaños y una gran variedad de espesores. En este caso vamos a utilizar un tablero de 18 mm de espesor y otro de 22 mm de espesor, suficiente para cumplir con los requisitos técnicos del producto, dadas sus propiedades. El tamaño de los tableros será el estándar, ya que si se decide cambiar de distribuidor, no será necesario cambiar los planos ni realizar nuevos cálculos para la obtención de las piezas.



3 Tablero MDF

Nombre	Tablero MDF
Proveedor	Gabarró
Referencia	3171188
Dimensiones	2440 x 1220 x 18 mm
Precio sin procesado	18 €

Nombre	Tablero MDF
Proveedor	Gabarró
Referencia	3171188
Dimensiones	2440 x 1220 x 25 mm
Precio sin procesado	20 €

#### Pintura para lacado

Los distribuidores de MDF pueden darle acabado al producto si el cliente lo desea. Normalmente, este acabado suele ser un acabado simulando la textura de la madera natural, como se puede observar en la imagen adjunta a continuación.



4 Acabados tablero MDF

En este caso, la empresa es la encargada de dar el acabado final a las piezas, gracias a su departamento de lacado y barnizado. Estos productos de MDF se lacan con los 3 colores que utiliza la empresa para sus productos.

Para cumplir con la normativa vigente, la pintura utilizada para el lacado debe ser una pintura no tóxica, sin elementos químicos que puedan migrar y perjudicar al usuario.



## KEIM INNOTOP | PINTURA MINERAL NATURAL

**49,55 €**

(IVA incluido)

Envase:

Color Grupo:

Cartas De Color:

Colores GP1: [Keim\\_Innotop\\_1.pdf](#)

Colores GP2: [Keim\\_Innotop\\_2.pdf](#)

Fichas:

Ficha técnica: [FT\\_Innotop.pdf](#)

Cantidad:

[Añadir carrito](#)

REF:001001002

### 5 Pintura para lacado

Esta pintura es la ideal sin tóxicos para utilizar en interiores y productos. Se puede aplicar mediante cepillo, rodillo o pistola. Su consumo es de entre 125-150 ml por capa aproximadamente.

#### 4.4. Condiciones técnicas de fabricación

Las piezas a fabricar son las que han requerido un diseño previo. Estas han sido nombradas anteriormente. Para la producción de estas piezas y conseguir el acabado final deseado se va a utilizar los siguientes métodos de fabricación.

#### Router CNC

El Router CNC es una máquina de corte asistida por control numérico mediante una computadora. Esto quiere decir que el operario no es directamente el que corta la pieza, si no que introduce los archivos y las coordenadas a trazar en la máquina y, simplemente, ha de supervisar la operación.

Es una herramienta muy útil para cortar madera y una gran variedad de materiales blandos como el acrílico, el MDF y el aluminio.

El Router CNC funciona con una máquina de fresado equipada con motores en cada uno de sus ejes. Se trata de un proceso de desbaste mediante una broca que gira para cortar el material y darle forma.

Esta herramienta está formada por:

- Cabezal de corte.
- Controlador CNC. Se trata del “cerebro” de la máquina, el cual interpreta el código G generado a partir de un programa CAM ya que le dice a los motores cuáles deben moverse, hacia donde y la velocidad de cada uno.
- Cama de corte. La superficie donde se realiza el corte del material. Normalmente, estas camas tienen ranuras en forma de “T”, debido a que en estas ranuras se colocan los sistemas necesarios para sujetar firmemente el material a trabajar.
- Sistemas de desplazamiento lineal. Sistemas de acoplamiento que unen los ejes de los motores con tornillos sin fin con los cuales mueven el marco que contiene el cabezal hacia delante o hacia detrás y a la derecha o izquierda.



6 Router CNC

Es necesario remarcar que esta herramienta sigue líneas de vectores y, como cada broca tiene diámetros diferentes, se debe especificar como se desea que la máquina interprete estos vectores.

- Corte interior: el borde de la broca tocará el borde de un vector cerrado desde el interior.
- Corte exterior: el borde de la broca tocará el borde de un vector cerrado desde el exterior.
- Corte sobre el vector: el centro de la broca sigue el vector.
- Corte de relleno: la broca devastará el interior de una forma cerrada.



7 Tipos de corte Router CNC

Dado que el Router CNC tiene un eje, se puede especificar la profundidad que desea cortar, devastar o grabar sobre el material.

#### Especificaciones Router CNC del proveedor

---

Área útil de trabajo de 1220 x 2440 mm.

Tipo de fresa: fresa cilíndrica de punta esférica de diámetro 6 milímetros.

Motor italiano de velocidad variable de 6000 hasta 24000 RPM.

Movimiento y posicionamiento de alta velocidad: 34000 mm/min

#### Posicionamiento de las piezas en la superficie de corte

Este paso es muy importante, ya que puede reducir el presupuesto de fabricación del producto final. Al posicionar correctamente todas las piezas sobre un tablero de la forma más óptima, se evita el desperdicio de material.

En este caso, se van a realizar dos posicionamientos diferentes, uno para el tablero de 18 mm y otro para el tablero de 25 mm de espesor, este último es necesario para la pieza LCR870.

Para ello, se va a hacer uso de un conocido software online de posicionamiento en superficies de corte, llamado SVGNest. A este software es necesario introducir los planos de las piezas en formato SVG y, automáticamente, optimiza la posición de las piezas, señalando cual es el porcentaje de uso de la materia prima.

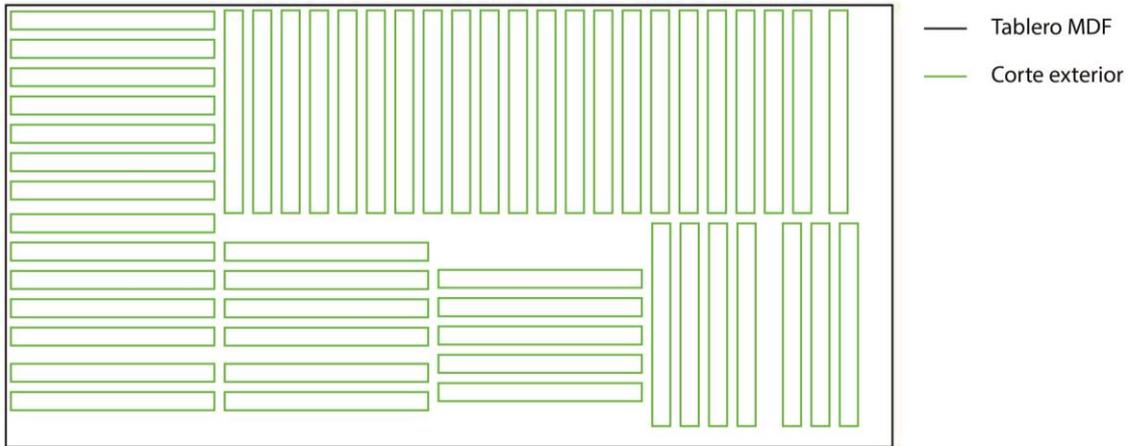
En el análisis de cada posicionamiento se estudiará el porcentaje de material utilizado y los tipos de cortes que se van a realizar. Es relevante saber que entre cada pieza ha de existir una distancia mínima, ya que la fresa tiene un diámetro y va a realizar cortes en el exterior del vector a seguir, en este caso la distancia mínima es de 14 milímetros. Por otro lado, señalar que es imposible un aprovechamiento del 100% de la superficie de corte, ya que esta necesita espacios para que los sistemas que evitan que se mueva realicen su función.

En primer lugar vamos a analizar el posicionamiento del tablero de 25 mm. Para una cuna, sólo son necesarios 2 listones (LRC870) fabricados con este espesor, aprovechando únicamente un 3% del tablero.



8 Posicionamiento de 2 LRC870 en espesor 25 mm

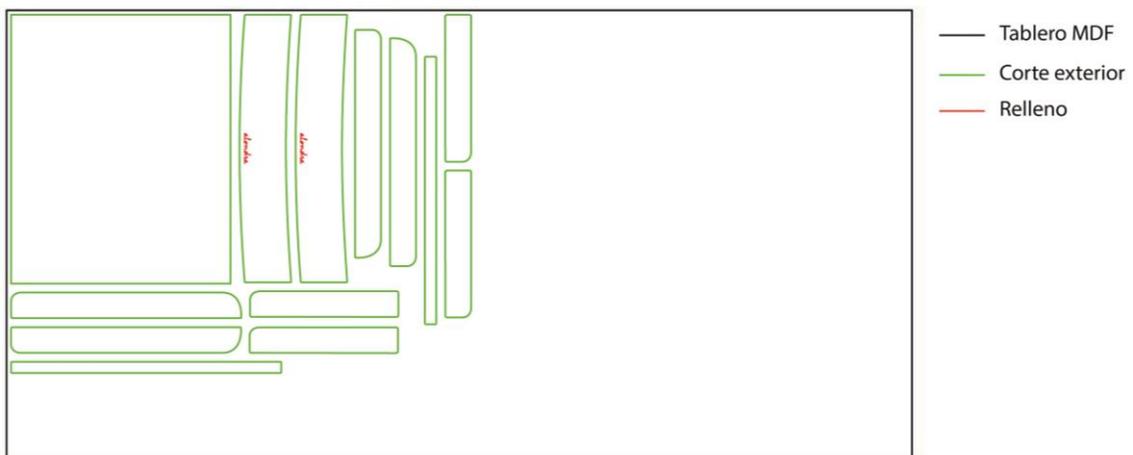
Para aprovechar al máximo el tablero contratado, se va a calcular el máximo de listones que caben en el mismo. El resultado son 54 piezas, equivalente a las necesarias para fabricar 27 cunas. En este caso el aprovechamiento del material es de un 86%.



9 Posicionamiento de 48 LRC870 en espesor 25 mm

Por otro lado, se analiza el posicionamiento de las piezas en el tablero de 18 mm de espesor. En este tablero van el resto de piezas necesarias para una cuna. Asimismo, en este tablero hay otra operación de fresado, la pieza FC870 lleva grabado el nombre de la empresa en cuestión en su parte frontal.

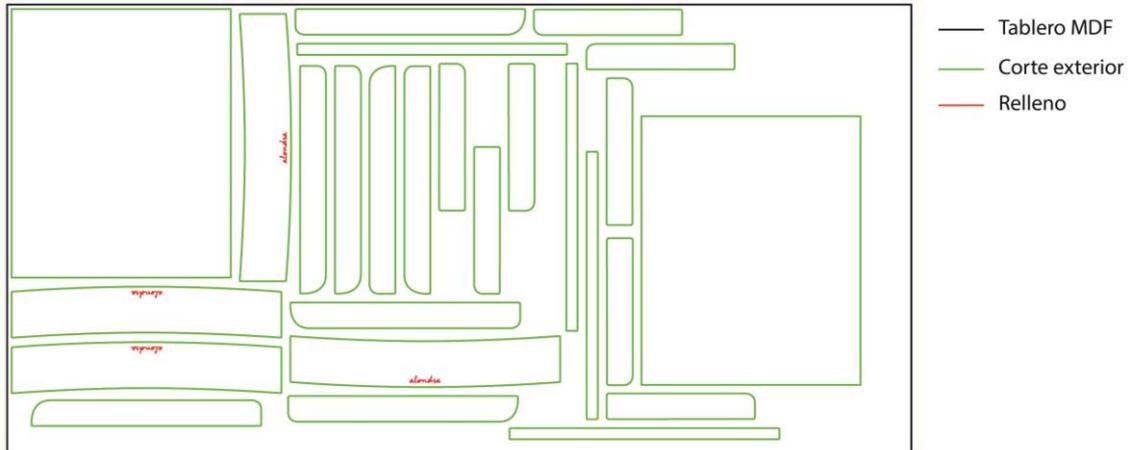
Inicialmente se procede a ver la distribución de las piezas necesarias para montar una cuna en el tablero de 18 mm, obteniendo que sólo se aprovecha el 40% de material.



10 Posicionamiento de las piezas de espesor 18 mm para 1 cuna

Por lo que, al igual que en el tablero anterior, se procede a calcular cuantas cunas es posible fabricar con un tablero de MDF de este grosor. Así se obtiene que caben las piezas necesarias para montar 2 cunas, aprovechando un 80% del material.

80%      1      26/26  
 Material Utilization      Iterations      Parts placed



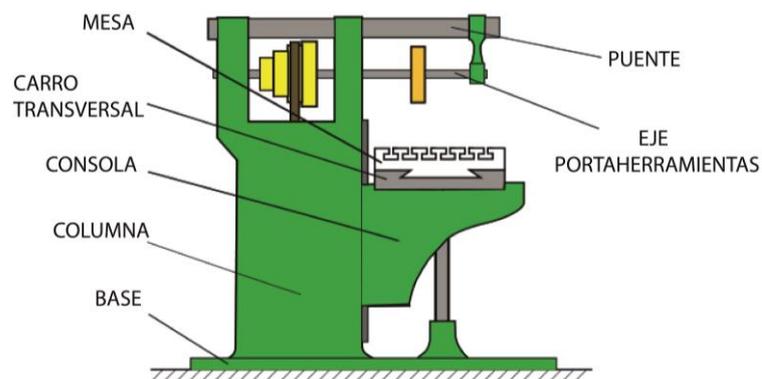
11 Posicionamiento de las piezas de espesor 18 mm para 2 cunas

### Fresadora CNC

La empresa encargada del corte de las piezas también se encarga de tareas como el perforado, lijado y pulido de las mismas.

Para terminar las piezas, es necesario crear las ranuras y agujeros de cada una de ellas, además de redondear todas las esquinas con un radio de 2 milímetros para cumplir con la normativa vigente. Para estos procesos, la empresa en cuestión utiliza una fresadora controlada por control numérico y supervisada por un operario.

Una fresadora es una máquina para realizar trabajos mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominado fresa. Existen diferentes tipos de fresadoras y con diferentes funciones. Las principales partes de una fresadora son las mostradas en el siguiente diagrama:



12 Partes de una fresadora

La base y la columna son las encargadas de soportar la estructura y los componentes de la máquina. La consola es la encargada de dotar de movimiento a la fresadora en los diferentes ejes. Por otro lado, se encuentran el carro transversal y la mesa, donde la mesa es la superficie donde se sujeta la pieza a mecanizar y el carro transversal es el que otorga desplazamiento a esta mesa. Por último, el eje portaherramientas es el encargado de sujetar la fresa con la que se va a mecanizar la pieza.

En este caso se trata de una fresadora de desplazamiento vertical. En este tipo de fresadoras, el eje del husillo o eje portaherramientas está orientado verticalmente, perpendicular a la mesa de trabajo. Las fresas de corte se montan en este husillo y giran sobre su eje. En esta fresa, la mesa se mueve solo en los ejes horizontales, perpendicularmente al eje del husillo, mientras que el husillo se mueve paralelamente en su mismo eje.



*13 Fresadora CNC de eje vertical*

#### [Especificaciones Router CNC del proveedor](#)

Velocidad programable del husillo de 50 a 6000 RPM.

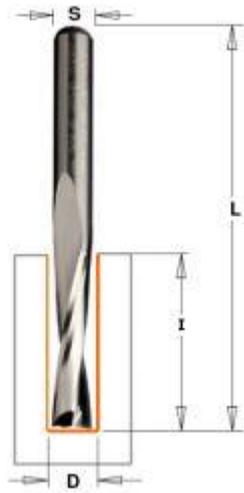
Sistema de refrigeración líquida.

Sistema de lubricante.

Garantía de calidad ISO 9001.

Por último, se van a nombrar y mostrar las fresas que utilizará la máquina de procesamiento para realizar las diferentes funciones.

- Para realizar agujeros y recaladas una fresa helicoidal.



D	I	L	S	Código
3,5	12	60	6	191.635.11

14 Fresa helicoidal

- Para realizar los cantos de las piezas una fresa de radio cóncavo.



R	D	I	L	S	Código
1	14,7	10	51	6,35	838.147.11
1	14,7	10	52,5	8	938.147.11
1,6	15,9	12,7	54	6	738.160.11
1,6	15,9	12,7	54	6,35	838.160.11
1,6	15,9	12,7	54	8	938.160.11
2	16,7	12,7	52,5	6	738.167.11
2	16,7	12,7	52,5	8	938.167.11
2	16,7	8	53	8	938.167.61

15 Fresa de radio cóncavo

## Lacado

Este último paso no va a ser realizado por la empresa distribuidora, sino que este paso se realizará en los almacenes de la empresa, ya que es la que dispone de la gama de colores exacta con la que desea el acabado de sus productos.

Esta técnica sirve para dar un buen acabado al producto final y tapan los poros. Esta técnica utiliza una pistola de lacado, encargada de proyectar la pintura sobre el producto. La pintura puede contener esmalte o no; en el caso de contener esmalte, la pintura aportará un acabado brillante, por contrario, si no se le aplica esmalte, la superficie quedará con un acabado mate.

La pistola está formada por un depósito donde se introduce la pintura. En la parte inferior se enrosca el conducto encargado de introducir el aire a presión en la pistola desde el compresor

de aire. Al accionar el gatillo, se mezclan el aire y la pintura en el conducto, saliendo con cierta presión por el cabezal de la pistola, permitiendo proyectar la pintura sobre el producto.



16 Pistola de lacado

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. Libros

- VV.AA. (2009). Procesos industriales para materiales no metálicos. Madrid. Editorial: VISION LIBROS. 293 pp.
- García Moreno, E. (2000). Automatización de procesos industriales. Valencia. Editorial: UPV. 398 pp.
- IKEA (2017). Ikea democratic design. 236 pp.

### 2. Páginas web

- Diferencias entre router y fresadora. Blog 330 ohms. [en línea]. Actualizada: 7 de julio de 2017. [Fecha de consulta: 16 de enero de 2018]. Enlace: <https://www.330ohms.com/blogs/blog/router-vs-fresadora-en-que-se-diferencian>
- Corte con Router CNC. El Roble. [en línea]. Actualizada: 24 de julio de 2017. [Fecha de consulta: 16 de enero de 2018]. Enlace: <http://www.roble.com.mx/corte-router-cnc-que-es.html>
- Tipos de fresas. CMT Utensili. [en línea]. Actualizada: 21 de diciembre de 2016. [Fecha de consulta: 17 de enero de 2018]. Enlace: <http://www.cmtutensili.es/viewdoc.asp?pars2=1~18~1~4~4>
- Software online de posicionamiento. SVG Nest. [en línea]. Actualizada: 26 de noviembre de 2017. [Fecha de consulta: 17 de enero de 2018]. Enlace: <http://svgnest.com/>





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PRESUPUESTO

# REDISEÑO DE UNA MINICUNA INFANTIL DE COLECHO

Alumno: Isidro Estruch Soler

Tutor: César Iribarren Navarro

TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería de Diseño  
Industrial y Desarrollo de  
productos.

2017-2018

## Índice

1. Introducción .....	101
2. Piezas necesarias para una minicuna .....	102
3. Gastos directos y de fabricación.....	103
3.1. Descripción detallada de los materiales .....	103
3.2. Presupuesto total .....	111
3.2.1. Presupuesto de fabricación sin producción en serie .....	111
3.2.2. Presupuesto de fabricación en producción en serie.....	118
3.2.3. Conclusiones.....	124
3.3. Presupuesto de envase y embalaje .....	125
3.4. Coste básico o industrial.....	125
5. Anexos.....	126
5.1. Precio por pieza del tablero de espesor 18 milímetros. ....	126
5.2. Precio por pieza del tablero de espesor 25 milímetros. ....	126
5.3. Productos de envase y embalaje .....	126
5.4. Cálculo de la superficie de lacado .....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	129
1. Páginas web.....	129

## 1. Introducción

El objeto de este informe es determinar el presupuesto del producto en cuestión, una minicuna de colecho. Para ello, se obtendrá en primer lugar el coste individual de fabricación de cada pieza que da forma al producto. Para ello es necesario conocer el coste de la materia prima y de su posterior procesado que nos ofrece la empresa proveedora. Por todo esto, se ha realizado una búsqueda y posterior estudio de diferentes proveedores y sus condiciones.

Aunque es el proveedor el que va a realizar los procesos necesarios para dar forma a las piezas, exceptuando el lacado, se pretende desglosar también el coste de estos procesos, para tener conocimiento de cuál es el coste individual de cada pieza.

En segundo lugar, es importante obtener el coste de la mano de obra, teniendo en cuenta qué horas se trabaja en la fábrica y el tipo de trabajador al que se paga en función de su ocupación en el proceso de trabajo. Como aclaración la fábrica, tanto del proveedor como la de la empresa de destino del rediseño, está en marcha sólo durante horario matutino y vespertino, es decir, por la noche no se trabaja, siendo inexistentes los sueldos extra debidos a las tasas nocturnas.

Acabando así con la fabricación de la pieza, se procederá a realizar un presupuesto de montaje y envase de las piezas. En este paso los costes de materiales son los otorgados por los proveedores, a los que sumando los costes de mano de obra se obtendrá dicho presupuesto.

Es importante aclarar que el primer presupuesto que se va a calcular en este informe es el relativo a la producción de 2 cunas. Esto es debido a los cálculos de posicionamiento realizados en el Pliego de Condiciones, obteniendo que en el panel de 18 milímetros de espesor caben las piezas necesarias para 2 cunas, aprovechando al máximo la materia prima. En el caso del tablero de 25 milímetros de espesor, se ha conseguido maximizar el posicionamiento hasta colocar las piezas necesarias para montar 27 cunas, que son un total de 54 piezas LRC870. Las piezas sobrantes serán almacenadas para un uso posterior.

Se calcula un segundo presupuesto de fabricación para conocer cuál sería el coste de fabricación si el producto es producido en serie y conociendo en que puntos del proceso se disminuye el coste de fabricación.

## 2. Piezas necesarias para una minicuna

Es conveniente recordar que cantidad y cuáles son las piezas necesarias para montar el producto en cuestión. Se van a incluir los herrajes y demás piezas subcontratadas.

MINICUNA C870	
Pieza	Cantidad
LRC870	2
FC870	2
LFC870	2
SDC870	2
SIC870	2
LIC870	2
LDC870	2
LLC870	2
TC870	1
Ruedas con freno	4
Mechón de madera	8
Perno	4
Perno doble	4
Tornillo enganche system	12
Émbolo enganche system	12
Tuerca para taladros avellanados (Tuerca Zamak)	44
Tornillo M6 Ø14 x 25 mm	8
Tornillo M6 Ø14 x 40 mm	4
Émbolo	8
Escuadra	4
Tornillo Ø4 x 15 mm	12
Tornillo con cuello macho	4
Tornillo del clip Ø4,5 x 25 mm	8
Clip del sistema oculto móvil	4
Pack Textil + Colchón (Alondra)	1

### 3. Gastos directos y de fabricación

#### 3.1. Descripción detallada de los materiales

PIEZA: FC870, TC870, LIC870, LDC870, SIC870, SDC870 Y LFC870

Materia prima: tablero MDF de 18 milímetros de espesor.

Características del material contratado:

- Nombre del modelo: MDF ESTÁNDAR 2440 1220 18
- Referencia: 3171188
- Uso: tablero de fibras obtenidas de madera seleccionada, aglutinada con resinas sintéticas mediante presión y calor, muy utilizado en la fabricación de mobiliario.
- Color: sin acabado.

Características de suministro:

- Precio unitario: 18€/tablero
- Cantidad mínima: 1 tablero
- Embalaje: palé europeo
- Proveedor: Gabarró S.A.
- Origen: Benifaió (Valencia)

**Precio por pieza: 0.6923€**

PIEZA: LRC870

Materia prima: tablero MDF de 25 milímetros de espesor.

Características del material contratado:

- Nombre del modelo: MDF ESTÁNDAR 2440 1220 25
- Referencia: 3171253
- Uso: tablero de fibras obtenidas de madera seleccionada, aglutinada con resinas sintéticas mediante presión y calor, muy utilizado en la fabricación de mobiliario.
- Color: sin acabado.

Características de suministro:

- Precio unitario: 20€/tablero
- Cantidad mínima: 1 tablero
- Embalaje: palé europeo
- Proveedor: Gabarró S.A.
- Origen: Benifaió (Valencia)

**Precio por pieza: 0.3703€**

PIEZA: LLC870

Materia prima: madera de pino macizo.

Características del material contratado:

- Referencia: 999243
- Uso: tablero de fibras obtenidas de madera seleccionada, aglutinada con resinas sintéticas mediante presión y calor, muy utilizado en la fabricación de mobiliario.
- Color: sin acabado.

Características de suministro:

- Precio unitario: 1,5€/barra
- Cantidad mínima: 100 barras
- Proveedor: Gabarró S.A.
- Origen: Benifaió (Valencia)

**Precio por pieza: 1,5€**

PIEZA: Clip del sistema oculto móvil

Características del material contratado:

- Referencia: 390115
- Material: acero.
- Uso: sistema oculto para unión de piezas armables y desarmables de mobiliario.
- Color: negro.

Características de suministro:

- Precio: 13.02€ / 100 piezas
- Cantidad mínima: 100 piezas
- Proveedor: Cymisa
- Origen: Toluca (México)

**Precio por pieza: 0,1302€**

PIEZA: Tornillo del clip Ø4,5 x 25 mm

Características del material contratado:

- Referencia: 390115
- Material: acero.
- Uso: tornillo para el clip del sistema oculto móvil.
- Color: acero metalizado.

Características de suministro:

- Precio: 3.64€ / 100 piezas
- Cantidad mínima: 100 piezas
- Proveedor: Cymisa
- Origen: Toluca (México)

**Precio por pieza: 0,0364€**

#### PIEZA: Tornillo con cuello macho

##### Características del material contratado:

- Referencia: 390108
- Material: acero.
- Uso: tornillo macho con cuello para el sistema oculto móvil.
- Color: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 10.34€ / 100 piezas
- Cantidad mínima: 100 piezas
- Proveedor: Cymisa
- Origen: Toluca (México)

**Precio por pieza: 0,1034€**

#### PIEZA: Tornillo Ø4 x 15 mm

##### Características del material contratado:

- Referencia: 50323 05
- Material: acero.
- Uso: tornillo autorroscante de cabeza plana para mobiliario.
- Color: acero galvanizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 16,43€ / 500 piezas
- Cantidad mínima: 500 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túrria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,0329€**

#### PIEZA: Escuadra

##### Características del material contratado:

- Referencia: 51358 05
- Material: acero.
- Uso: escuadra en forma de "L" para unir dos o más piezas.
- Color: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 124,33€ / 500 piezas
- Cantidad mínima: 500 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túrria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,2486€**

#### PIEZA: Émbolo

##### Características del material contratado:

- Referencia: 61089 05
- Material: acero.
- Uso: émbolo metálico con roscado hembra para tornillo de métrica 6.
- Color: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 319,58€ / 2000 piezas
- Cantidad mínima: 2000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,159€**

#### PIEZA: Tornillo M6 Ø14 x 40 mm

##### Características del material contratado:

- Referencia: 51320 07
- Material: acero.
- Uso: tornillo metálico con roscado macho de métrica 6.
- Color: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 139,57€ / 1000 piezas
- Cantidad mínima: 1000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,1395€**

#### PIEZA: Tornillo M6 Ø14 x 25 mm

##### Características del material contratado:

- Referencia: 50565 07
- Material: acero.
- Uso: tornillo metálico con roscado macho de métrica 6.
- Color: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 218,75€ / 2000 piezas
- Cantidad mínima: 2000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,1093€**

#### PIEZA: Tuerca para taladros avellanados

##### Características del material contratado:

- Referencia: 80080 01 05
- Material: zamak.
- Uso: tornillo metálico con roscado macho de métrica 6.
- Acabado: níquel.

##### Características de suministro:

- Precio: 489€ / 5000 piezas
- Cantidad mínima: 5000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,0978€**

#### PIEZA: Émbolo enganche system

##### Características del material contratado:

- Referencia: 80172 01 05
- Material: zamak.
- Uso: émbolo de zamak encargado de unir el perno y el tornillo del sistema de enganche.
- Acabado: níquel.

##### Características de suministro:

- Precio: 62.39€ / 1000 piezas
- Cantidad mínima: 1000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,0624€**

#### PIEZA: Tornillo enganche system

##### Características del material contratado:

- Referencia: 81462 01
- Material: acero.
- Uso: tornillo encargado de la unión del perno y del émbolo del sistema de unión.
- Acabado: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 10,97€ / 1000 piezas
- Cantidad mínima: 1000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,0109€**

#### PIEZA: Perno doble

##### Características del material contratado:

- Referencia: 84108 05
- Material: acero.
- Uso: perno doble del sistema de enganche encargado de unir dos piezas.
- Acabado: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 238,74€ / 500 piezas
- Cantidad mínima: 500 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,4775€**

#### PIEZA: Perno

##### Características del material contratado:

- Referencia: 80128 05
- Material: acero.
- Uso: perno del sistema de enganche encargado de unir dos piezas.
- Acabado: acero metalizado.

##### Características de suministro:

- Precio: 502,47€ / 1000 piezas
- Cantidad mínima: 1000 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,5025€**

#### PIEZA: Mechón madera

##### Características del material contratado:

- Referencia: 90917 78
- Material: haya.
- Uso: mechón de madera encargado de alinear y centrar dos piezas.
- Acabado: haya natural.

##### Características de suministro:

- Precio: 5,9€ / 1000 piezas
- Cantidad mínima: 14400 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 0,0059€**

#### PIEZA: Ruedas con freno

##### Características del material contratado:

- Referencia: 30547 21
- Material: acero y plástico.
- Uso: ruedas de goma con freno y perno incluido para facilitar el desplazamiento del producto y cumplir con la normativa.
- Acabado: plástico blanco y negro mate.

##### Características de suministro:

- Precio: 107,83€ / 80 piezas
- Cantidad mínima: 80 piezas
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 1,3479€**

#### PIEZA: Caja de embalaje

##### Características del material contratado:

- Referencia: FEFCO 0201
- Material: cartón 100% reciclable.
- Dimensiones: 730 x 70 x 600 mm.
- Uso: caja de cartón ondulado de doble onda para una mayor protección del producto. Embalaje encargado de almacenar y transportar el producto final y los herrajes.

##### Características de suministro:

- Precio: 738€ / 200 unidades
- Cantidad mínima: 10 unidades
- Proveedor: Kartox
- Origen: Villafranca del Penedés (Barcelona)

**Precio por pieza: 3,69€**

#### PIEZA: Bolsa plástico herrajes

##### Características del material contratado:

- Referencia: -
- Material: polietileno de baja densidad.
- Dimensiones: 16 x 22 mm.
- Uso: bolsa transparente con cierre hermético para transportar herrajes y piezas pequeñas.

##### Características de suministro:

- Precio: 40€ / 1000 unidades
- Cantidad mínima: 10 unidades
- Proveedor: Kartox
- Origen: Villafranca del Penedés (Barcelona)

**Precio por pieza: 0,04€**

#### PIEZA: Pack Textil + Colchón (Alondra)

##### Características del material contratado:

- Referencia: 30547 21
- Material: agodón.
- Uso: pack del textil y el colchón necesario para el correcto funcionamiento del producto. Aperturas con cremallera en el lateral del textil para facilitar la opción colecho de la minicuna.

##### Características de suministro:

- Precio: 30€ / pieza
- Cantidad mínima: 1 pieza
- Proveedor: Emuca S.A.
- Origen: Riba-Roja del Túria (Valencia)

**Precio por pieza: 30€**

Esta última pieza existe en el catálogo de productos que tiene la empresa, por lo que existe un stock y un presupuesto por separado al de la estructura de la minicuna. Por lo tanto, al ya tener su propio presupuesto tanto de fabricación como de embalaje, este gasto será sumado al coste básico final de la estructura de la minicuna.

### 3.2. Presupuesto total

#### 3.2.1. Presupuesto de fabricación sin producción en serie

En este apartado se va a calcular el presupuesto de fabricación de una cuna sin tener en cuenta una producción en serie.

LRC870

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 25 mm	ud	0,019	20,000	0,370
11	Pintura	m2	0,173	1,487	0,257
					0
				Total	0,628

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,200	0,650	0,130
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,067	0,750	0,050
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,067	0,750	0,050
104	Fresadora CNC - Perforado lateral 3	min	0,050	0,750	0,038
105	Fresadora CNC - Perforado lateral 4	min	0,050	0,750	0,038
106	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,167	0,750	0,125
107	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,167	0,750	0,125
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,655

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,009	12,000	0,111
302	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª	h	0,003	12,000	0,037
303	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª	h	0,003	12,000	0,037
304	Fresadora CNC - Programación P.L.3 - Operario de 1ª	h	0,003	12,000	0,037
305	Fresadora CNC - Programación P.L.4 - Operario de 1ª	h	0,003	12,000	0,037
306	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª	h	0,003	12,000	0,037
307	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª	h	0,003	12,000	0,037
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	0,667

**Total presupuesto de fabricación LRC870: 1,949**

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,470	1,487	0,699
					0
				Total	1,391

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,250	0,650	0,163
102	Router CNC - Relleno	min	0,167	0,650	0,108
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,067	0,750	0,050
104	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,050	0,750	0,038
105	Fresadora CNC - Perforado lateral 3	min	0,050	0,750	0,038
106	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,167	0,750	0,125
107	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,167	0,750	0,125
111	Lacado pieza	min	3,000	0,050	0,150
					0
				Total	0,796

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
302	Router CNC - Programación R. - Operario de 1ª	h	0,033	12,000	0,400
303	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
304	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
305	Fresadora CNC - Programación P.L.3 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
306	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
307	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,050	10,000	0,500
					0
				Total	3,631

**Total presupuesto de fabricación FC870: 5,818**

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,142	1,487	0,211
					0
				Total	0,903

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,167	0,650	0,108
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,100	0,750	0,075
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,050	0,750	0,038
104	Fresadora CNC - Perforado lateral 3	min	0,050	0,750	0,038
105	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,133	0,750	0,100
106	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,133	0,750	0,100
111	Lacado pieza	min	1,500	0,050	0,075
					0
				Total	0,533

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
303	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
304	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
305	Fresadora CNC - Programación P.L.3 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
306	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
307	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,025	10,000	0,250
					0
				Total	2,981

**Total presupuesto de fabricación LFC870: 4,417**

## SDC870 Y SIC870

Como las piezas SDC870 y SIC870 son simétricas una con la otra, el presupuesto de las dos piezas es el mismo.

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,146	1,487	0,217
					0
				Total	0,909

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,167	0,650	0,108
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,100	0,750	0,075
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,050	0,750	0,038
104	Fresadora CNC - Ranurado lateral 3	min	0,167	0,750	0,125
105	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,133	0,750	0,100
106	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,133	0,750	0,100
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,646

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
302	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
303	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
304	Fresadora CNC - Programación R.L.3 - Operario de 1ª	h	0,050	12,000	0,600
305	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
306	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	3,164

**Total presupuesto de fabricación SDC870-SIC870: 4,719**

## LDC870 Y LIC870

Como las piezas LDC870 y LIC870 son simétricas una con la otra, el presupuesto de las dos piezas es el mismo.

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,223	1,487	0,332
					0
				Total	1,024

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,167	0,650	0,108
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,417	0,750	0,313
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,083	0,750	0,063
104	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,167	0,750	0,125
105	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,167	0,750	0,125
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,833

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
302	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
303	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
304	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
305	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
306	Inserción "Tuerca para taladros avellanados" - Op. 2ª	h	0,003	10,000	0,030
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	2,594

**Total presupuesto de fabricación LDC870-LIC870: 4,452**

TC870

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	1,825	1,487	2,713
					0
				Total	3,405

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,333	0,650	0,217
102	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,333	0,750	0,250
103	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,333	0,750	0,250
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,817

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
304	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
305	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª	h	0,042	12,000	0,500
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	1,564

**Total presupuesto de fabricación TC870: 5,786**

TOTAL PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
20	Ruedas con freno	ud	4,000	1,348	5,392
21	Mechón de madera	ud	8,000	0,006	0,047
22	Perno	ud	4,000	0,503	2,010
23	Perno doble	ud	4,000	0,478	1,910
24	Tornillo enganche system	ud	12,000	0,011	0,131
25	Émbolo enganche system	ud	12,000	0,062	0,749
26	Tuerca para taladros avellanados (Tuerca Zamak)	ud	44,000	0,098	4,303
27	Tornillo M6 Ø14 x 25 mm	ud	8,000	0,109	0,874
28	Tornillo M6 Ø14 x 40 mm	ud	4,000	0,140	0,558
29	Émbolo	ud	8,000	0,159	1,272
30	Escuadra	ud	4,000	0,249	0,994
31	Tornillo Ø4 x 15 mm	ud	12,000	0,033	0,395
32	Tornillo con cuello macho	ud	4,000	0,103	0,414
33	Tornillo de clip Ø4,5 x 25 mm	ud	8,000	0,036	0,291
34	Clip del sistema oculto móvil	ud	4,000	0,130	0,521
35	LLC870	ud	2,000	1,500	3,000
36	LRC870	ud	2,000	1,949	3,898
37	FC870	ud	2,000	5,818	11,636
38	LFC870	ud	2,000	4,417	8,835
39	SDC870	ud	2,000	4,719	9,438
40	SIC870	ud	2,000	4,719	9,438
41	LIC870	ud	2,000	4,452	8,904
42	LDC870	ud	2,000	4,452	8,904
43	TC870	ud	1,000	5,786	5,786
					0
				<b>Total</b>	<b>89,699</b>

### 3.2.2. Presupuesto de fabricación en producción en serie

En este apartado se va a calcular el presupuesto de fabricación de una cuna teniendo en cuenta producción en serie. En este caso se van a fabricar 54 cunas.

Los gastos que se pretende disminuir con esta producción en serie son los gastos de mano de obra de programación de cada proceso, como el perforado y lijado, en cada pieza. Este se debe a que el programado sirve para un número determinado de piezas iguales, por tanto, el tiempo total de programado de la máquina se divide entre el número de piezas. Los gastos reducidos se encuentran marcados con un “\*”.

#### LRC870

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 25 mm	ud	0,019	20,000	0,370
11	Pintura	m2	0,173	1,487	0,257
					0
				Total	0,628

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,200	0,650	0,130
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,067	0,750	0,050
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,067	0,750	0,050
104	Fresadora CNC - Perforado lateral 3	min	0,050	0,750	0,038
105	Fresadora CNC - Perforado lateral 4	min	0,050	0,750	0,038
106	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,167	0,750	0,125
107	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,167	0,750	0,125
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,655

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª *	h	0,009	12,000	0,056
302	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
303	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
304	Fresadora CNC - Programación P.L.3 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
305	Fresadora CNC - Programación P.L.4 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
306	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
307	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	0,556

**Total presupuesto de fabricación LRC870: 1,838**

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,470	1,487	0,699
					0
				<b>Total</b>	<b>1,391</b>

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,250	0,650	0,163
102	Router CNC - Relleno	min	0,167	0,650	0,108
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,067	0,750	0,050
104	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,050	0,750	0,038
105	Fresadora CNC - Perforado lateral 3	min	0,050	0,750	0,038
106	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,167	0,750	0,125
107	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,167	0,750	0,125
111	Lacado pieza	min	3,000	0,050	0,150
					0
				<b>Total</b>	<b>0,796</b>

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
302	Router CNC - Programación R. - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,015
303	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
304	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
305	Fresadora CNC - Programación P.L.3 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
306	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
307	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,050	10,000	0,500
					0
				<b>Total</b>	<b>0,792</b>

**Total presupuesto de fabricación FC870: 2,979**

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,142	1,487	0,211
					0
				Total	0,903

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,167	0,650	0,108
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,100	0,750	0,075
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,050	0,750	0,038
104	Fresadora CNC - Perforado lateral 3	min	0,050	0,750	0,038
105	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,133	0,750	0,100
106	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,133	0,750	0,100
111	Lacado pieza	min	1,500	0,050	0,075
					0
				Total	0,533

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
303	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
304	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
305	Fresadora CNC - Programación P.L.3 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
306	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
307	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,025	10,000	0,250
					0
				Total	0,527

**Total presupuesto de fabricación LFC870: 1,964**

## SDC870 Y SIC870

Como las piezas SDC870 y SIC870 son simétricas una con la otra, el presupuesto de las dos piezas es el mismo.

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,146	1,487	0,217
					0,000
				Total	0,909

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,167	0,650	0,108
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,100	0,750	0,075
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,050	0,750	0,038
104	Fresadora CNC - Ranurado lateral 3	min	0,167	0,750	0,125
105	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,133	0,750	0,100
106	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,133	0,750	0,100
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,646

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
302	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
303	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
304	Fresadora CNC - Programación R.L.3 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,011
305	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
306	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	0,612

**Total presupuesto de fabricación SDC870-SIC870: 2,167**

## LDC870 Y LIC870

Como las piezas LDC870 y LIC870 son simétricas una con la otra, el presupuesto de las dos piezas es el mismo.

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	0,223	1,487	0,332
					0
				Total	1,024

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,167	0,650	0,108
102	Fresadora CNC - Perforado lateral 1	min	0,417	0,750	0,313
103	Fresadora CNC - Perforado lateral 2	min	0,083	0,750	0,063
104	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,167	0,750	0,125
105	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,167	0,750	0,125
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				Total	0,833

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
302	Fresadora CNC - Programación P.L.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
303	Fresadora CNC - Programación P.L.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
304	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
305	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª *	h	0,001	12,000	0,009
306	Inserción "Tuerca para taladros avellanados" - Op. 2ª	h	0,003	10,000	0,030
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				Total	0,631

**Total presupuesto de fabricación LDC870-LIC870: 2,489**

TC870

<b>Materia prima</b>					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
10	Tablero MDF espesor 18 mm	ud	0,038	18,000	0,692
11	Pintura	m2	1,825	1,487	2,713
					0
				<b>Total</b>	<b>3,405</b>

<b>Maquinaria</b>					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
101	Router CNC - Corte exterior	min	0,333	0,650	0,217
102	Fresadora CNC - Lijado cara 1	min	0,333	0,750	0,250
103	Fresadora CNC - Lijado cara 2	min	0,333	0,750	0,250
111	Lacado pieza	min	2,000	0,050	0,100
					0
				<b>Total</b>	<b>0,817</b>

<b>Mano de obra</b>					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
301	Router CNC - Programación C.E. - Operario de 1ª	h	0,019	12,000	0,231
304	Fresadora CNC - Programación L.C.1 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
305	Fresadora CNC - Programación L.C.2 - Operario de 1ª *	h	0,002	12,000	0,019
311	Lacado pieza - Operario de 2ª	h	0,033	10,000	0,333
					0
				<b>Total</b>	<b>0,601</b>

**Total presupuesto de fabricación LDC870-LIC870: 4,823**

## TOTAL PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
20	Ruedas con freno	ud	4,000	1,348	5,392
21	Mechón de madera	ud	8,000	0,006	0,047
22	Perno	ud	4,000	0,503	2,010
23	Perno doble	ud	4,000	0,478	1,910
24	Tornillo enganche system	ud	12,000	0,011	0,131
25	Émbolo enganche system	ud	12,000	0,062	0,749
26	Tuerca para taladros avellanados (Tuerca Zamak)	ud	44,000	0,098	4,303
27	Tornillo M6 Ø14 x 25 mm	ud	8,000	0,109	0,874
28	Tornillo M6 Ø14 x 40 mm	ud	4,000	0,140	0,558
29	Émbolo	ud	8,000	0,159	1,272
30	Escuadra	ud	4,000	0,249	0,994
31	Tornillo Ø4 x 15 mm	ud	12,000	0,033	0,395
32	Tornillo con cuello macho	ud	4,000	0,103	0,414
33	Tornillo de clip Ø4,5 x 25 mm	ud	8,000	0,036	0,291
34	Clip del sistema oculto móvil	ud	4,000	0,130	0,521
35	LLC870	ud	2,000	1,500	3,000
36	LRC870	ud	2,000	1,838	3,676
37	FC870	ud	2,000	2,979	5,958
38	LFC870	ud	2,000	1,964	3,927
39	SDC870	ud	2,000	2,167	4,334
40	SIC870	ud	2,000	2,167	4,334
41	LIC870	ud	2,000	2,489	4,978
42	LDC870	ud	2,000	2,489	4,978
43	TC870	ud	1,000	4,823	4,823
					0
				<b>Total</b>	<b>59,870</b>

### 3.2.3. Conclusiones

Se observa una diferencia considerable en el presupuesto final de fabricación dependiendo si se va a producir en serie o no. Esta diferencia de coste crece con la cantidad total de cunas a fabricar. Además de esto, la empresa de destino del rediseño no pretende una producción de 2 cunas únicamente, por lo que los cálculos siguientes se van a realizar en base al presupuesto de fabricación total de una producción en serie.

$$\text{DIFERENCIA DE COSTES DE FABRICACIÓN ENTRE 2 Y 54 CUNAS} = 89,699 - 59,870 = 29,829$$

### 3.3. Presupuesto de envase y embalaje

Materia prima					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
51	Caja de cartón	ud	1,000	3,690	3,690
52	Bolsa plástico herrajes	ud	2,000	0,040	0,080
					0,0
Total					3,770

Maquinaria					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
					0
Total					0,000

Mano de obra					
Ref.	Descripción	Ud	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
351	Introducir piezas en la caja- Operario de 2ª	h	0,250	10,000	2,500
352	Introducir ruedas en la bosa - Operario de 2ª	h	0,017	10,000	0,167
303	Introducir herrajes en la bolsa - Operario de 2ª	h	0,050	10,000	0,500
					0
Total					3,167

**Total presupuesto de envase y embalaje: 6,937**

### 3.4. Coste básico o industrial

Sumando los dos presupuestos anteriores, el de fabricación y el de envase y embalaje, se obtiene el coste básico o industrial del producto en cuestión.

$$\text{COSTE BÁSICO/INDUSTRIAL} = \text{COSTE DE FABRICACIÓN} + \text{COSTE DE EMBALAJE}$$

$$\text{COSTE BÁSICO/INDUSTRIAL}_{\text{estructura}} = 59,870 + 6,937 = 66.807 \text{ €}$$

En este caso se obtiene que el coste industrial o básico para e producto es de 66.807 €.

Como se ha comentado anteriormente, este coste es solo de la nueva estructura de la minicuna, por lo que, para obtener el coste total básico de producto se ha de sumar al obtenido anteriormente el coste del Pack textil y colchón de la empresa. Por lo tanto el coste industrial de la minicuna de colecho es de 96.807 €.

$$\text{COSTE BÁSICO/INDUSTRIAL} = 66.807 + 30 = 96.807 \text{ €}$$

## 5. Anexos

### 5.1. Precio por pieza del tablero de espesor 18 milímetros.

PIEZAS: 4xFC870, 2xTC870, 4xLIC870, 4xLDC870, 4xSIC870, 4xSDC870 Y 4xLFC870

Total piezas por tablero de 18 mm: 26 piezas.

Coste de un tablero de 18 mm: 18€

18 €/tablero x 26 piezas/tablero = 0.6923€/pieza

### 5.2. Precio por pieza del tablero de espesor 25 milímetros.

PIEZAS: 54xLRC870

Total piezas por tablero de 25 mm: 54 piezas.

Coste de un tablero de 25 mm: 20€

20 €/tablero x 54 piezas/tablero = 0.3703€/pieza

### 5.3. Productos de envase y embalaje

#### CAJA DE CARTÓN DE DOBLE ONDA

#### 2 Elige tipo de cartón ⓘ

Si necesitas ayuda, consúltanos por chat.

1 onda  
(micro plus)

1 onda  
(3 mm plus)

1 onda  
(5 mm)

1 onda  
(5 mm plus)

2 ondas

2 ondas  
(plus)

#### 3 ¿Qué medidas necesitas? ⓘ

Medida de la caja  
(exterior)

Medida del hueco  
(interior)

LARGO

ANCHO

ALTO

73

cm

7

cm

60

cm



#### 4 Indica número de unidades

200 uds.

¿Necesitas ayuda?

Consúltanos por chat, escríbenos un mail o llámanos al 938 997 800.

200 uds. 738,00 € **3,69 €/ud.**

COMPRAR

## BOLSAS DE PLÁSTICO PARA HERRAJES

### ESCOGE UNA MEDIDA

- Bolsa de plástico con cierre hermético 16 cm apertura x 22 cm alto - A partir de: 0.04€/ud.

[Cambiar medida](#)

#### Características

Medidas exteriores en cm (apertura x alto): 16 x 22

A partir de 10 uds. **0,09 €/ud.**

A partir de 1,000 uds. **0,04 €/ud.** 55,56% DTO.

1000 uds.
 

+  
-

## 0,04 €/ud.

TOTAL 40,00 €

COMPRAR

### 5.4. Cálculo de la superficie de lacado

Para el cálculo de la superficie de lacado de cada pieza haremos referencia a la superficie útil de cada una de ellas. Esta superficie total es igual a la suma de las superficies de todas las caras que forman la pieza.

En este caso, al tratarse de piezas prismáticas y de seis caras simétricas se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{Superficie} = \text{Base} \times \text{Altura}$$

$$S_{total} = 2xS_{L1} + 2xS_{L2} + 2xS_{L3}$$

Obteniendo los siguientes resultados:

Superficie a lacar LRC870 (m2)				
Lateral	Cantidad	Base	Altura	Total
1	2	0,56	0,025	0,028
2	2	0,56	0,05	0,056
3	2	0,05	0,025	0,0025
				0
Total (1 capa)				0,0865
Total (2 capas)				0,173

Superficie a lacar FC870 (m2)				
Lateral	Cantidad	Base	Altura	Total
1	2	0,728	0,14	0,20384
2	2	0,728	0,018	0,026208
3	2	0,14	0,018	0,00504
				0
Total (1 capa)				0,235088
Total (2 capas)				0,470176

Superficie a lacar LFC870 (m2)				
Lateral	Cantidad	Base	Altura	Total
1	2	0,728	0,03	0,04368
2	2	0,728	0,018	0,026208
3	2	0,03	0,018	0,00108
				0
Total (1 capa)				0,070968
Total (2 capas)				0,141936

Superficie a lacar SDC870 y SIC870 (m2)				
Lateral	Cantidad	Base	Altura	Total
1	2	0,4	0,07	0,056
2	2	0,4	0,018	0,0144
3	2	0,07	0,018	0,00252
				0
Total (1 capa)				0,07292
Total (2 capas)				0,14584

<b>Superficie a lacar LDC870 y LIC870 (m2)</b>				
Lateral	Cantidad	Base	Altura	Total
1	2	0,62	0,07	0,0868
2	2	0,62	0,018	0,02232
3	2	0,07	0,018	0,00252
				0
		Total (1 capa)		0,11164
		Total (2 capas)		0,22328

<b>Superficie a lacar TC870 (m2)</b>				
Lateral	Cantidad	Base	Altura	Total
1	2	0,728	0,594	0,864864
2	2	0,728	0,018	0,026208
3	2	0,594	0,018	0,021384
				0
		Total (1 capa)		0,912456
		Total (2 capas)		1,824912

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. Páginas web

- La elaboración de presupuestos en empresas manufactureras. [www.eumed.net](http://www.eumed.net). [en línea]. Actualizada: 8 de julio de 2017. [Fecha de consulta: 22 de enero de 2018]. Enlace: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1376/index.htm>
- Presupuesto de mano de obra y gastos de fabricación. Prezi. [en línea]. Actualizada: 22 de noviembre de 2014. [Fecha de consulta: 22 de enero de 2018]. Enlace: <https://prezi.com/wxmcah8hqhlb/presupuesto-de-mano-de-obra-y-gastos-de-fabricacion/>





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PLANOS TÉCNICOS

# REDISEÑO DE UNA MINICUNA INFANTIL DE COLECHO

Alumno: Isidro Estruch Soler

Tutor: César Iribarren Navarro

TRABAJO FINAL DE GRADO

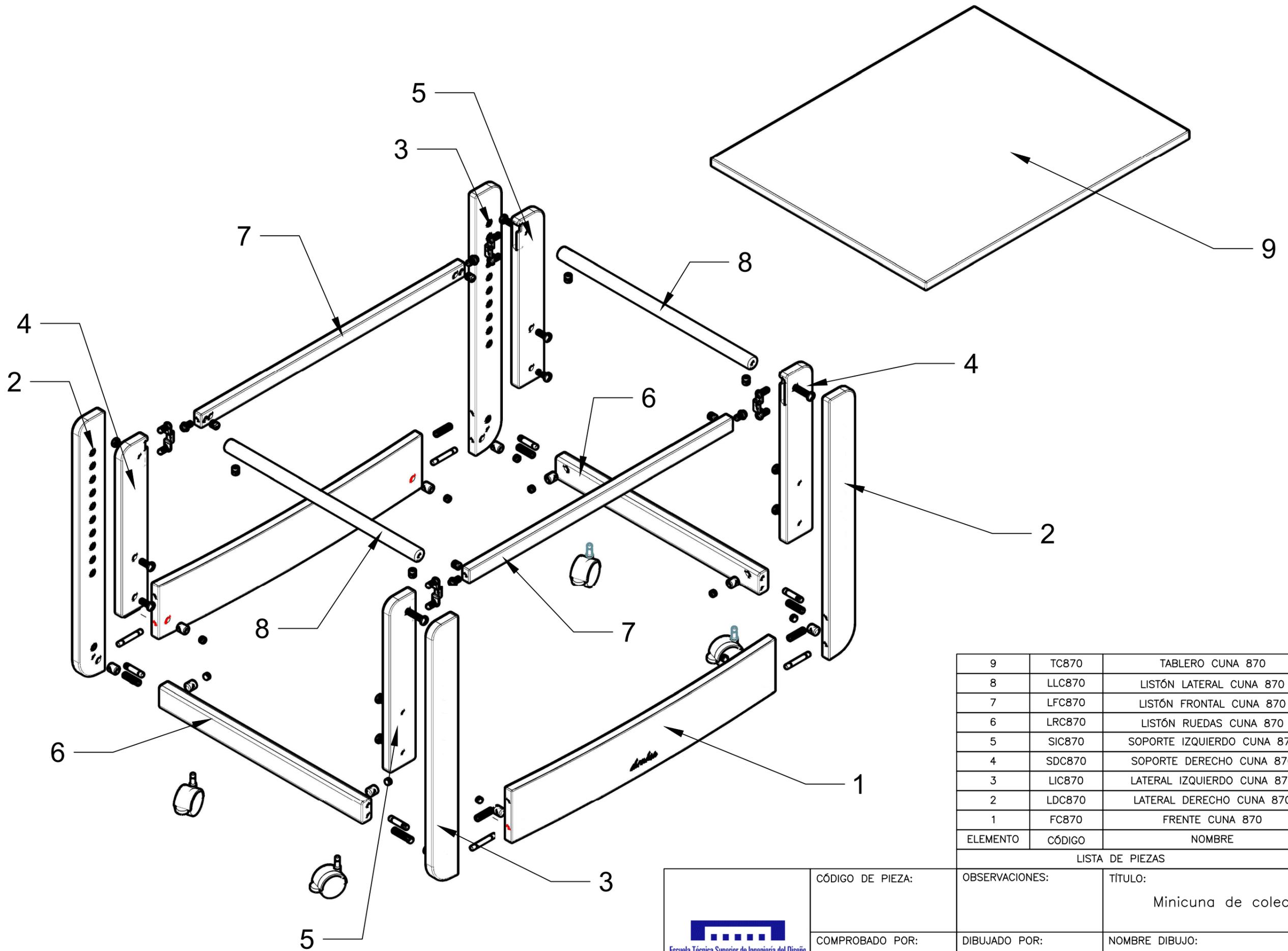
Grado en Ingeniería de Diseño  
Industrial y Desarrollo de  
productos.

2017-2018

## Índice

1. Planos técnicos.....	133
-------------------------	-----

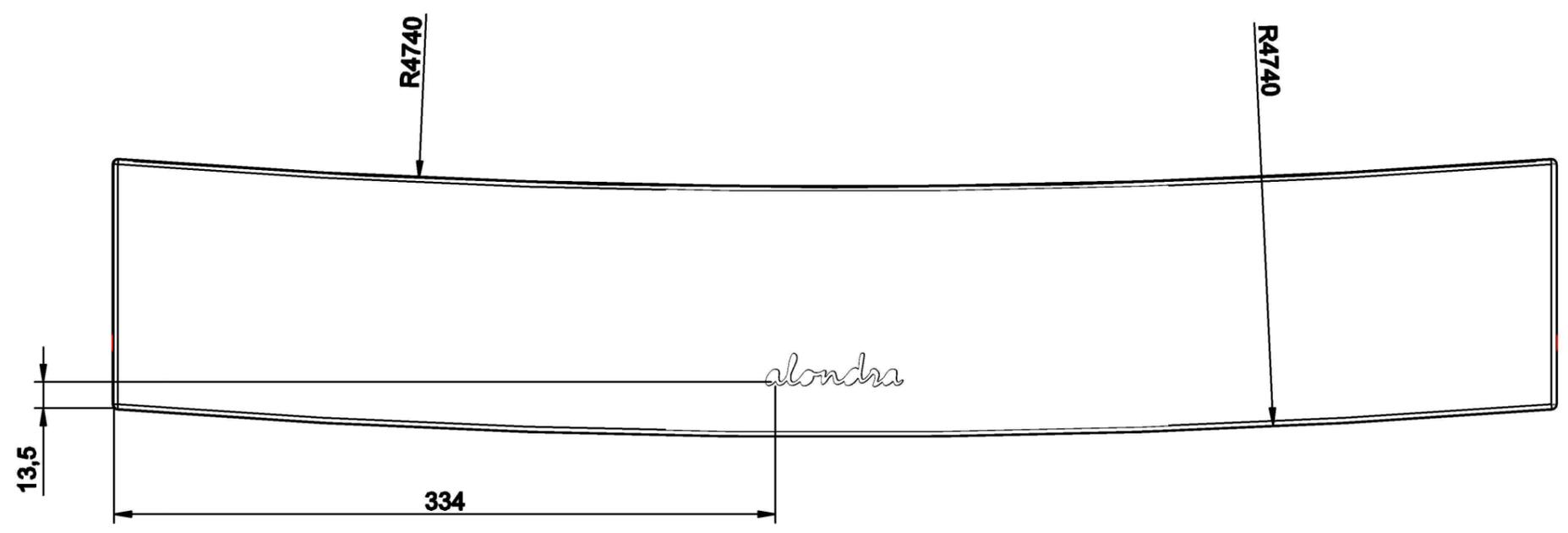
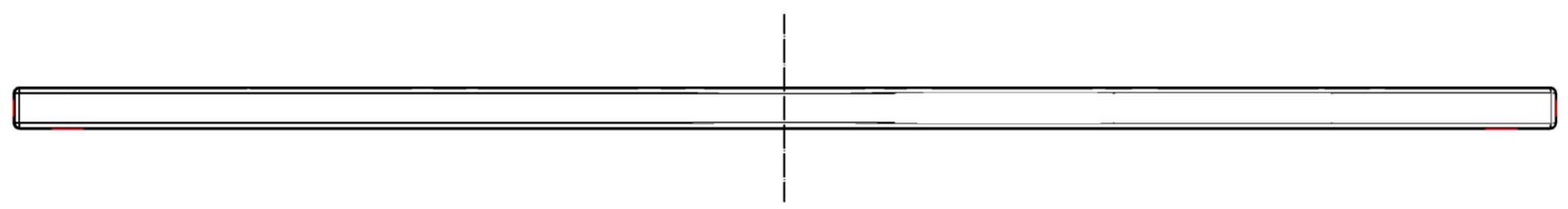
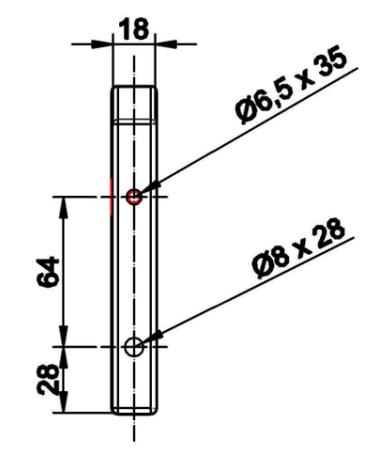
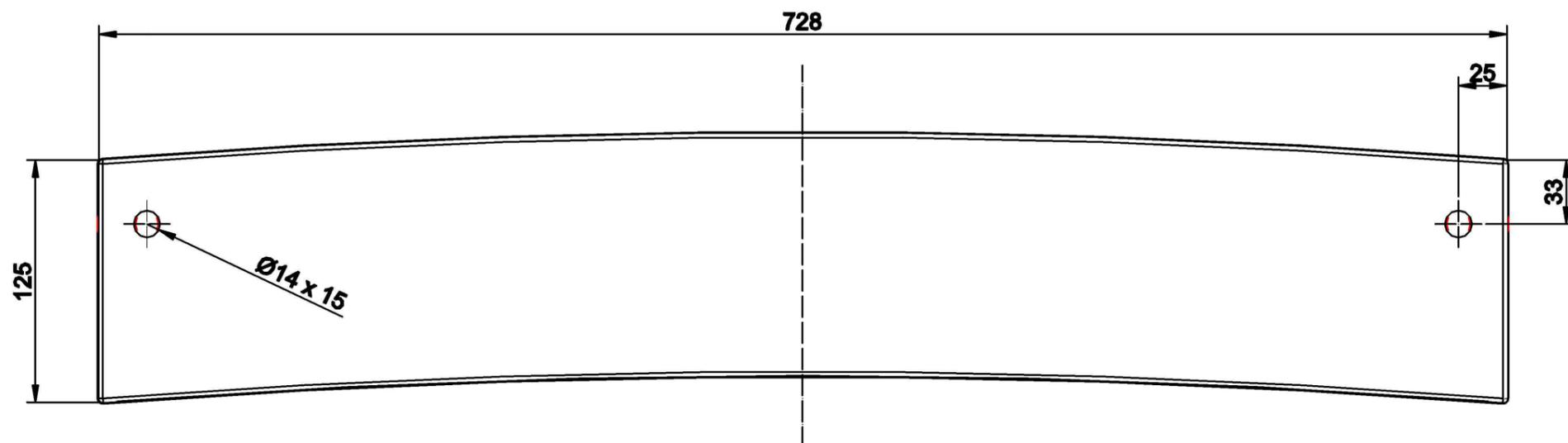
## 1. Planos técnicos



9	TC870	TABLERO CUNA 870	1
8	LLC870	LISTÓN LATERAL CUNA 870	2
7	LFC870	LISTÓN FRONTAL CUNA 870	2
6	LRC870	LISTÓN RUEDAS CUNA 870	2
5	SIC870	SOPORTE IZQUIERDO CUNA 870	2
4	SDC870	SOPORTE DERECHO CUNA 870	2
3	LIC870	LATERAL IZQUIERDO CUNA 870	2
2	LDC870	LATERAL DERECHO CUNA 870	2
1	FC870	FRENTE CUNA 870	2
ELEMENTO	CÓDIGO	NOMBRE	CANTIDAD

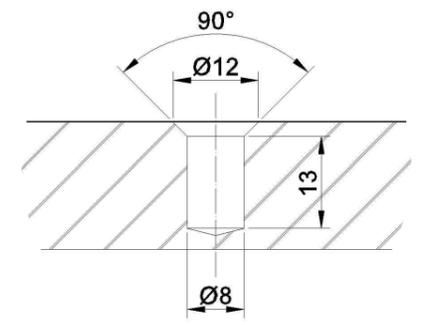
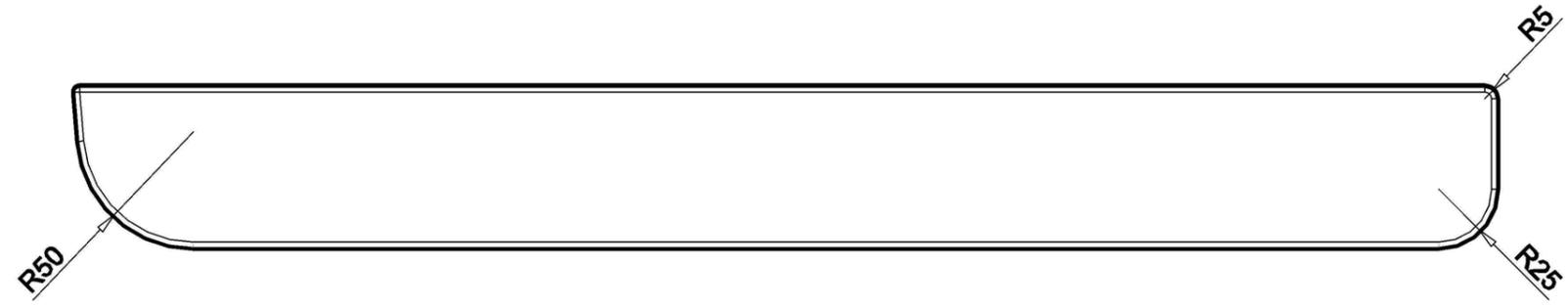
LISTA DE PIEZAS

 <p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</p>	CÓDIGO DE PIEZA:	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870	
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Explosionado – Despiece	
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:7	HOJA 1

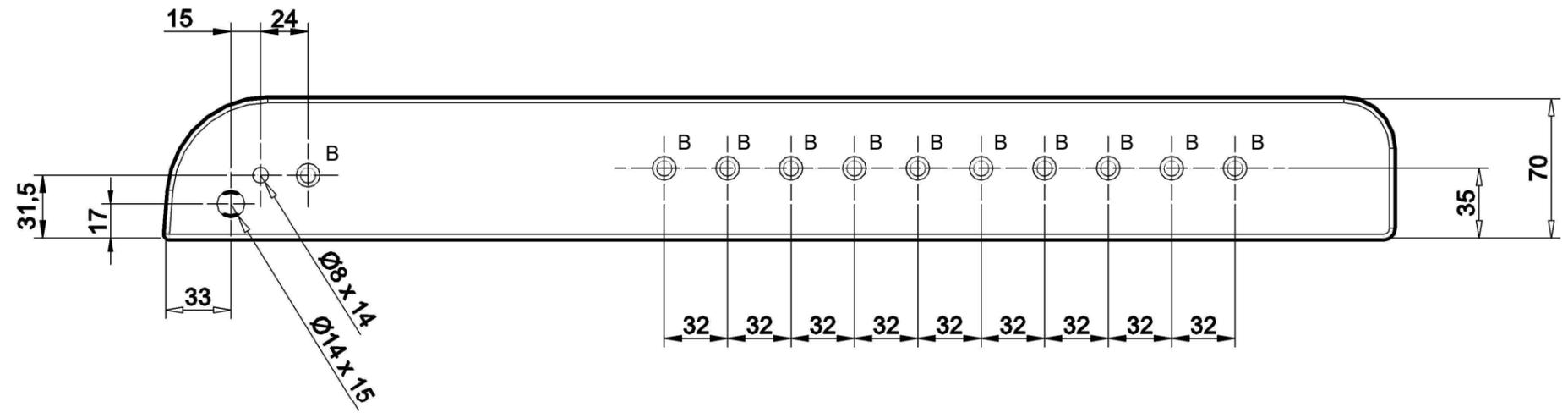
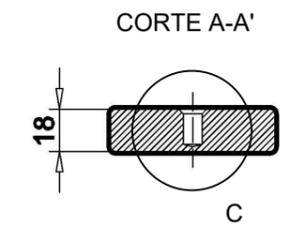
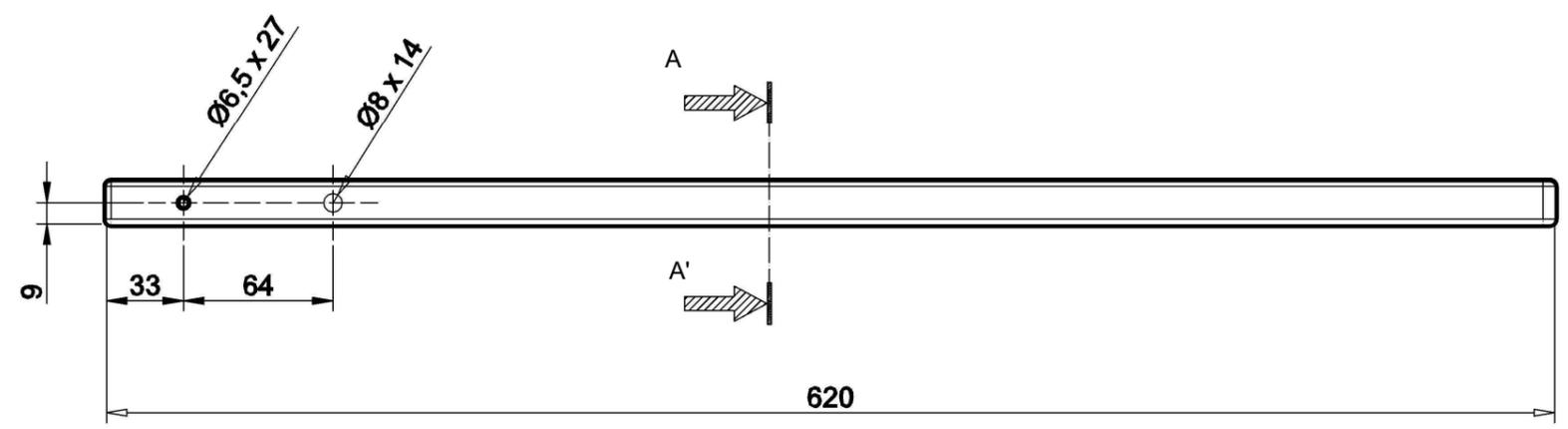


CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO  
 PROFUNDIDAD DE SERIGRAFIADO DE 2MM

	CÓDIGO DE PIEZA: FC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Frente Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3

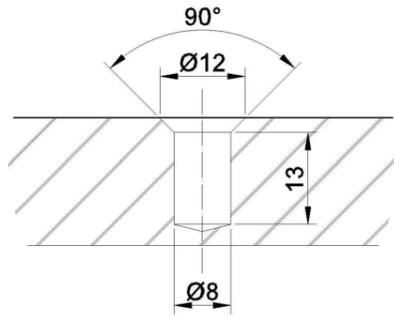


DETALLE C  
ESCALA 1:1



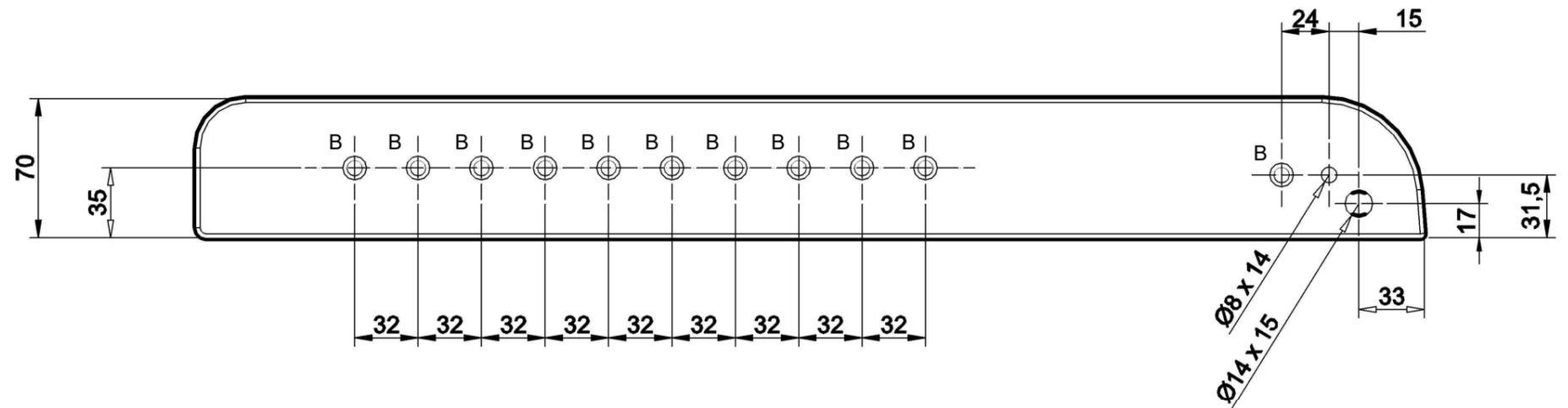
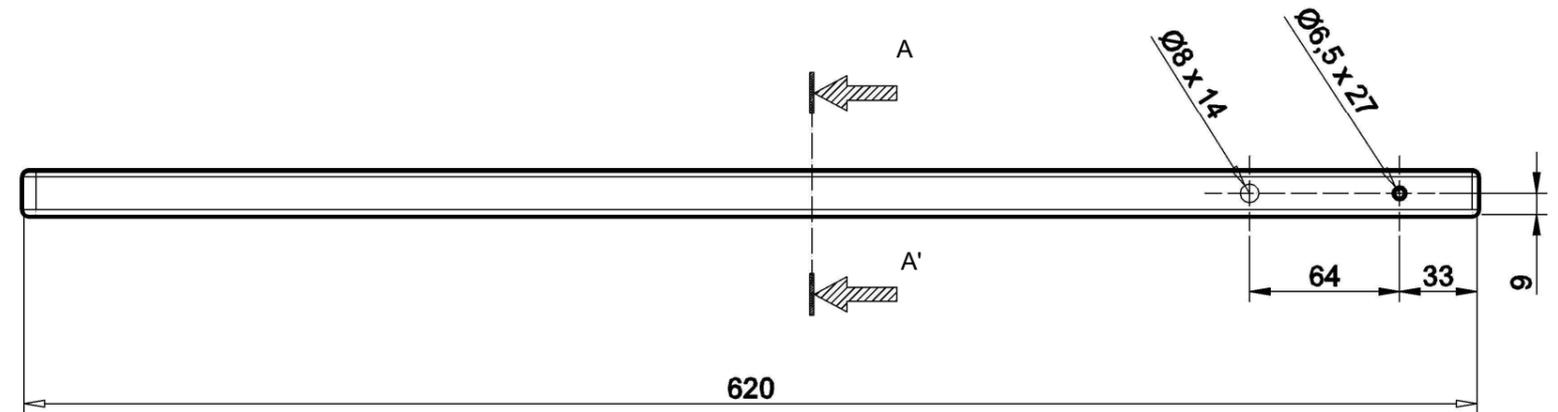
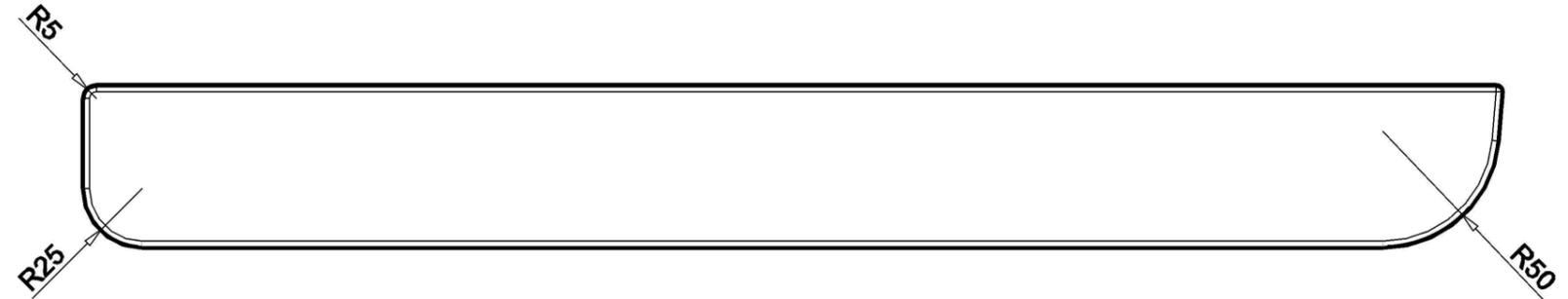
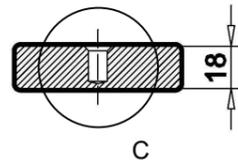
CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO  
CIRCUNFERENCIAS B – AVELLANADO  $\phi=12\text{mm}$

	CÓDIGO DE PIEZA: LDC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Lateral Derecho Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



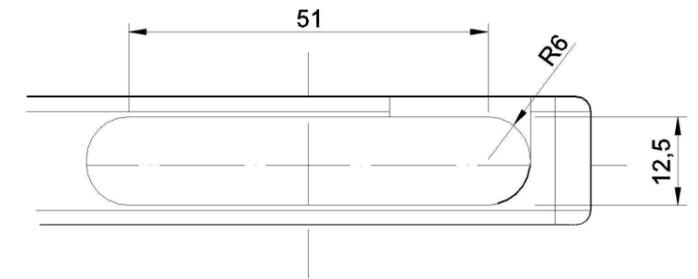
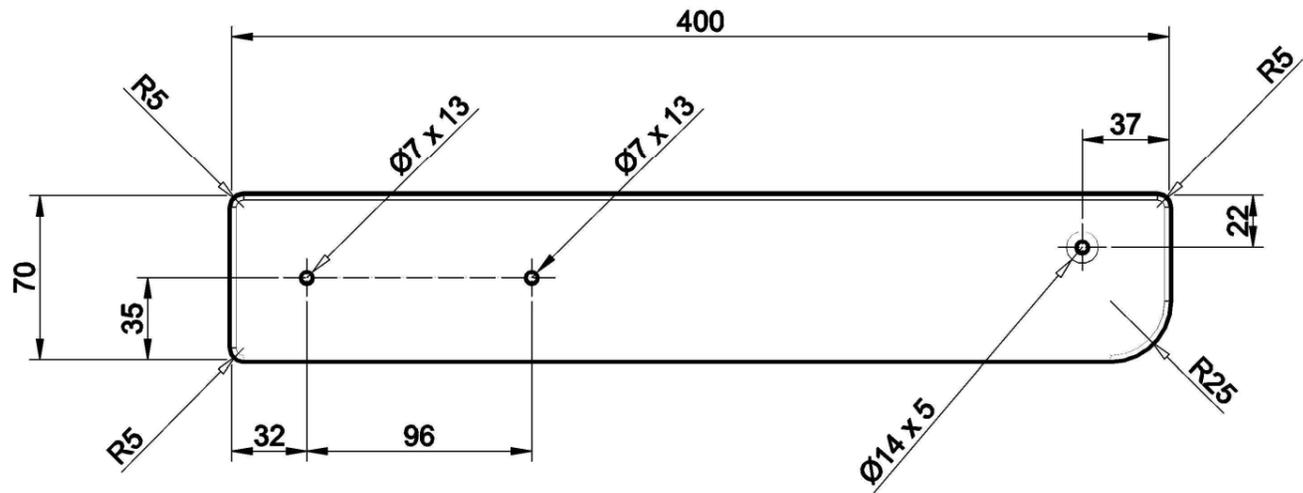
DETALLE C  
ESCALA 1:1

CORTE A-A'

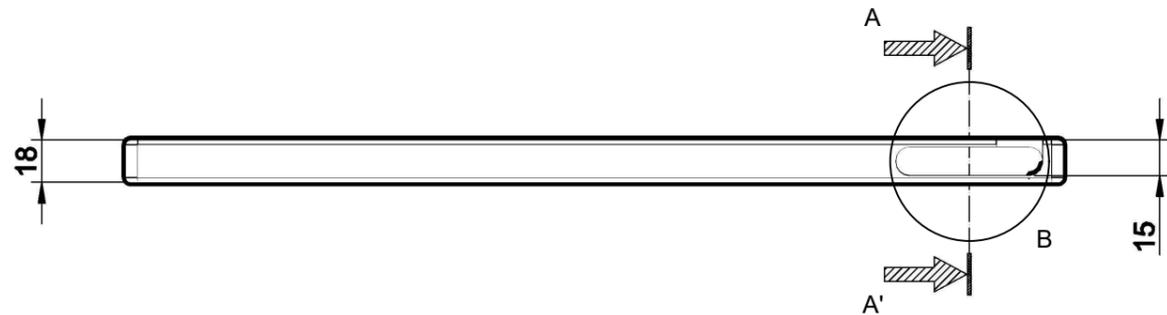


CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO  
CIRCUNFERENCIAS B - AVELLANADO  $\phi=12\text{mm}$

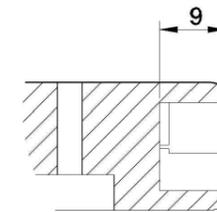
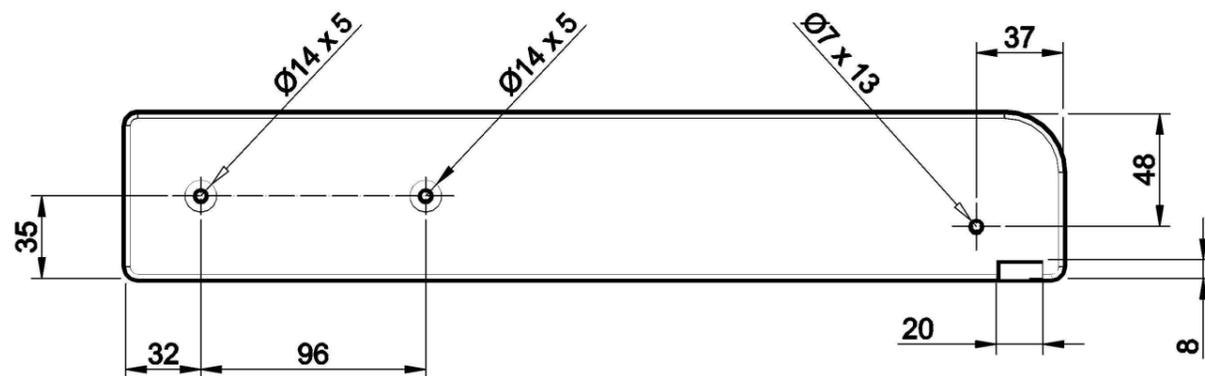
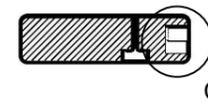
	CÓDIGO DE PIEZA: LIC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Lateral Izquierdo Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



DETALLE B  
ESCALA 1:1



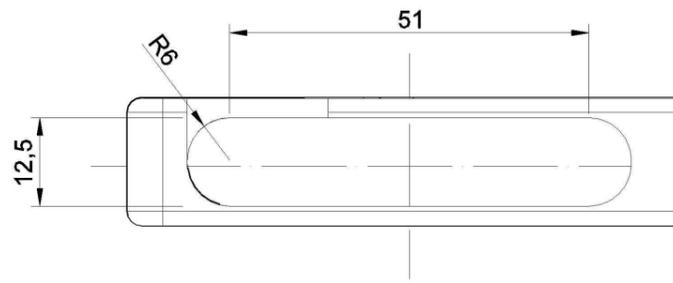
CORTE A-A'



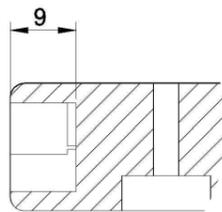
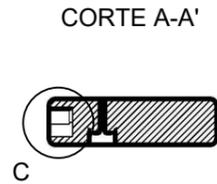
DETALLE C  
ESCALA 1:1

CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO

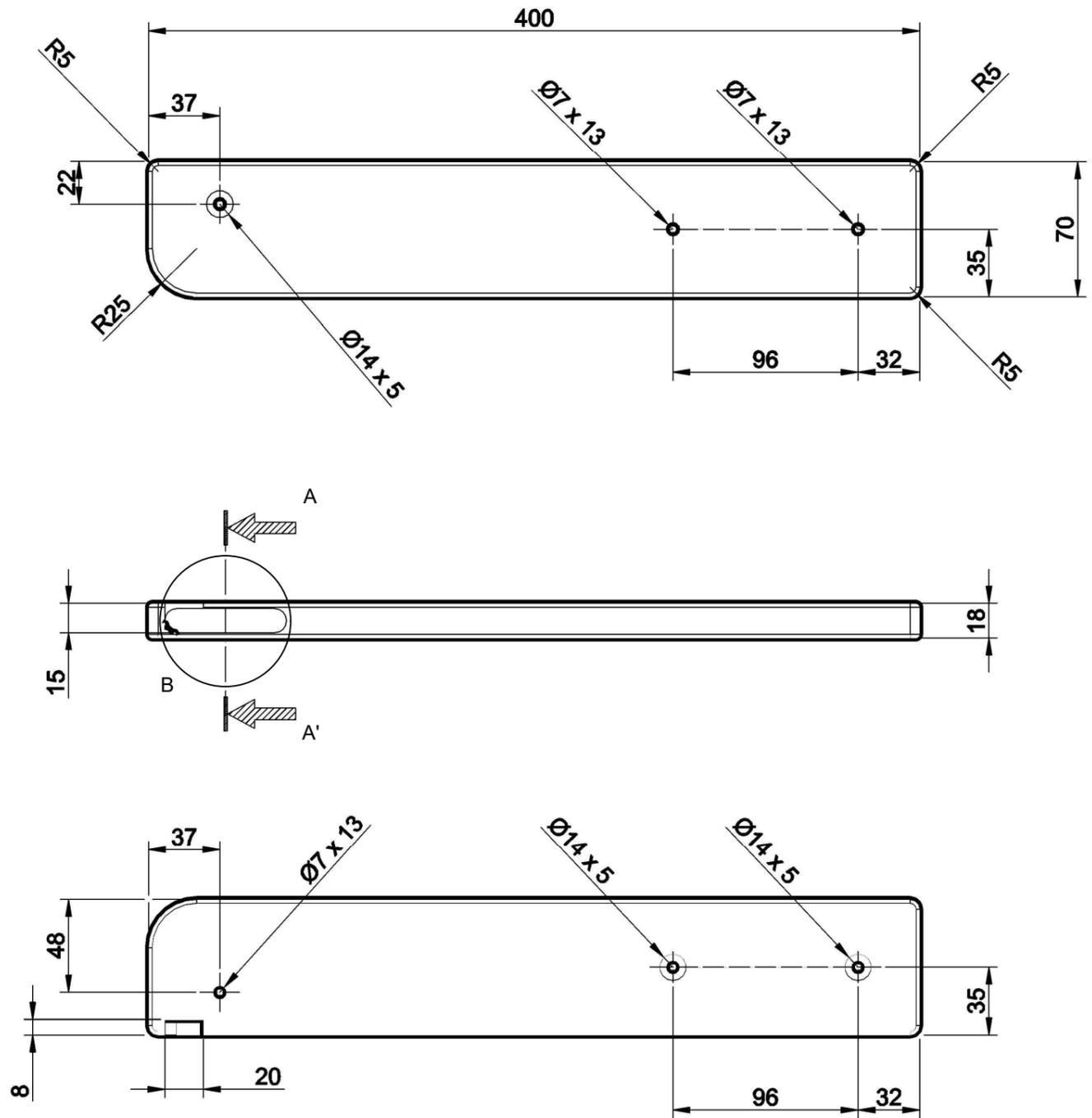
	CÓDIGO DE PIEZA: SDC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Soporte Derecho Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



DETALLE B  
ESCALA 1:1

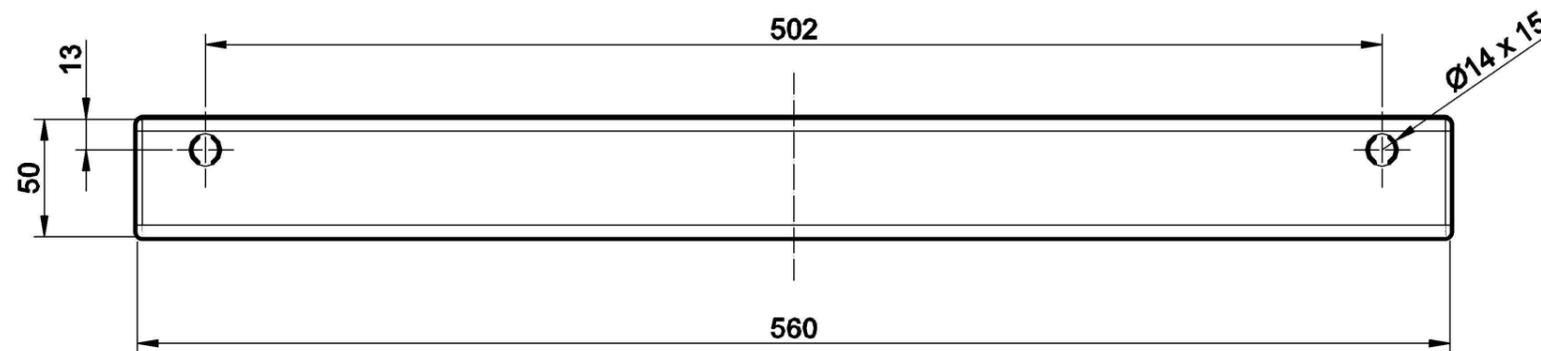
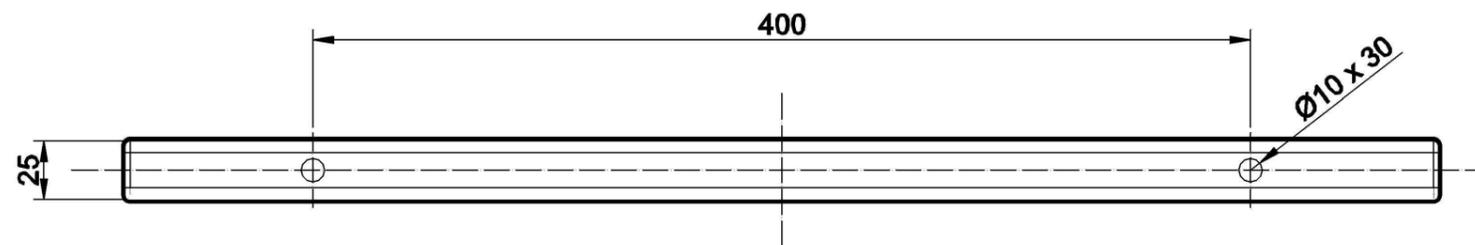
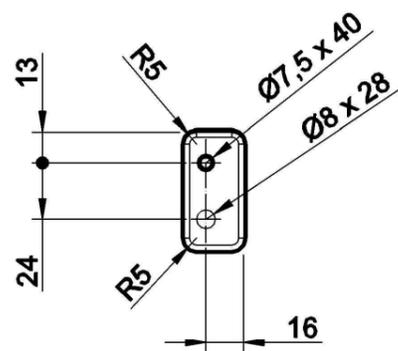


DETALLE C  
ESCALA 1:1



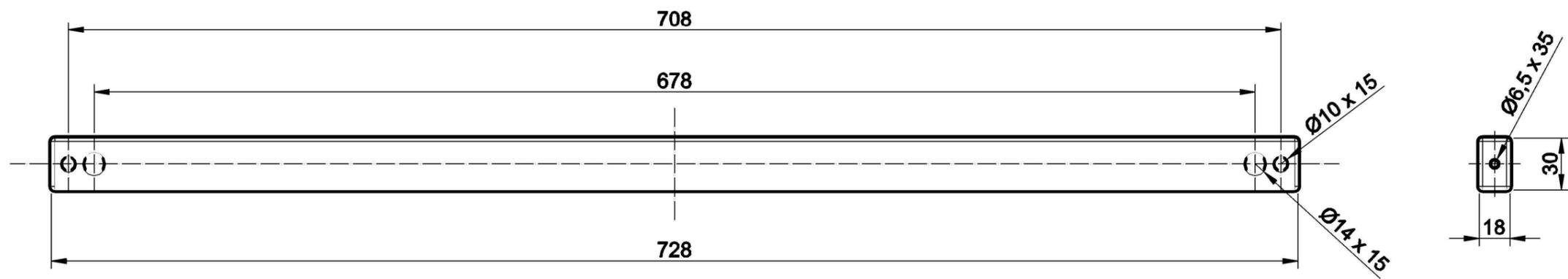
CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO

	CÓDIGO DE PIEZA: SIC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Soporte Izquierdo Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



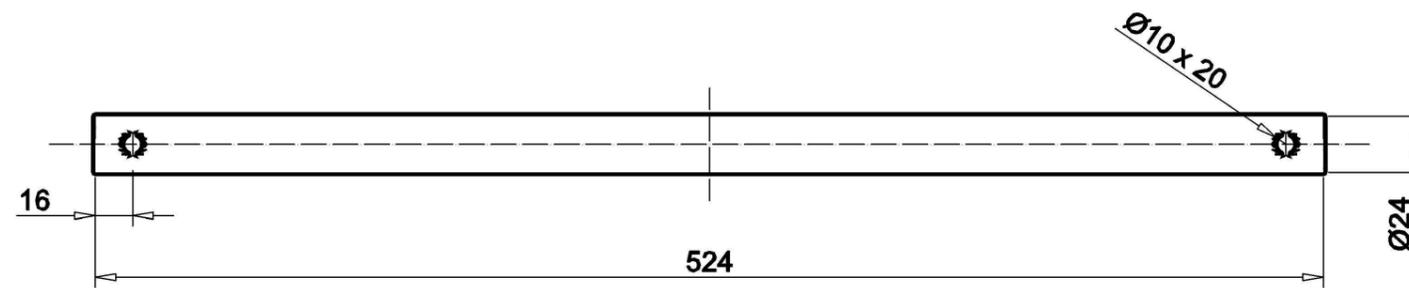
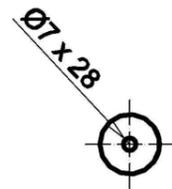
CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO

	CÓDIGO DE PIEZA: LRC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Listón Ruedas Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



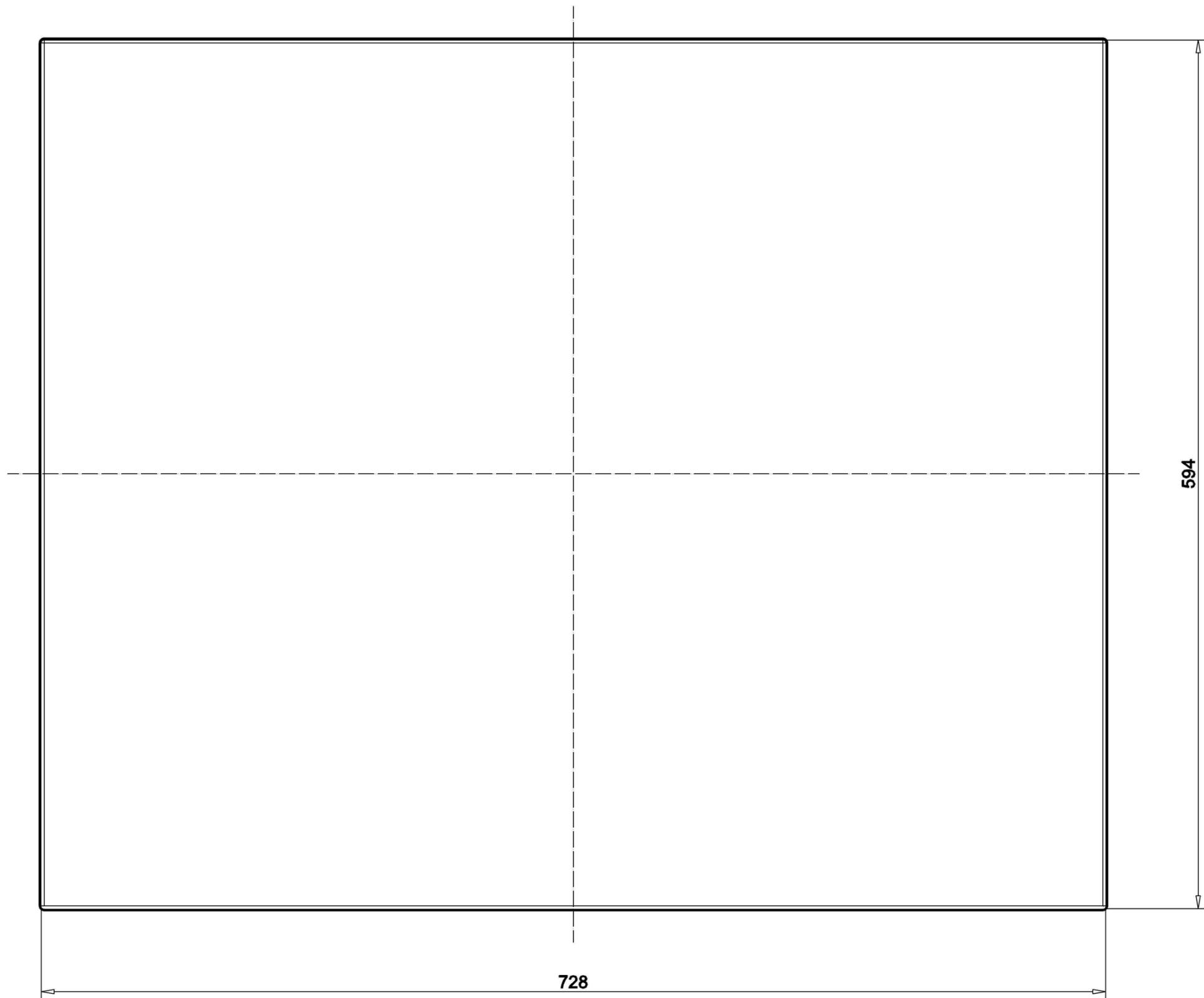
CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO

	CÓDIGO DE PIEZA: LFC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Listón Frontal Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO

	CÓDIGO DE PIEZA: LLC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Listón Lateral Cuna 870
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3



CANTOS Y ESQUINAS NO ACOTADAS DE 2MM DE RADIO  
 ESPESOR 18MM

	CÓDIGO DE PIEZA: TC870	OBSERVACIONES:	TÍTULO: Minicuna de colecho 870	
	COMPROBADO POR: César Iribarren Navarro	DIBUJADO POR: Isidro Estruch Soler	NOMBRE DIBUJO: Tablero Cuna 870	
	10 FEBRERO 2018	UNIDADES EN MM	ESCALA 1:3	HOJA 10