

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

**Diseño de un conjunto de elementos
creativos para el patio natural de un
colegio.**

Autor: Ricardo Garre Ferrandis

Tutor: Vicente Chulvi / M^a Jesús Agost

Noviembre de 2017

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA DEL PROYECTO.....	4
2. ANEXOS	67
3. PLANOS DEL PROYECTO.....	94
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	125
5. PRESUPUESTO.....	138



MEMORIA DEL PROYECTO

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 OBJETO	
1.2 JUSTIFICACIÓN	
2. ALCANCE	7
3. ANTECEDENTES	8
3.1 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE: HISTORIA Y CULTURA DEL PRODUCTO	
3.2 DISEÑOS EXISTENTES EN EL MERCADO	
3.3 PATENTES	
4. NORMAS Y REFERENCIAS	12
4.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	
4.2 BIBLIOGRAFÍA	
4.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO	
5. REQUISITOS DEL DISEÑO	15
5.1 EL CLIENTE	
5.2 LA LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES	
5.3 EL ENTORNO	
5.4 REQUISITOS, OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO	
6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	20
6.1 COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES	
6.2 EVALUACIÓN DE DISEÑOS	
7. RESULTADOS FINALES	32
7.1 LONAS	
7.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO	
7.1.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PIEZA	
7.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	
7.1.4 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE	
7.1.5 ESTUDIO DE DISEÑO EMOCIONAL	
7.1.6 ACABADO Y RENDERS DEL DISEÑO	

7.2 LÁMPARAS VEGETALES

7.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO

7.2.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PIEZA

7.2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

7.2.4 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE

7.2.5 ACABADO Y RENDERS DEL DISEÑO

7.3 BISAGRITAS

7.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO

7.3.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PIEZA

7.3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

7.3.4 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE

7.3.5 ACABADO Y RENDERS DEL DISEÑO

7.3.6 EMBALAJE E IMAGEN CORPORATIVA

7.3.7 PLAN DE EXPLOTACIÓN, VENTA Y DISTRIBUCIÓN; ESTUDIO
ECONÓMICO; RENTABILIDAD

8. PLANIFICACIÓN 62

INTRODUCCIÓN

1

1.1 OBJETO.

El presente proyecto tiene por objeto el diseño de un conjunto de elementos para la elaboración de un patio natural en un colegio que fomenten la creatividad en los niños. Este proyecto surge de la necesidad por parte de la junta de profesores y padres del colegio Vicent Marçà al observar que los alumnos están descuidando cada vez más los juegos emocionales y creativos y se están focalizando únicamente en la tecnología.

En resumen, la principal finalidad del diseño consiste en que el usuario final, en este caso los alumnos, obtenga un producto de calidad y que, en su día a día, fomente un tipo de aprendizaje emocional y creativo a través del juego al aire libre.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Las tecnologías están tomando cada vez más peso en la vida cotidiana y sobretodo en la de los más pequeños. Por ello, surge el pensamiento de este diseño de juegos creativos, con la finalidad de que se recupere, en cierta forma, la manera de jugar de antaño. La tecnología es indispensable en la vida de todos, pero también lo son los juegos que ayuden a interactuar, tanto con otras personas como con uno mismo, y ayuden a imaginar y a ser creativos. Éstos son igual de indispensables que la tecnología, como lo son los móviles, tablets u ordenadores.



Figura 1. Fotografía del colegio Vicent Marçà.

ALCANCE 2

El proyecto se desarrollará de inicio a fin. Es decir, abarcará desde el diseño conceptual hasta su construcción e instalación en el patio del colegio Vicent Marçà de Castellón. Por otro lado, el usuario al que va a ir destinado el diseño de este parque natural son niños y niñas de un rango de edad entre tres y seis años.

Para este proyecto se van a elaborar planos, modelos tridimensionales, un pliego de condiciones, una planificación, un estado de mediciones y un presupuesto. La calidad del proyecto se asegurará mediante la norma UNE EN ISO 9001.

DISEÑO JUEGOS CREATIVOS

PARA EL PATIO DEL COLEGIO

- CONSTRUÍDO CON MATERIALES RECICLADOS
- PRESUPUESTO REDUCIDO
- RESISTENTE

OPCIONES

FABRICADO CON
MATERIALES RECICLADOS

RESISTENTE A LA FUERZA
DE LOS NIÑOS

APRENDIZAJE
INVOLUNTARIO

ASPECTO ESTÉTICO
FAVORABLE

IMAGINACIÓN Y
CREATIVIDAD

Antes de realizar cualquier idea o diseño, se ha llevado a cabo una búsqueda intensiva de información en la Web a través de los motores principales de búsqueda como son Google y otros sitios web. Para conocer bien el producto que se va a diseñar, la mejor opción es observar modelos ya existentes en el mercado, comparar la evolución formal e innovación del producto a lo largo de su vida.

3.1 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE: HISTORIA Y CULTURA DEL PRODUCTO.

Para poder entender completamente lo que significa el juego emocional y creativo, se ha optado por ir a lo más básico y buscar definiciones donde aparezcan ambas palabras.

1.- La creatividad es la forma más libre de expresión propio, y para los niños, el proceso creativo es más importante que el producto terminado. La habilidad de ser creativo ayuda a consolidar la salud emocional de los más pequeños. Todo lo que se necesita para ser verdaderamente creativo es la libertad para comprometerse por completo al esfuerzo y convertir la actividad en algo propio.

2.- Las experiencias creativas ayudan a los niños a expresar y enfrentar sus sentimientos. También fomenta el crecimiento mental porque provee oportunidades para ensayar nuevas ideas y probar nuevas formas de pensar y de solucionar problemas.

3.- Los juegos emocionales están pensados para ayudar a nuestros hijos a desarrollar competencias emocionales y sociales de una forma natural y divertida. Son una excelente herramienta para potenciar la comunicación y los vínculos familiares.

4.- La Inteligencia Emocional se define por la capacidad de detectar y expresar emociones, tener empatía y ser capaces de gestionar las emociones negativas. De acuerdo con esto, las diferentes situaciones que se van planteando en los juegos están pensados para potenciar dichas habilidades.

Tras una pequeña búsqueda sobre la relación existente entre los niños y la manera de jugar emocional y creativamente, se llega a la conclusión que ambas son imprescindibles en la educación y el aprendizaje de los más pequeños, teniendo repercusiones más que positivas en su futuro.



Figura 2. Imagen de parque creativo.

3.2 DISEÑOS EXISTENTES EN EL MERCADO.

Los ejemplos de juegos creativos relacionados con el proyecto a realizar se encuentran en el *anexo 1*. Esta búsqueda abarca tanto juegos individuales como parques infantiles realizados en su totalidad con materiales reciclados. Pero la mayoría de los resultados obtenidos poseen un parecido funcional y formal. Por lo tanto, se amplió la búsqueda hacia otros productos en relación con la creatividad y los materiales reciclados, como: los jardines verticales, diseño de mobiliario, diseño gráfico, etc. Todos estos también se pueden encontrar en el apartado de anexos junto con el análisis de diseño realizado para los productos que han sido relevantes hacia el siguiente paso del proyecto.



Figura 3. Mesa de trabajo.



Figura 4. Juegos emocionales.



Figura 5. Parque infantil reciclado.

3.3 PATENTES.

Pese al amplio mercado que tienen los parques naturales contruidos con materiales reciclados se ha querido comprobar la existencia de posibles patentes. La búsqueda se ha realizado en la OPEM, el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.

Respecto a invenciones se han encontrado los siguientes diseños:

- PARQUE INFANTIL: I0155699
- SILLETAS PARA BALANCINES Y COLUMPIOS: I0076583
- COLUMPIOS INFANTILES: D0512546-02
- ...



Figura 6. Imagen de parque infantil.



Figura 7. Imagen de silleta para columpio.

Como las patentes encontradas no comparten la misma funcionalidad que el diseño de parque natural reciclado, se han tenido libres posibilidades para el desarrollo de diseños conceptuales.

NORMAS Y REFERENCIAS

4

4.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.

En este apartado, se indican todas aquellas normas que debe seguir el diseño de parque natural infantil realizado con materiales reciclados, tanto de forma individual con respecto a sus materiales de construcción como en su conjunto, ya que va destinado a lugares con características especiales a destacar. Ésta búsqueda se ha realizado a través de la página AENOR, donde se recoge toda la normativa UNE necesaria.

PARQUE INFANTIL

CÓDIGO	NOMBRE
UNE 147101:2000 IN	Equipamiento de las áreas de juego.
UNE-EN 1176-1:2009	Equipamiento de las áreas de juego y superficies.
UNE-EN 1176-10:2009	Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
UNE 147103:2001	Planificación y gestión de las áreas y parques.
UNE-EN 1177:2009	Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos.
UNE 172001:2004 IN	Señalización en las áreas de juego.

MADERA

CÓDIGO	NOMBRE
UNE 56400:1985	Protección de la madera. Terminología.
UNE 56416:1988	Protección de las maderas. Métodos de tratamiento.
UNE 56502	Nomenclatura de las principales maderas frondosas españolas o aclimatadas en España.
UNE 56528:1978	Características físico - mecánicas de la madera.
UNE 56530: 1977	Características físico - mecánicas de la madera.
UNE 56531: 1977	Características físico - mecánicas de la madera.
UNE 56532: 1977	Características físico - mecánicas de la madera.
UNE 56535: 1977	Resistencia a la compresión axial
UNE 56537: 1979	Resistencia a la flexión
UNE 56538: 1978	Resistencia a la compresión

UNIONES

CÓDIGO	NOMBRE
UNE-EN 131-4:2007	Escaleras articuladas con bisagras.
UNE-EN 1759-1:2005	Bridas y sus uniones.
UNE-EN 13271:2002	Conectores para la madera.
UNE-EN ISO 7539-8:2009	Corrosión de metales y aleaciones.
UNE-EN 1737:1999	Det. de la resistencia a cortante de las uniones.
UNE-EN ISO 8970:2010	Estruc. Madera. Ensayo de uniones con elem. de fijación mecánicos.
UNE-EN 1380:2009	Estruc. Madera. Ensayo de uniones estruct. con clavos, clavijas, tornillos y pernos.
UNE-EN 1381:2016	Estruct. Madera. Ensayo de uniones estruct. grapadas.

JUGUETES

CÓDIGO	NOMBRE
UNE-EN 71-6:1995	Seguridad juguetes. Símbolo gráfico del etiquetado.
UNE-EN 71-1:2015	Seguridad juguetes. Propiedades mecánicas y físicas.
UNE-EN 71-2:2011	Seguridad juguetes. Inflamabilidad.
UNE-EN 71-3:2013	Seguridad juguetes. Migración de ciertos elementos.
UNE-EN 71-7:2015	Seguridad juguetes. Pinturas.
UNE-EN 71-8:2012	Seguridad juguetes. Juegos de actividad.

SISTEMAS DE CALIDAD

CÓDIGO	NOMBRE
UNE-EN ISO 9001:2015	Sistemas de gestión de la calidad.
UNE-EN ISO 9004:2009	Gestión para el éxito sostenido de una organiz.
UNE-EN ISO 19011:2012	Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.

4.2 BIBLIOGRAFÍA.

La bibliografía utilizada ha sido extraída a través de:

- Páginas web
 - AENOR (<http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp>).
 - OPEM (<https://www.oepm.es/ca/>).
 - Wikipedia (<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>).
 - Google (<https://www.google.com>).
 - Leroy Merlin (<http://www.leroymerlin.es>)

- Asignaturas (<https://aulavirtual.uji.es>).
 - DI1007. Expresión gráfica II.
 - DI1010/15. Materiales I y II.
 - DI1013. Mecánica y resistencia de materiales.
 - DI1014. Diseño conceptual.
 - DI1012/28. Diseño asistido por ordenador I y II.
 - DI1020/21. Procesos de fabricación y consideraciones de diseño I y II.
 - DI1022. Metodologías del diseño.
 - DI1023. Ergonomía.
 - DI1032. Proyectos de diseño.

- Revistas
 - Revista gráfica.
 - Revista Yorokobu.

4.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO.

Los programas y herramientas que se han utilizado para los cálculos, el modelado en 2D y 3D y la planificación han sido los siguientes:

- Adobe AutoCAD 2015 → Realización de los planos en 2D
- SolidWorks 2014 → Realización de los modelos en 3D
- Microsoft Excel 2010 → Realización hojas de cálculo para costes, rentabilidad, etc.
- Microsoft Project 2010 → Planificación del proyecto

REQUISITOS DEL DISEÑO

5

5.1 EL CLIENTE.

Este proyecto dispone de un cliente. Por lo que, se han seguido unos criterios generales y otros específicos en cuanto al interés de este para proyectos de ámbito industrial.

En primer lugar la economía. Los clientes siempre buscan que los productos sean lo más económicos posible, por eso se deben buscar soluciones de mayor eficiencia con respecto a la calidad precio. En este caso, se debe poder abarcar el proyecto con el mínimo de gastos e intentar que la mayoría de los materiales sean reciclados.

Y en segundo lugar I+D. Es una clave del éxito y por tanto ha de ser un criterio que se ha querido seguir para el diseño del parque natural. El concepto de innovación para este proyecto ha sido el método en que el usuario va a gastar el producto, seguido de la innovación formal del propio diseño.

5.2 LA LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES.

En referencia al apartado 4.1 de la memoria las normas aplicables son:

UNE 56400:1985; UNE 56416:1988; UNE 56528:1978; UNE 56530: 1977; UNE 56531: 1977; UNE 56532: 1977; UNE 56535; UNE 56537: 1977: 1979; UNE 56538: 1978; UNE-EN 13271:2002; UNE-EN 71-6:1995; UNE-EN 71-1:2015; UNE-EN 71-2:2011; UNE-EN 71-3:2013; UNE-EN 71-7:2015; UNE-EN 71-8:2012.

5.3 EL ENTORNO.

Es importante conocer bien el marco espacial y temporal en el que se está diseñando un producto, puesto que existen muchos factores a tener en cuenta para asegurar el éxito.

Dimensión “**Socio-cultural**”

Factor clave: *SENSIBILIZACIÓN SOCIAL*. En 2017 es impensable no considerar los aspectos sociales detrás de cada actividad llevada a cabo durante el proceso de diseño, fabricación y manufactura de un producto. Se deben realizar todos los procesos cumpliendo las normas y legislaciones aplicables.

Factor clave: *CULTURA DEL PRODUCTO*. Gracias a la búsqueda informativa, se puede estimar la necesidad que hay por este producto en los entornos escolares.

Dimensión “Economía”

Factor clave: *COSTE DE PRODUCCIÓN*. El diseño debe ser lo más barato de producir, por lo que se va a tener en cuenta que el diseño cumpla con las consideraciones de diseño según el material y proceso necesario para evitar sobrecostos.

Factor clave: *COSTE DE MATERIALES*. La elección del material se basará en la disposición, en el precio y en la abundancia de dicho material. Sin olvidar también que cumpla con las demás condiciones impuestas, tales como las ambientales, las de diseño y las de fabricación.

Factor clave: *COSTE DE PRODUCCIÓN*. Se concluyó que el producto debía ser lo más económico posible. Durante el proceso se ha calculado el precio aproximado que el producto debe tener a la hora de tener éxito en ventas.

Factor clave: *ECONOMÍA MEDIA DEL CONSUMIDOR*. España, país donde se va a situar el producto, está en actual recesión de economía. La situación económica media de la sociedad no está bien y es por ello que se ha de intentar diseñar el producto para que su precio de fabricación sea el menor posible, y que la diferencia entre este y el precio por venta sea al menos suficiente para poder ser un proyecto rentable.

Dimensión “Medio Ambiente”

Factor clave: *RECICLAJE DE LOS MATERIALES*. Es importante emplear materiales reciclados y reciclables, llegando a ser diseños cien por cien ecológicos.

Factor clave: *SEGURIDAD DE LOS MATERIALES*. Se han de emplear materiales seguros para el ser humano, es decir, que no contaminen ni produzcan ningún tipo de reacción al tocarlos.

Factor clave: *DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS*. Las materias que componen el producto han de ser fáciles de conseguir sin encarecer el coste del propio material.

(Para más información revisar el *Anexo 2*).

5.4 REQUISITOS, OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.

Una vez recolectada toda la información necesaria, analizado la situación, y comprobado la disponibilidad de diseños y/o leyes afectantes, se establecen los siguientes puntos generales de diseño previo al desarrollo del diseño conceptual:

REQUISITOS DE DISEÑO

- Requisitos del Cliente
 - Diseños realizados con materiales reciclados.
 - Mínimo gasto / Presupuesto muy reducido.
 - Juegos emocionales y creativos.
 - Diseños fijos / Evitar el traslado de estos.
 - Fácil fabricación.

- Requisitos del Entorno
 - Materiales resistentes a la climatología.
 - Materiales resistentes a actos vandálicos.
 - Empleo de materiales reciclados y reciclables.
 - Disponibilidad de materias primas.

- Requisitos Legales / Normativos
 - Diseños seguros.
 - Diseños que no agredan la integridad del ser humano.
 - Diseños que presenten una buena calidad.
 - Respetuosos con el medioambiente.
 - Correcta señalización en las áreas de juego.
 - Zonas de impacto en los diseños revestidas.
 - Diseños resistentes.

- Requisitos del Diseñador
 - Juegos emocionales y creativos.
 - Diseños estéticamente agradables y llamativos.
 - Viabilidad del diseño.

OBJETIVOS

- Los objetivos de obligado cumplimiento o restricciones son:
 - Que esté fabricado con materiales reciclados.
 - Que no permita que el agua se estanque.
 - Que sea resistente a los golpes y actos vandálicos.
 - Que sea resistente a los agentes externos.
 - Que incluya algún aspecto lúdico.

- Los objetivos deseables son:
 - Que sea agradable estéticamente.
 - Que sea de fácil fabricación.
 - Que los materiales sean fáciles de mecanizar.
 - Que se pueda construir con maquinaria existente y fácil de conseguir.
 - Estética acorde al lugar de ubicación.
 - Aprendizaje involuntario.

- Los objetivos optimizables son:
 - Que sea lo más económico posible.
 - El diseño debe gustar y cuanto más mejor.
 - Que atraiga la atención de los niños lo máximo posible.
 - Que sea viable en cuanto a construcción y posible venta.
 - Se valorará positivamente que el montaje sea lo más sencillo posible.
 - Que sea lo más seguro posible.
 - Que tenga un buen mantenimiento y limpieza.

ESPECIFICACIONES

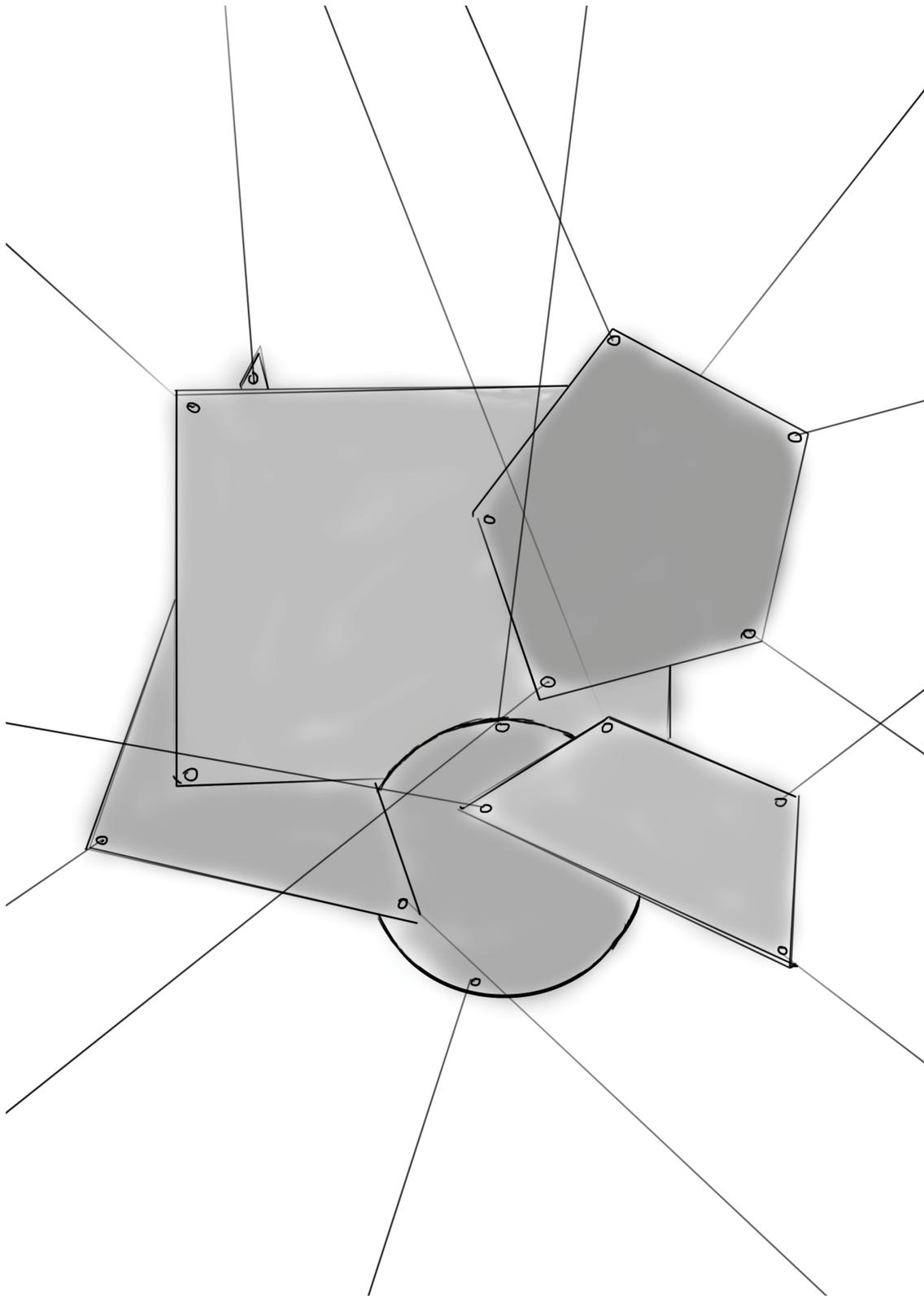
OBJETIVO	Uds	ESPECIFICACIÓN
Que esté fabricado con materiales reciclados.	%	Los diseños deben estar pensados para ser contruídos con un 90% de materiales reciclados.
Que sea resistente a los golpes...	N	Los materiales que se utilicen deben ser resistentes a 500 N o con un tratamiento específico frente a golpes.
Que sea resistente a los agentes externos.	Km/h	Que los materiales que se utilicen deben ser resistentes a 100 km/h de viento climatológico.
Que incluya algún aspecto lúdico.	uds	Los diseños deben poseer 2 aspectos emocionales y creativos durante el juego.
Que no permita que el agua se estanque.	L	Los diseños deben poseer orificios o zonas inclinadas para evitar el estanque de agua (0 L).
Que sea de fácil fabricación.	%	0 % de fabricación en fábrica.
Que los materiales sean fáciles de mecanizar.	%	Las formas deben tener relación con las herramientas y el material seleccionado en un 95% para un fácil mecanizado.
Que se pueda construir con maquinaria...	%	La construcción de los productos tiene que ser 100% posible con herramientas fáciles de conseguir.
Estética acorde al lugar de ubicación.	Sí/No	Los diseños deben tener una estética acorde al patio natural de un colegio.
Que tenga un buen mantenimiento y limpieza.	Sí/No	Los productos deben tener cantos redondeados y superficies planas y lisas.
Que sea lo más económico posible.	€	El presupuesto final del proyecto no superará los 300 €.
El diseño debe gustar y cuanto más mejor.	%	El diseño debe gustar a un 90% de personas.
Se valorará positivamente que el montaje...	m kg	Los tamaños de las piezas no superarán el metro de longitud y los 3 kg de peso.
Que sea lo más seguro posible.	%	El diseño será 100% seguro.

ANÁLISIS DE SOLUCIONES

6

6.1 COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES.

DISEÑO 1. L O N A S



El primer diseño trata de un conjunto de lonas cortadas con formas geométricas y pintadas de distintos colores. El principal objetivo a conseguir con este diseño es crear un espacio realizado por y para los alumnos/as del colegio.

Los materiales necesarios para la realización de esta propuesta serán principalmente lonas recicladas de distintos colores. Todas ellas irán situadas en el patio del colegio, creando así una especie de bosque de las emociones donde los alumnos y alumnas aprenderían jugando.

Las principales ventajas que se obtiene de esta propuesta son:

- Forma de aprendizaje involuntario (aprenden jugando).
- 95% de materiales reciclados.
- Generan sombras (juego más placentero).
- Multifuncionalidad.
- Versatilidad de formas.
- Fácil montaje y fabricación.
- Producen juegos visuales y perspectivas.
- Posibilidad de utilizar materiales disímiles y variedad de texturas.
- Hace del recreo un espacio único y mágico.

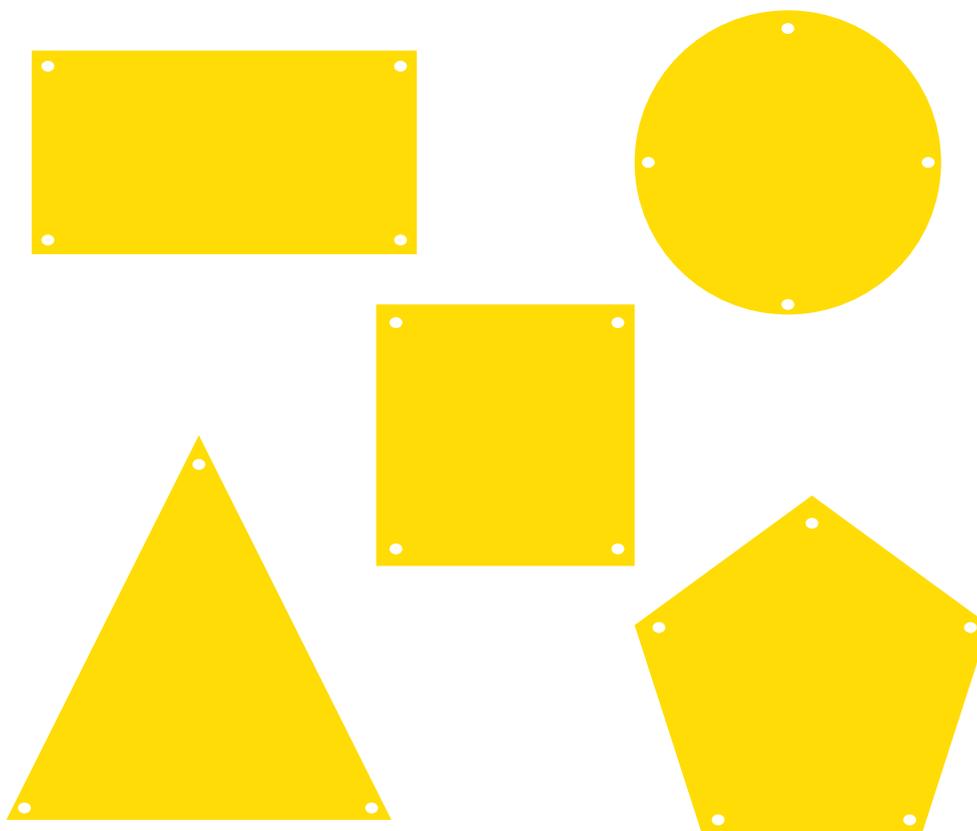


Figura 8. Boceto del Diseño 1.

DISEÑO 2. CUBO MULTIJUEGOS



El segundo diseño es un cubo multijuegos realizado a través de palets. El principal objetivo a conseguir con este diseño es crear un juego en el que pudiesen participar varios niños al mismo tiempo fomentando así la interacción entre ellos.

Los materiales necesarios para realizar esta propuesta serán, principalmente, madera reciclada de palets. Este diseño tendrá incorporado ruedas con el fin de plegar/ desplegar los distintos paneles y también para mejorar y facilitar su transporte.

Las principales ventajas que se obtiene de esta propuesta son:

- Juego multijugador.
- 90% de materiales reciclados.
- Dota de una estética agradable al patio.
- Fácil montaje y fabricación.
- Fomenta el juego en equipo.
- Transformabilidad en el diseño.
- Fácil transporte.

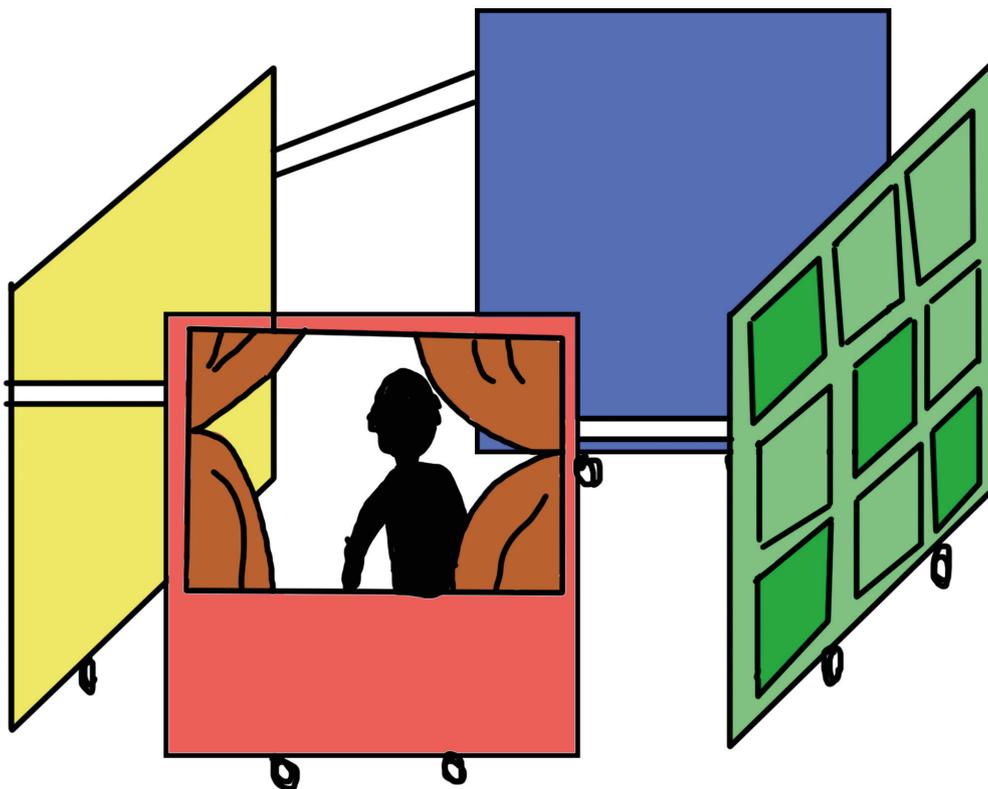
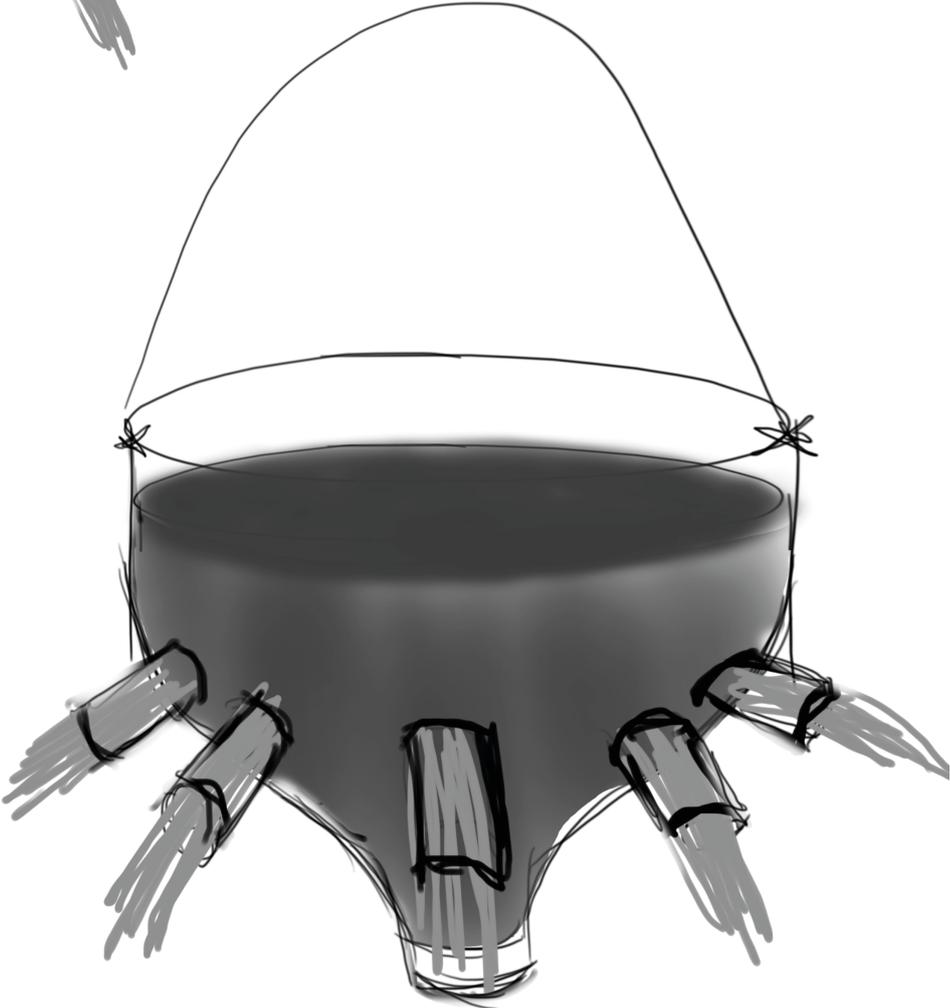
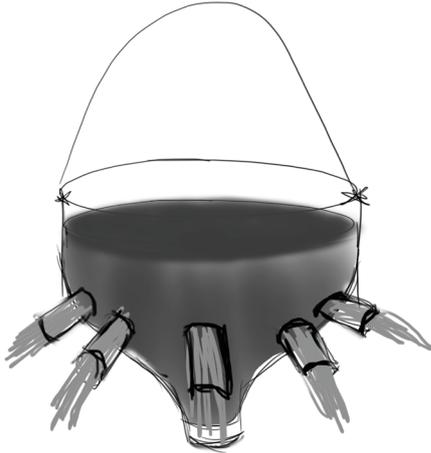
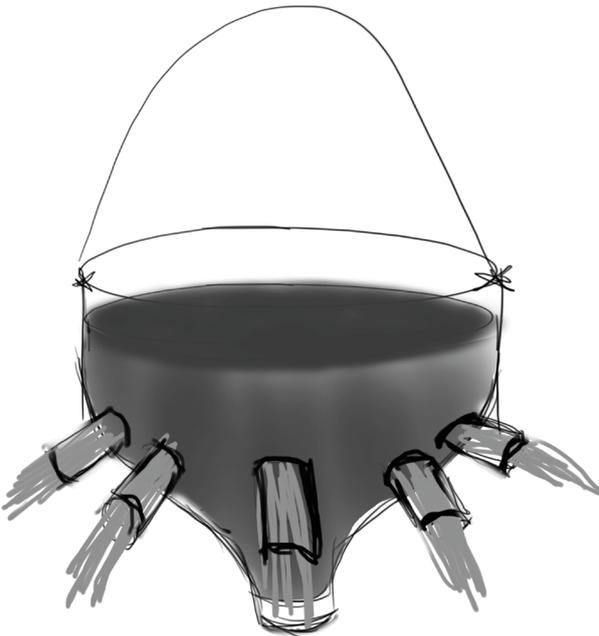


Figura 9. Boceto del Diseño 2.

DISEÑO 3. LÁMPARAS VEGETALES



El tercer diseño es una lámpara vegetal en cascada. El principal objetivo a conseguir con este diseño es crear un espacio de parque natural y dotar al patio del colegio de más vegetación. Otro de los objetivos que persigue este diseño es que los niños y niñas puedan visualizar el crecimiento de la naturaleza a través del material transparente que tienen las bombonas de agua.

Los materiales necesarios para realizar esta propuesta serán principalmente bombonas de agua recicladas. Todas ellas irán situadas en el patio del colegio colgadas de los árboles creando más zonas verdes.

Las principales ventajas que se obtiene de esta propuesta son:

- Forma de aprendizaje involuntario (visualización del crecimiento).
- 95% de materiales reciclados.
- Crea más zonas verdes.
- Dota de una estética agradable al patio.
- Evita el estancamiento del agua.
- Fácil montaje y fabricación.
- Se autoabastece del agua de la lluvia.
- Puede ser trasplantado por los propios niños.
- Genera una obligación en los niños / Aprenden a fijarse.

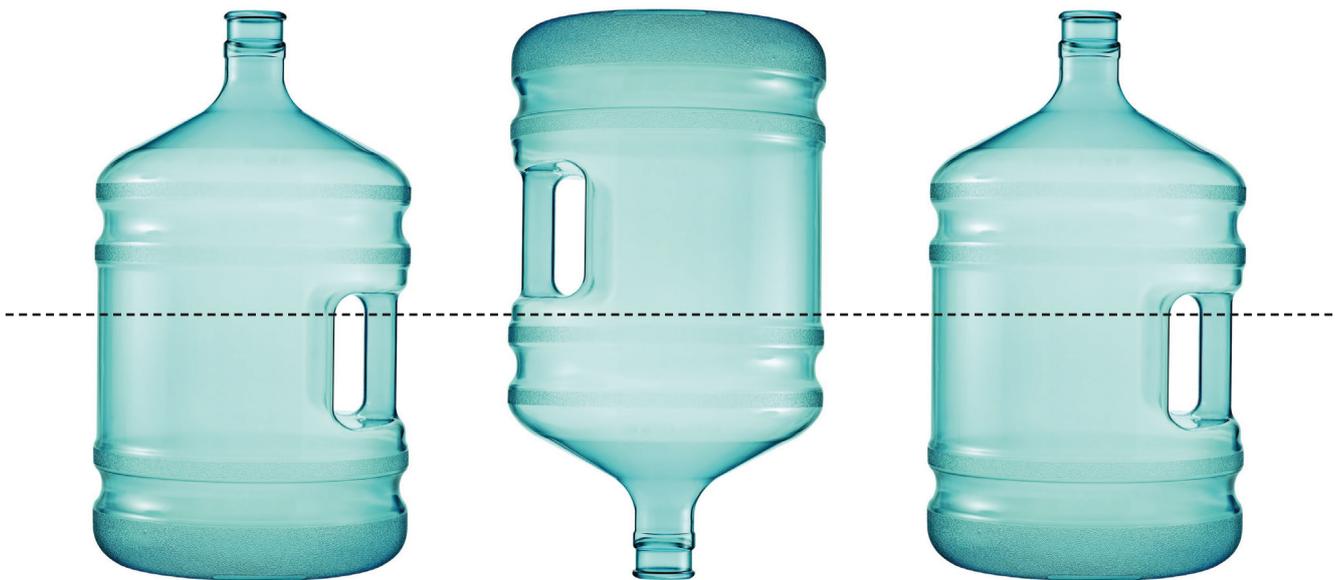
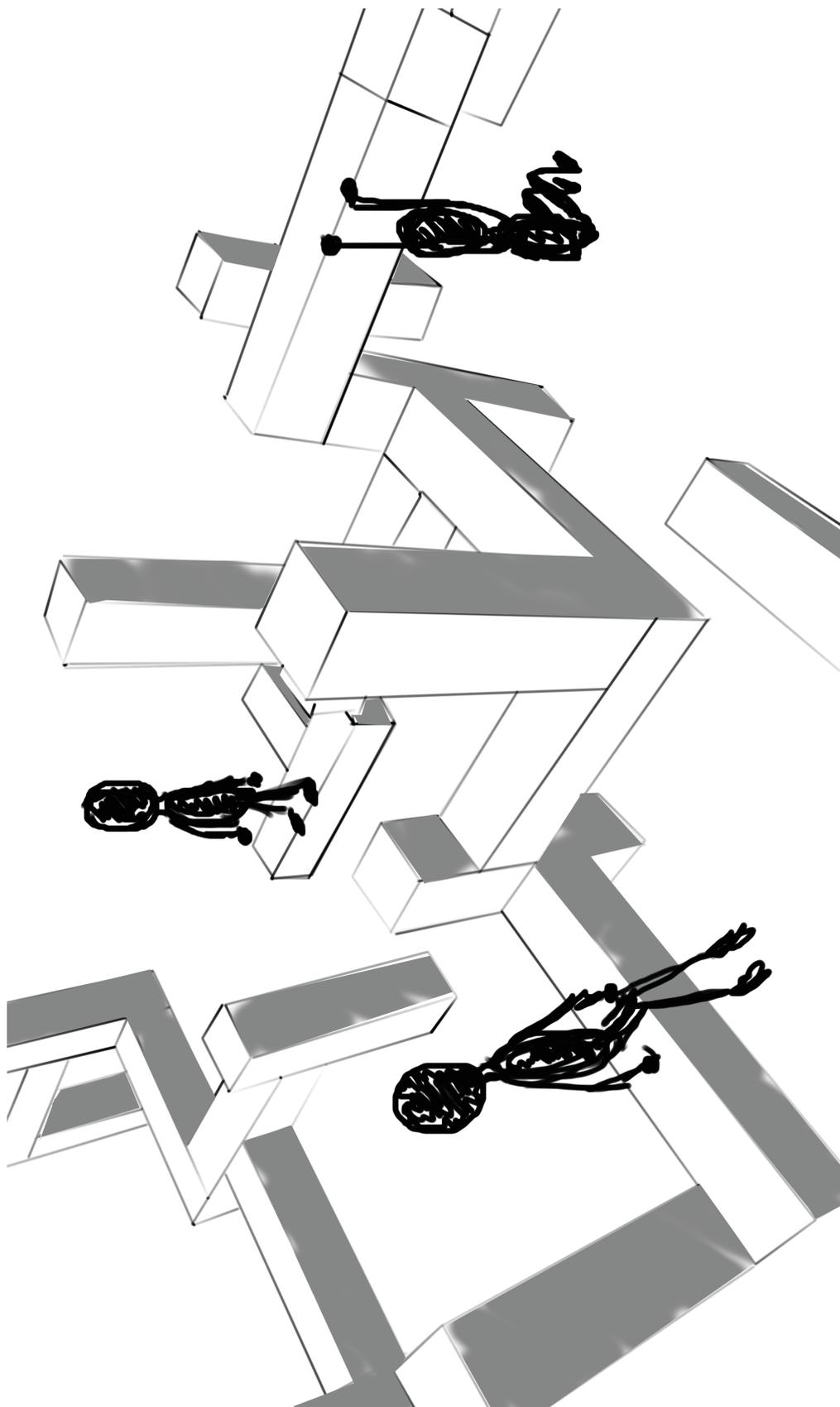


Figura 10. Boceto del Diseño 3.

DISEÑO 4. JUEGOS DE TRANSFORMACIÓN



El cuarto diseño es un juego de transformación realizado a través de bisagras. El principal objetivo a conseguir con este diseño es crear un juego que fomente la creatividad en los más pequeños. Gracias al juego (sin formas conocidas), obliga a la mente de los niños y niñas a imaginarse lo que ellos deseen.

Los materiales necesarios para realizar esta propuesta serán principalmente madera reciclada de palets. Todos ellos irán situados en el patio del colegio anclados al suelo.

Las principales ventajas que se obtiene de esta propuesta son:

- Forma de aprendizaje creativo (transformación junto con formas).
- 90% de materiales reciclados.
- Dota de una estética agradable al patio.
- Fácil montaje y fabricación.
- Fomenta el juego en equipo.
- Transformabilidad en el diseño.
- Iniciación en el mundo ingenieril.

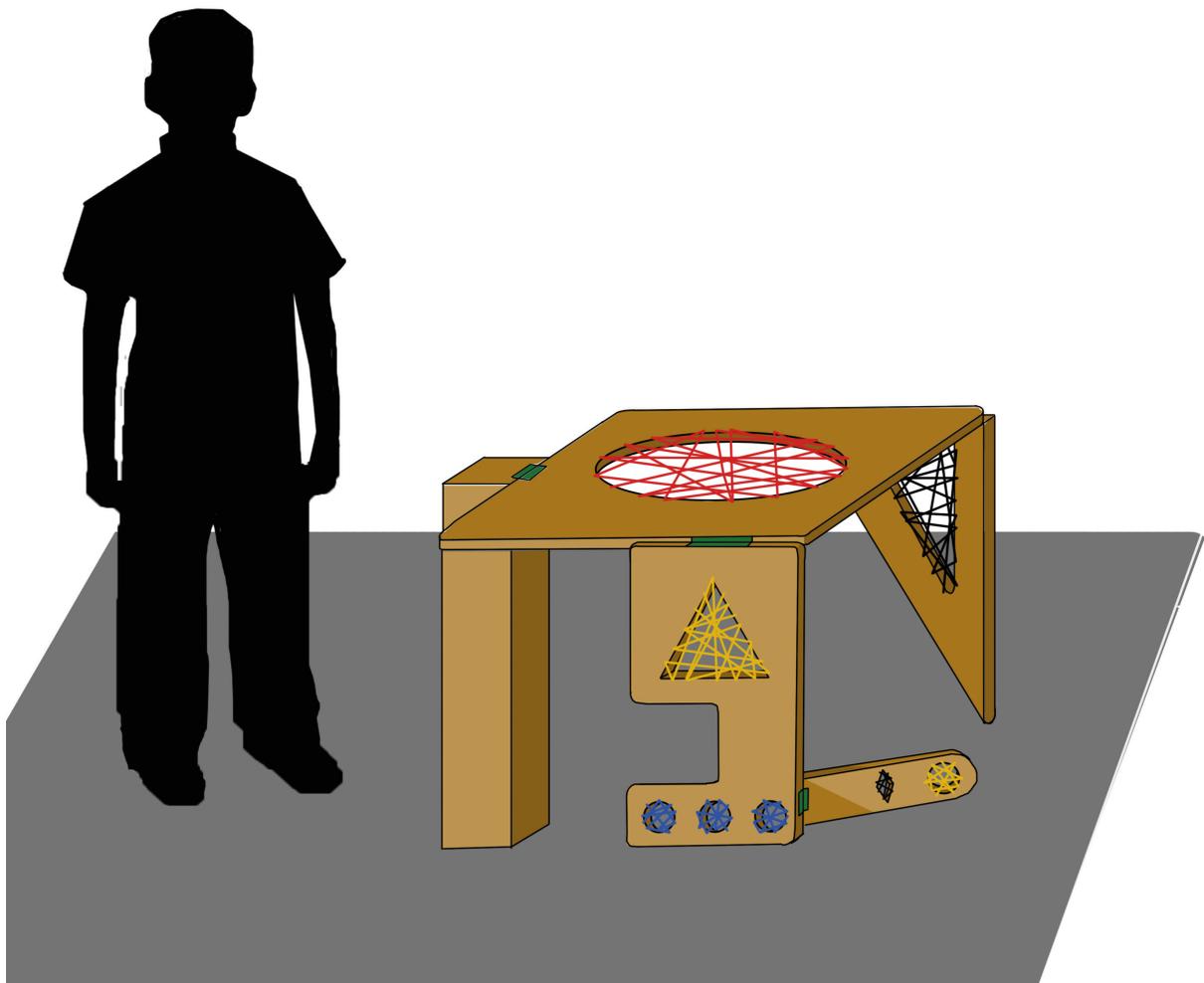
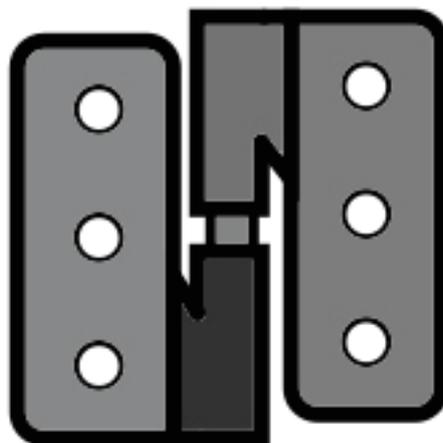
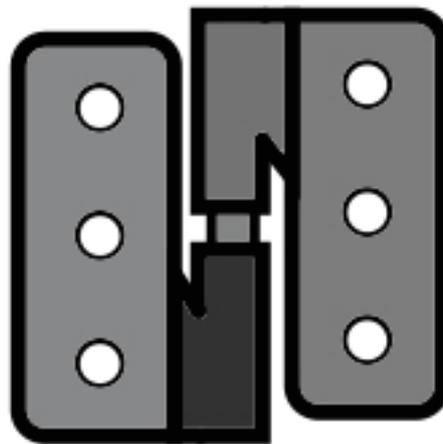
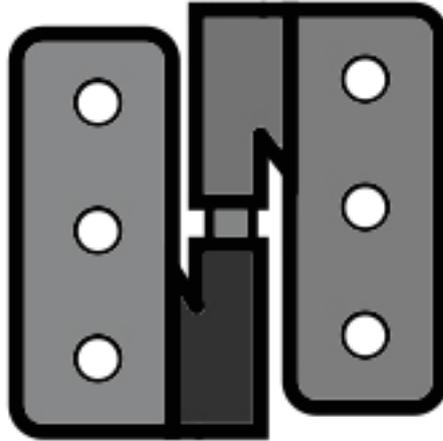


Figura 11. Boceto del Diseño 4.

DISEÑO 5. B I S A G R I T A S



El último diseño, es un juego realizado también a través de bisagras. El principal objetivo a conseguir con este diseño es crear un juego que fomente la creatividad en los más pequeños. Gracias también al juego sin formas conocidas, obliga a la mente de los niños y niñas a imaginarse lo que ellos deseen. En este caso, el tamaño es menor y las formas son básicas.

Los materiales necesarios para realizar esta propuesta serán principalmente madera reciclada de palets. Todos ellos irán situados en el patio del colegio anclados al suelo.

Las principales ventajas que se obtiene de esta propuesta son:

- Forma de aprendizaje creativo (transformación sin formas definidas).
- 95% de materiales reciclados.
- Dota de una estética agradable al patio.
- Fácil montaje y fabricación.
- Fomenta el juego en equipo.
- Transformabilidad en el diseño.
- Iniciación en el mundo ingenieril.
- Muy seguro.

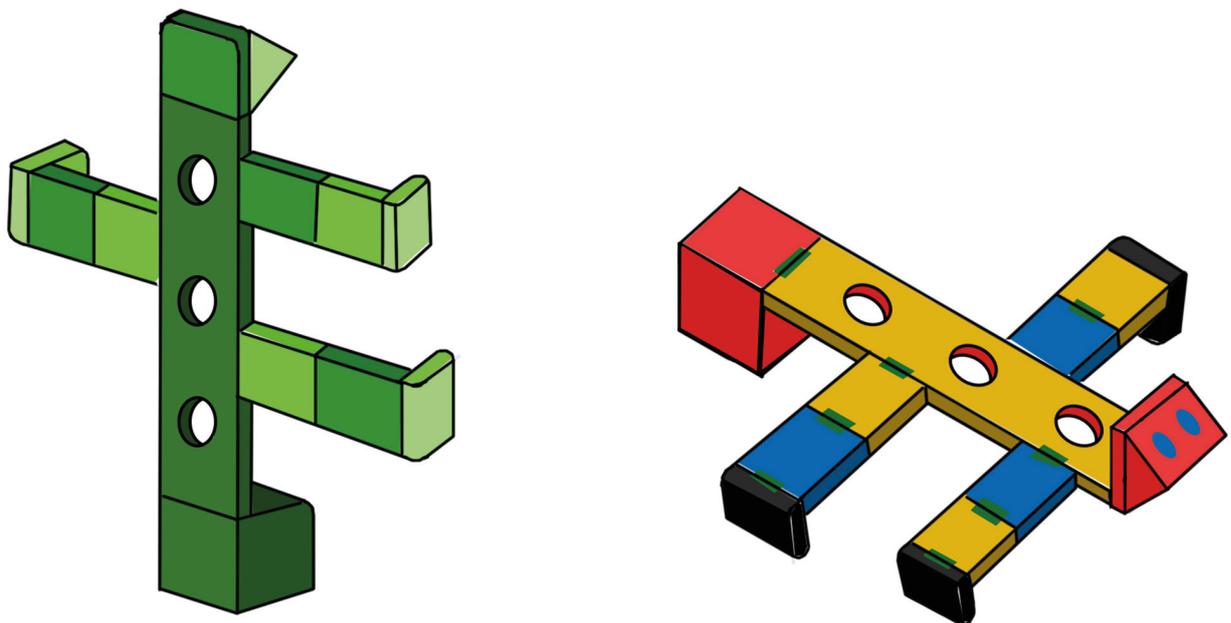


Figura 12. Bocetos del Diseño 5.

6.2 EVALUACIÓN DE DISEÑOS.

Tras la búsqueda ideativa de posibles modelos y su análisis, se han obtenido cinco diseños posibles. Todos ellos cumplen en mayor o menor medida los objetivos propuestos (restricciones), variando en algunos. Para averiguar correctamente cual es la solución óptima de los diseños preliminares propuestos, se realizará una selección de objetivos fundamentales que cumpla todos los requisitos y seguidamente, un método de evaluación cualitativo (optimizables y deseos).

Para averiguar correctamente cual es la solución óptima de los diseños preliminares propuestos se realiza un método de evaluación cualitativo y cuantitativo mediante un sistema de puntuación según el grado de cumplimiento de los objetivos:

- 0= No cumple el objetivo
- 1= cumplimiento mínimo del objetivo
- 2= cumple con el objetivo
- 3= cumple con el objetivo y lo supera

Los objetivos a evaluar son los siguientes:

- Que sea lo más económico posible.
- El diseño debe gustar y cuanto más mejor.
- Que atraiga la atención de los niños lo máximo posible.
- Que sea viable en cuanto a construcción y posible venta.
- Se valorará positivamente que el montaje sea lo más sencillo posible.
- Que sea lo más seguro posible.
- Que tenga un buen mantenimiento y limpieza.
- Que sea agradable estéticamente.
- Que sea de fácil fabricación.
- Que los materiales sean fáciles de mecanizar.
- Que se pueda construir con maquinaria existente y fácil de conseguir.
- Estética acorde al lugar de ubicación.
- Aprendizaje involuntario.

OBJETIVOS	D1	D2	D3	D4	D5
Que sea lo más económico posible.	3	1	3	2	3
El diseño debe gustar y cuanto más mejor.	3	1	3	2	3
Que atraiga la atención de los niños lo máximo posible.	3	2	2	3	3
Que sea viable en cuanto a construcción y posible venta.	2	2	3	2	3
Se valorará positivamente que el montaje sea lo más sencillo.	3	1	3	2	3
Que sea lo más seguro posible.	2	2	2	1	3
Que tenga un buen mantenimiento y limpieza.	3	2	2	2	2
Que sea de fácil fabricación.	3	2	3	2	3
Que los materiales sean fáciles de mecanizar.	3	2	3	2	3
Que se pueda construir con maquinaria existente...	3	2	3	3	3
Estética acorde al lugar de ubicación.	3	3	3	3	3
Aprendizaje involuntario.	3	2	3	3	3
	34	22	33	27	35

Tras la evaluación y la obtención de los puntos correspondientes por cada modelo se ha concluido que se desarrollarán los diseños que superen los 30 puntos.

Así pues, los mejores diseños en cuanto a objetivos y características son el Diseño 1, el Diseño 3 y el Diseño 5.

RESULTADOS FINALES 7

Tras el estudio del bocetaje, su relación con los objetivos definidos y el cambio de estos a especificaciones, se ha obtenido una solución para las propuestas expuestas en el apartado anterior. Finalmente, las propuestas seleccionadas han sido el Diseño 1, 3 y 5 .

En el *anexo 3*, se encuentra el proceso de selección de los bocetos de diseño.

7.1 LONAS

7.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO.

En primer lugar, el diseño de las **lonas** estará finalmente compuesto por un total de seis con distintas geometrías básicas. Una propuesta muy simple, pero la cual servirá para realizar un amplio estudio de diseño emocional. Los materiales serán en su mayoría reciclados, cumpliendo una de las restricciones más importantes impuestas por el cliente. Los materiales no reciclados serán únicamente los utilizados para la unión, color y anclaje.

Por otra parte, al querer conseguir una sensación y aspecto de ‘bosque encantado de las formas’, las medidas de todas las lonas serán de gran tamaño. Al ir algunas ancladas al suelo y otras colgando, producirán un tipo de juego más placentero ya que crean sombra. Y también podrán esconderse por los huecos restantes.

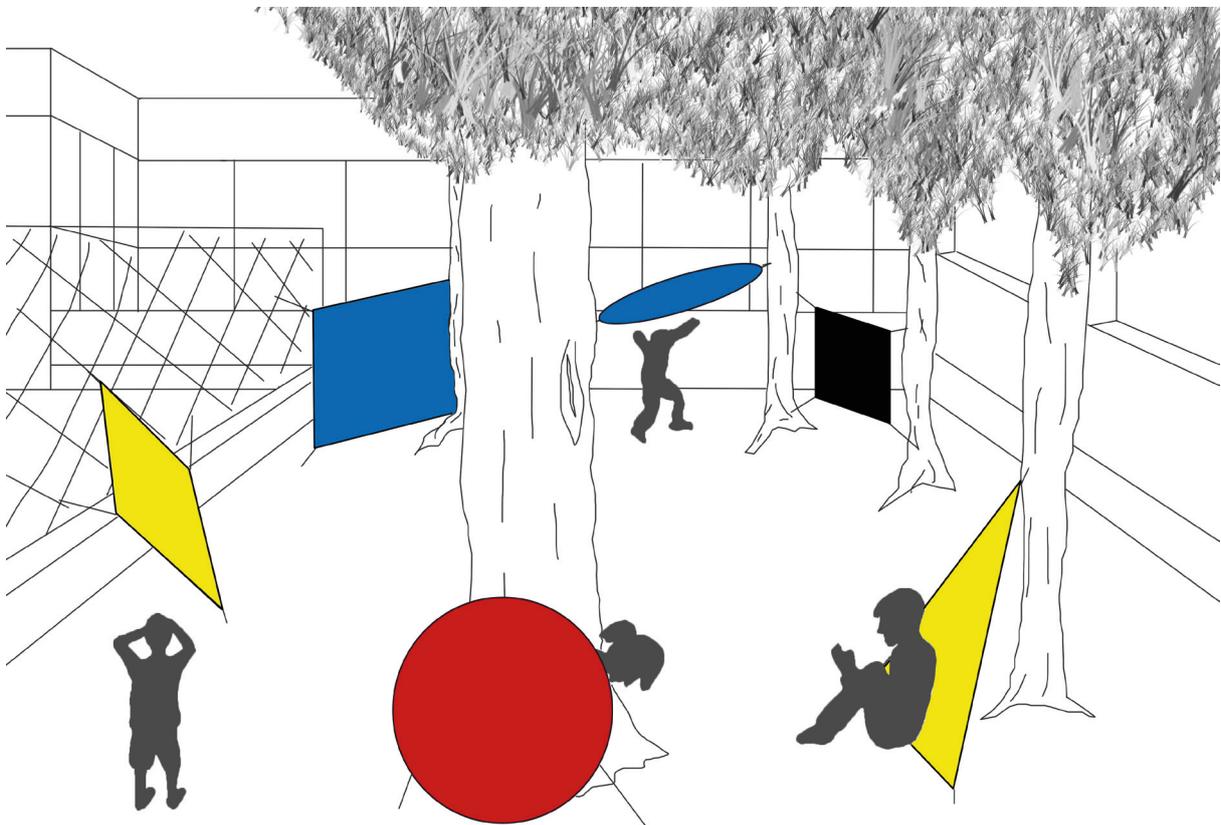


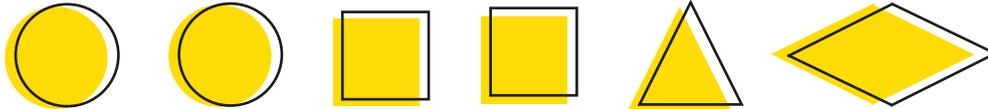
Figura 13. Boceto diseño lonas.

7.1.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PIEZA.

(El desarrollo de los materiales de las piezas se encuentra en el *Pliego de Condiciones*).

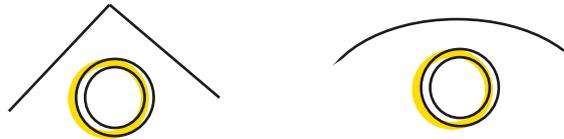
LONAS

La parte principal del diseño es la lona, el material que dará forma y color al patio del colegio. Ésta se compone de un total de seis lonas: dos cuadradas, dos circulares, una triangular y una romboidal. Todas ellas estarán remachadas por las esquinas o ejes principales. Cada lona se situará en la parte más idónea del patio teniendo en cuenta los lugares que disponen de una sujeción resistente y segura, como son árboles y verjas. El material de este componente es lona hidrófuga.



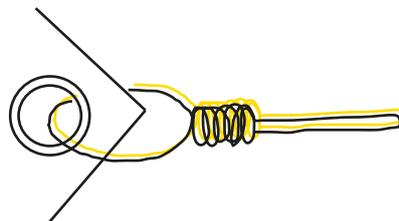
REMACHES

Los remaches son los encargados de generar los agujeros en las esquinas o ejes principales de de cada forma. También, estos protegen el posible desgarró de la lona producido por los alumnos del colegio. Estos remaches serán de un grosor y diámetro específico para poder soportar fuerzas mayores de 1000 N. El material de este componente es el aluminio.



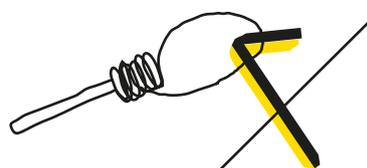
CUERDAS

Las cuerdas son elementos importantes en este diseño. Estas se pasarán por el interior de los agujeros realizados con la remachadora e irán tensadas y atadas a las superficies que aporten seguridad y resistencia. La cuerda deberá soportar fuerzas mayores a 1000 N. Ya sean fuerzas producidas por los alumnos como fuerzas producidas por la climatología (vientos huracanados, lluvias potentes, etc.). El material de este componente es el nailon.



PIQUETAS

Las piquetas se utilizarán para las lonas que vayan ancladas al suelo. Las cuerdas se pasarán por la doblez de la piqueta y se enterrarán bajo tierra a una profundidad considerable, con el fin de evitar que salgan a la superficie. El material de este componente es el acero.



7.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.

En referencia a los apartados anteriores de la memoria no existe ningún proceso de fabricación debido a que los materiales utilizados para la construcción de los diseños en un 95% son reciclados.

7.1.4 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE.

Los pasos llevados a cabo para el montaje del diseño de las lonas es el siguiente:

1. Recortar las lonas con las formas elegidas.

Dato: Al no poseer ningún tipo de compás con tales dimensiones, las formas circulares se deben realizar a través de un compás generado con una cuerda, escogiendo el centro.

2. Realizar los dobladillos.

Dato: Los dobladillos se consiguen cosiendo la tela doblada con el fin de conseguir mayor resistencia y un mejor efecto estético.

3. Realizar los agujeros de los remaches en las zonas donde vayan a ser tensadas. Estas zonas serán los vértices de las figuras rectas o los ejes centrales en el caso de las formas circulares. (el espacio donde vayan a ir situadas marcará el lugar del remache).

Dato: Se deben de realizar con una remachadora.

4. Clavar las piquetas.

Dato: Cavar un agujero previo y con ayuda del martillo clavarla hasta que quede toda ella enterrada bajo tierra.

5. Pasar las cuerdas por los agujeros remachados y engancharlas en los árboles/suelo y tensar.

7.1.5 ESTUDIO DE DISEÑO EMOCIONAL.

(El desarrollo del estudio emocional se encuentra en el *Anexo 3*).

Como se ha comentado anteriormente, este diseño en concreto tiene como objetivo integrar en el diseño de juegos infantiles, características de producto (y en concreto, su color y forma) en función de las preferencias demostradas por sus usuarios potenciales, los alumnos y alumnas del ciclo de infantil de un colegio público, en el patio del cual pretenden instalarse dichos juegos. El objetivo es analizar las respuestas de los jóvenes estudiantes acerca de sus preferencias en colores y formas, para determinar en función de los resultados las características de diseño de los juegos.

Una vez desarrollado el diseño de concepto, se desarrollaron varias versiones de un cuestionario basado en las preferencias de color y forma de determinadas piezas geométricas por parte de los alumnos de infantil del colegio. El cuestionario se pasó a la totalidad de los alumnos de infantil del centro, un total de 148 alumnos distribuidos en dos aulas de 3 años (45 alumnos), dos aulas de 4 años (51 alumnos) y dos aulas de 5 años (52 alumnos). De estos 148 alumnos, 74 eran niños y 74 niñas. Las encuestas se pasaron el mismo día a todas las clases, en horario de tarde, supervisados por las propias profesoras de cada aula.

Los resultados de las encuestas se han analizado, en primer lugar, separando las preferencias de colores de las de forma, considerando la opinión de la totalidad de la muestra y segregando por edad y género para observar las posibles diferencias. Posteriormente, se ha procedido a analizar la interacción forma-color con los resultados de la encuesta, pero teniendo en consideración también los resultados del análisis de las variables aisladas.

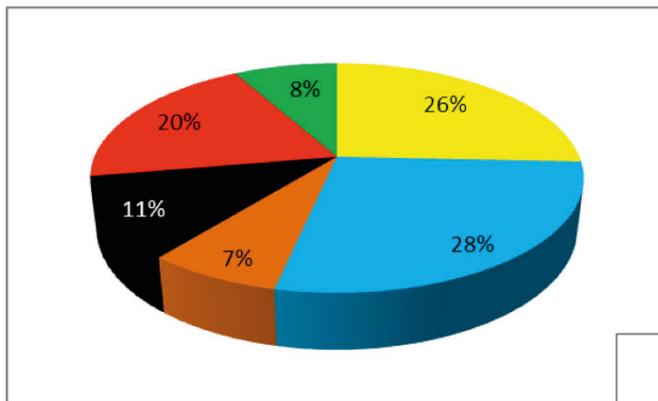


Figura 14. Distribución total de la preferencia de colores.

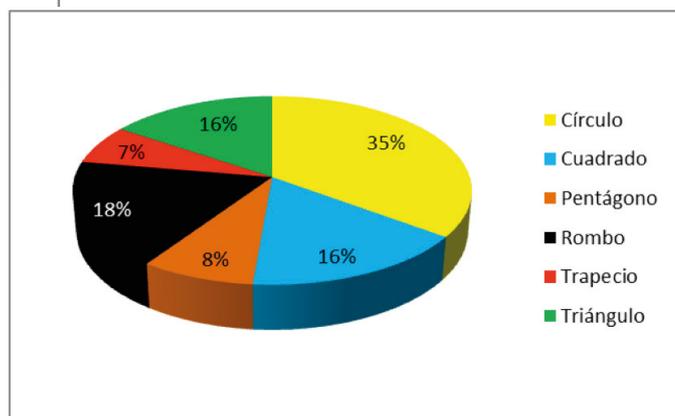


Figura 15. Distribución total de la preferencia de formas.

	Trapecio		Triángulo		Círculo		Cuadrado		Rombo		Pentágono	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Amarillo	25	16,9	31	20,9	20	13,5	18	12,2	29	19,6	23	15,5
Azul	18	12,2	23	15,5	36	24,3	33	22,3	19	12,8	20	13,5
Naranja	20	13,5	30	20,3	17	11,5	21	14,2	31	20,9	28	18,9
Negro	44	29,7	15	10,1	16	10,8	26	17,6	20	13,5	27	18,2
Rojo	18	12,2	26	17,6	33	22,3	26	17,6	21	14,2	30	20,3
Verde	23	15,5	23	15,5	26	17,6	24	16,2	28	18,9	20	13,5
Total	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0

Figura 16. Resultado interacción de preferencias formas-colores.

En resumen, la conclusión inicial de la selección de los colores ha sido que en el diseño de juegos para público infantil de 3 a 5 años deberá haber una predominancia clara del amarillo y el azul, y además se deberían de añadir elementos rojos y negros. El naranja y el verde quedarían descartados.

En cuanto a la forma, una mayoría abrumadora ha seleccionado el círculo. Las otras tres formas que también han presentado buena aceptación han sido el triángulo, el cuadrado y el rombo. Una vez decididos formas y colores, queda la combinación de los mismos. Como se ha visto en la tabla de interacciones forma-color (Figura 16), la conclusión final ha sido la de incorporar un mínimo de 6 elementos, combinados del siguiente modo: círculo azul, círculo rojo, triángulo amarillo, rombo amarillo, cuadrado azul y cuadrado negro.

Este estudio se encuentra publicado en las XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos.

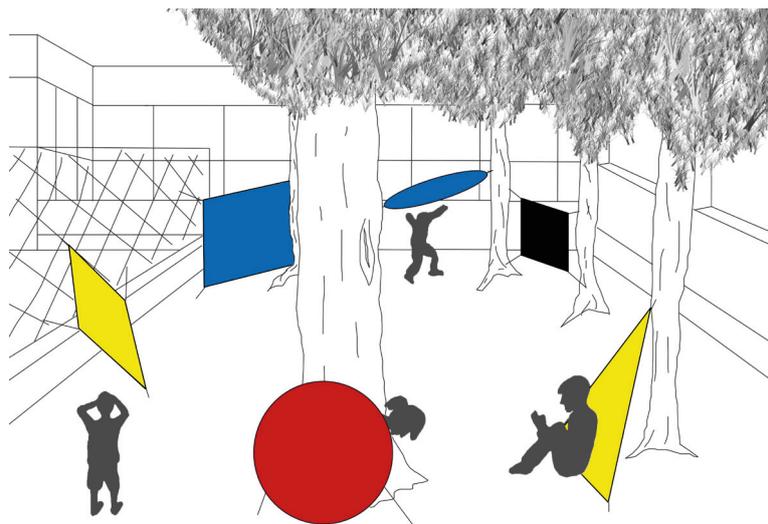


Figura 17. Resultado gráfico final de formas-colores.

7.1.6 ACABADO Y RENDERS DEL DISEÑO.

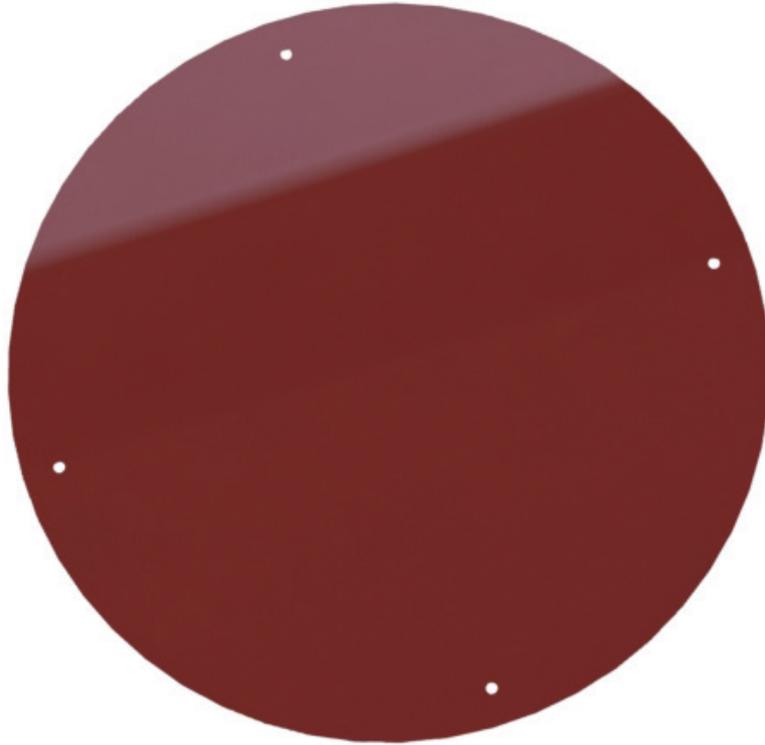


Figura 18. Render lona circular.

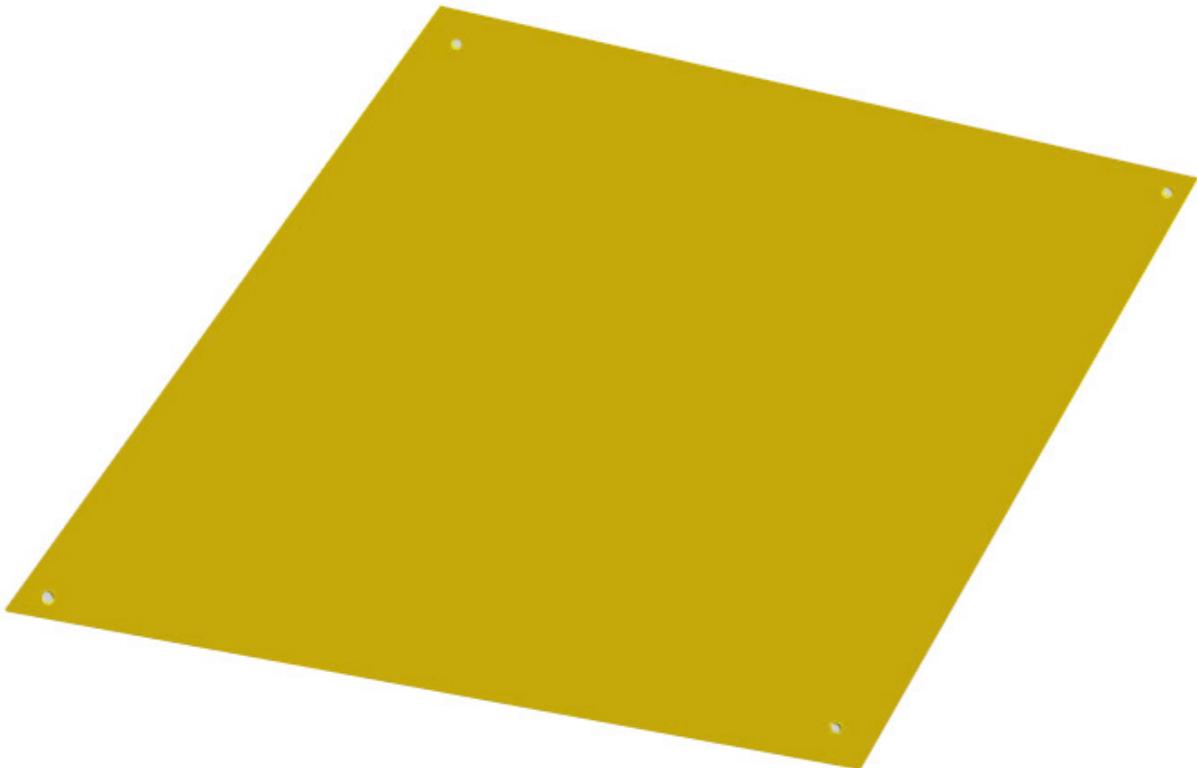


Figura 19. Render lona rómbica.

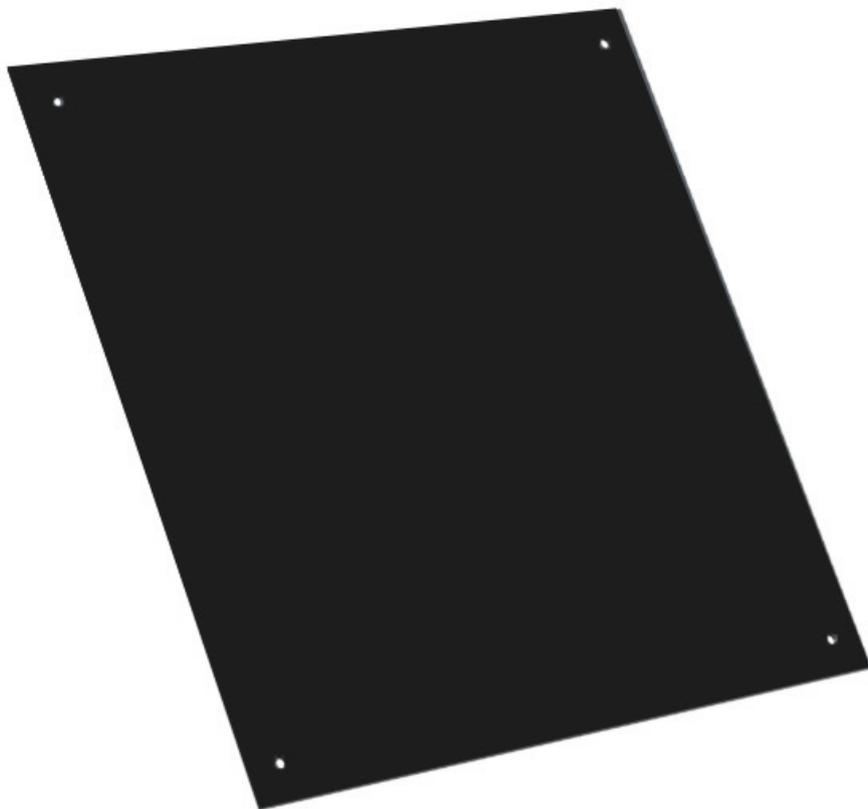


Figura 20. Render lona cuadrada.



Figura 21. Render lona triangular.

(En el Anexo 4 se encuentran más fotografías del producto final).



Figura 22. Fotografía diseño triangular final.



Figura 23. Fotografía lona triangular detalles.

7.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO.

En segundo lugar, el diseño de las **lámparas vegetales** se construirá a partir de bombonas de 10L. Este diseño dotará al patio de un aspecto de parque natural con zonas verdes. Los materiales no reciclados únicamente serán las cuerdas y en cada bombona se plantarán especies distintas de plantas.

Uno de los aspectos a destacar es que, a diferencia del crecimiento natural de vegetación, gracias a estas lámparas vegetales se podrá observar dicho crecimiento. Es decir, se observará el cómo las raíces van invadiendo el cúmulo de tierra y a la vez la falta de riego. Las bombonas podrán ser replantadas cuando lo requiera por los propios alumnos de forma fácil y segura.

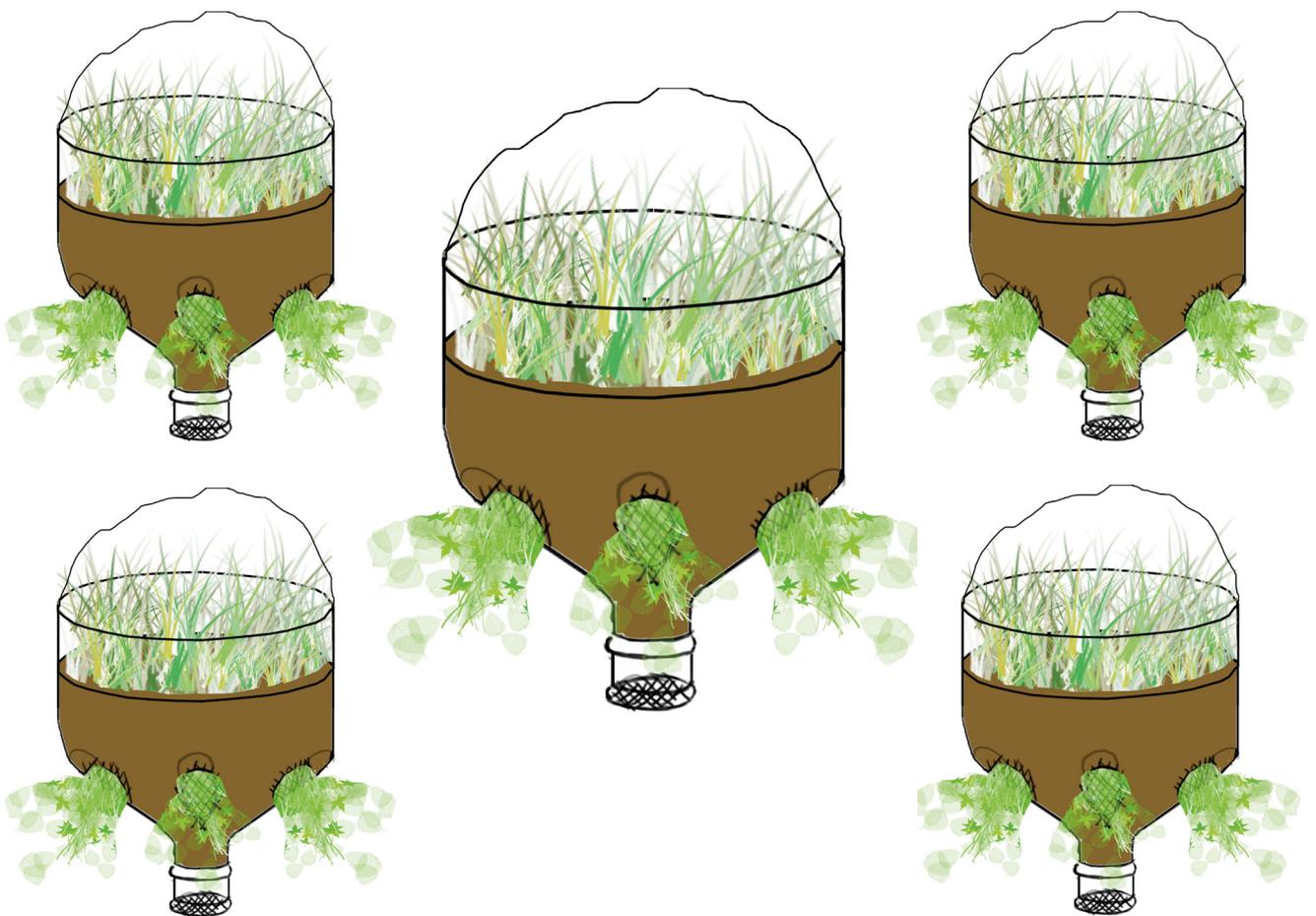


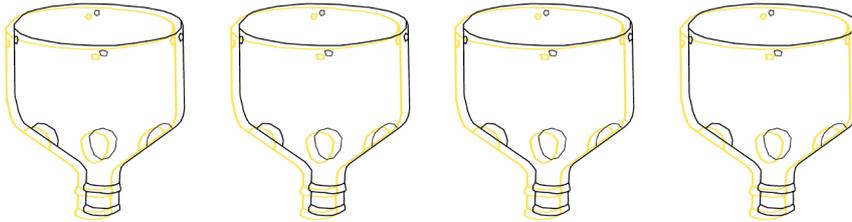
Figura 24. Boceto diseño lámparas vegetales.

7.2.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PIEZA.

(El desarrollo de los materiales de las piezas se encuentra en el *Pliego de Condiciones*).

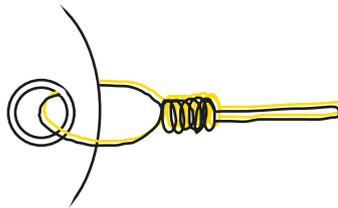
BOMBONAS

La parte principal del diseño es la bombona de agua, el material que dará forma y sostendrá la tierra y las plantas. El diseño se consigue con el corte de la bombona por la mitad, dejando como forma un embudo. Sobre ella, se realizarán cuatro agujeros por su parte diagonal con el fin de que saga la vegetación creando un efecto cascada. Y por último, se realizarán dos agujeros más por donde se pasará la cuerda para colgarlas.



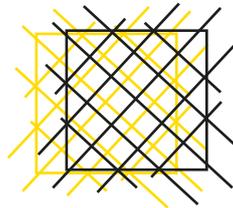
CUERDA

Las cuerdas son elementos importantes en este diseño. Estas se pasarán por el interior de los agujeros realizados con la remachadora e irán tensadas y atadas a las superficies que aporten seguridad y resistencia. La cuerda deberá soportar fuerzas mayores a 1000 N. Ya sean fuerzas producidas por los alumnos como fuerzas producidas por la climatología (vientos huracanados, lluvias potentes, etc.). El material de este componente es el nailon.



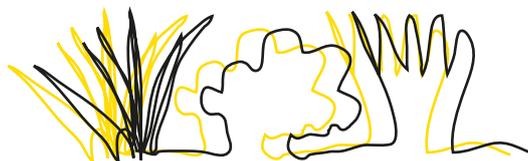
TELA METÁLICA

La tela metálica es un elemento indispensable para evitar que la vegetación 'cascada' se salga del recipiente. Así pues, mediante la envoltura de las plantas con dicha malla y taponando los agujeros se evitará que tanto las plantas como la tierra se derrame pudiendo causar daños al alumnado.



VEGETACIÓN

La vegetación escogida para plantar en el diseño, son plantas que no necesitan un riego diario. También, se introducirán plantas aromáticas para generar un ambiente más placentero para el alumnado.



7.2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.

En referencia a los apartados anteriores de la memoria no existe ningún proceso de fabricación debido a que los materiales utilizados para la construcción de los diseños en un 95% son reciclados.

7.2.4 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE.

Los pasos llevados a cabo para el montaje del diseño de las lonas es el siguiente:

1. Cortar garrafas con la radial.
2. Realizar 4 incisiones con el cúter del tamaño de la cuerda en el borde de la botella para después engancharlas y poderlas colgar.
3. Fijar la malla metálica agujereada por el interior de la garrafa una vez introducidas las botellas.
4. Atar las cuerdas en las incisiones nombradas anteriormente en forma de cruz (2 a 2).
5. Introducir plantas y semillas ayudándolas a salir en forma de cascada.
6. Rellenar de tierra y regar.

7.2.5 ACABADO Y RENDERS DEL DISEÑO.



Figura 25. Render 1 bombona.



Figura 26. Render 2 bombona.



Figura 27. Render bombona final.



Figura 28. Fotografía diseño lámpara vegetal final.

7.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO.

El diseño de las **bisagritas** estará compuesto mayoritariamente por madera reciclada de palets. Una de las piezas se anclará al suelo del patio para fijar el módulo y dar comienzo a la creatividad y diversión. Los únicos materiales no reciclados serán las bisagras y el anclaje.

El motivo de la creación de este producto surge de la necesidad de evitar el condicionamiento de las mentes de los niños en el ámbito del juego. Formas básicas geométricas, sin colores y sin ninguna forma implícita. Con este tipo de juego se quiere conseguir, a través de un tipo de juego de transformación, que el alumno/a investigue, manipule y que deje volar su imaginación. Lo que convierte a éste en un juego de transformación son los elementos de unión entre piezas: las bisagras.

Como se ha comentado, es un juego con un 90% de materiales reciclados. Por lo que, en este caso la madera estará tratada de forma que no ponga en peligro la seguridad de los niños/as. Y por último, como valor añadido, se ha decidido que este producto se realice a escala reducida, con el fin de que todo niño pudiese jugar en sus propias casas. A partir de esta variante, se realizará todo el estudio de mercado, desde la viabilidad del producto hasta el mismo diseño de packaging.

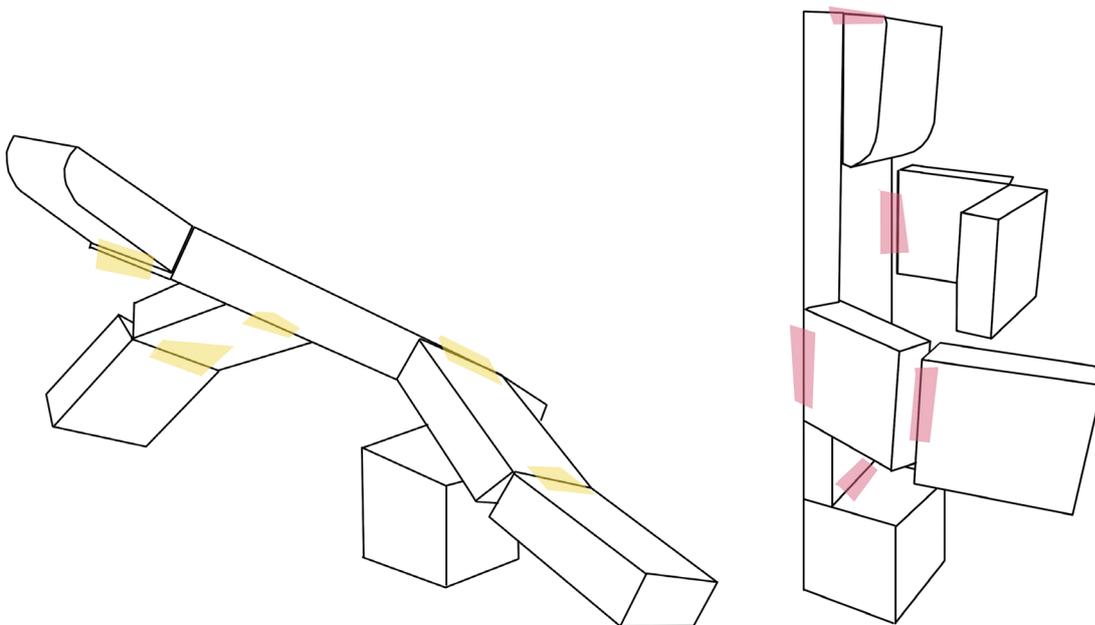


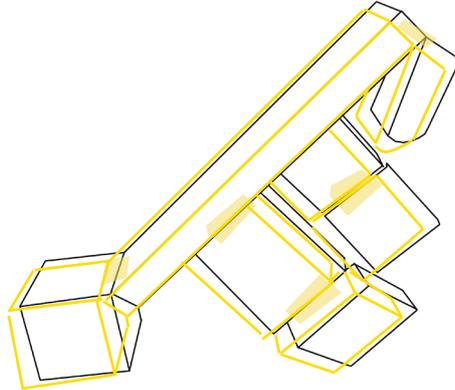
Figura 29. Boceto diseño Bisagritas.

7.3.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PIEZA.

(El desarrollo de los materiales de las piezas se encuentra en el *Pliego de Condiciones*).

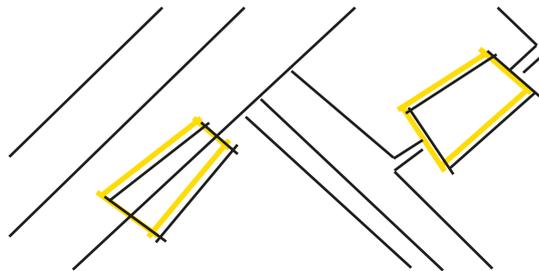
CUERPO

La parte principal del diseño es el propio cuerpo. Este último, estará compuesto por formas geométricas básicas y enlazadas entre si mediante bisagras. A parte del cuerpo, se puede diferenciar en articulaciones con el fin de que los niños puedan imaginar durante la transformación del mismo. El material escogido para este componente es la madera reciclada de palets.



BISAGRAS

Las bisagras son los elementos estrella en este diseño. Estas serán las encargadas de dotar al producto de movilidad y diversidad de formas. Y además, dotarán de personalidad propia a cada diseño. El material escogido para este componente es el acero inoxidable.



ALMOHADILLAS

Este elemento se introducirá en las partes donde la bisagra actúe con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios. El material escogido para este componente es la goma EVA.



7.3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.

En referencia a los apartados anteriores de la memoria no existe ningún proceso de fabricación para el diseño de Bisagritas del patio debido a que los materiales utilizados para la construcción de los diseños en un 95% son reciclados y están montados por voluntarios. Pero como se ha comentado anteriormente, se va a realizar un mismo producto a escala reducida para su futura venta al público. Por lo que, en este último caso, si se estima un proceso específico de fabricación.

Como se trata de un producto que promueve la concienciación sobre los materiales reciclados, se conseguirá que los materiales sean de segunda mano. Para la elaboración del proyecto se usarán distintos procesos de fabricación para los distintos elementos que componen el diseño.

En primer lugar, la elaboración **cuerpo** se conseguirá mediante el tratado de la madera donada de palets. Se realizarán operaciones de corte, lijado y el tratamiento de la madera para conseguir el acabado y la forma idonea para el diseño.

El tiempo considerado para la fabricación de una articulación:

Cortar = 10 seg/pza.

Lijar / Curvar = 1 min/ pza.

En cuanto a las **uniones**, se conseguirán también de productos reciclados. El único tratamiento que recibe este elemento es la pintura.

Atornillar = 0,208 mins/aguj.

Pintar = 8 seg/pza.

Secar = 2 mins.

Por último, la **protección** se cortará y se unirá al cuerpo a través de un adhesivo específico para materiales porosos, como lo es la goma EVA.

Cortar = 5 seg/pza.

Pegar = 1 min.

7.3.4 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE.

Los pasos llevados a cabo para el montaje del diseño bisagritas es el siguiente:

1. Cortar madera.
2. Proteger laterales de las articulaciones con la goma EVA.
3. Realizar marcas de guía para las bisagras.

Dato: Estas marcas se pueden realizar con un punzón.

4. Colocar bisagras.
5. Anclar base al suelo.

7.3.5 ACABADO Y RENDERS DEL DISEÑO.

(En el Anexo 5 se encuentran más fotografías del producto final).

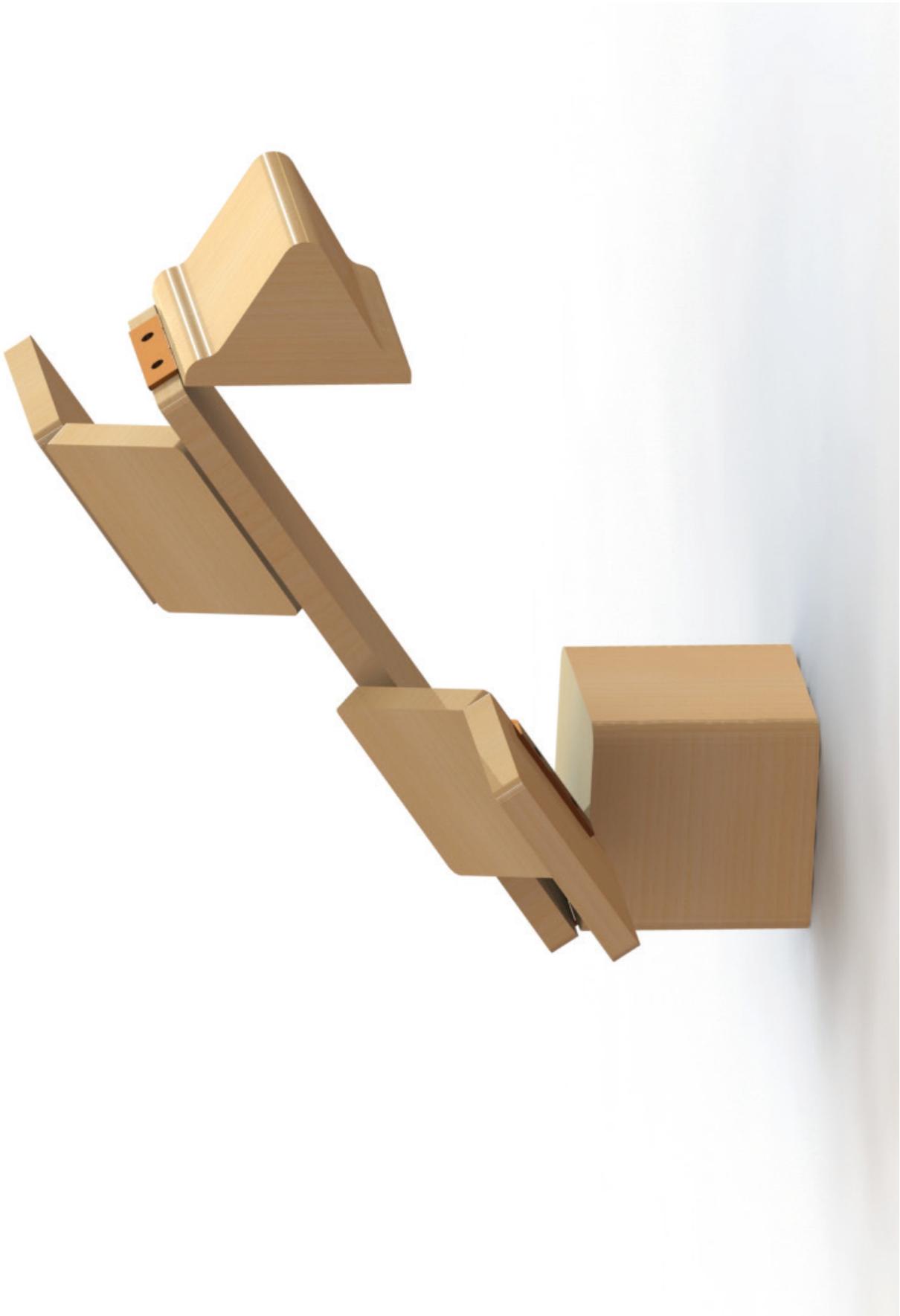


Figura 30. Render 1 Bisagritas final.



Figura 31. Render 2 Bisagritas final.



Figura 32. Simulación diseño Bisagritas.

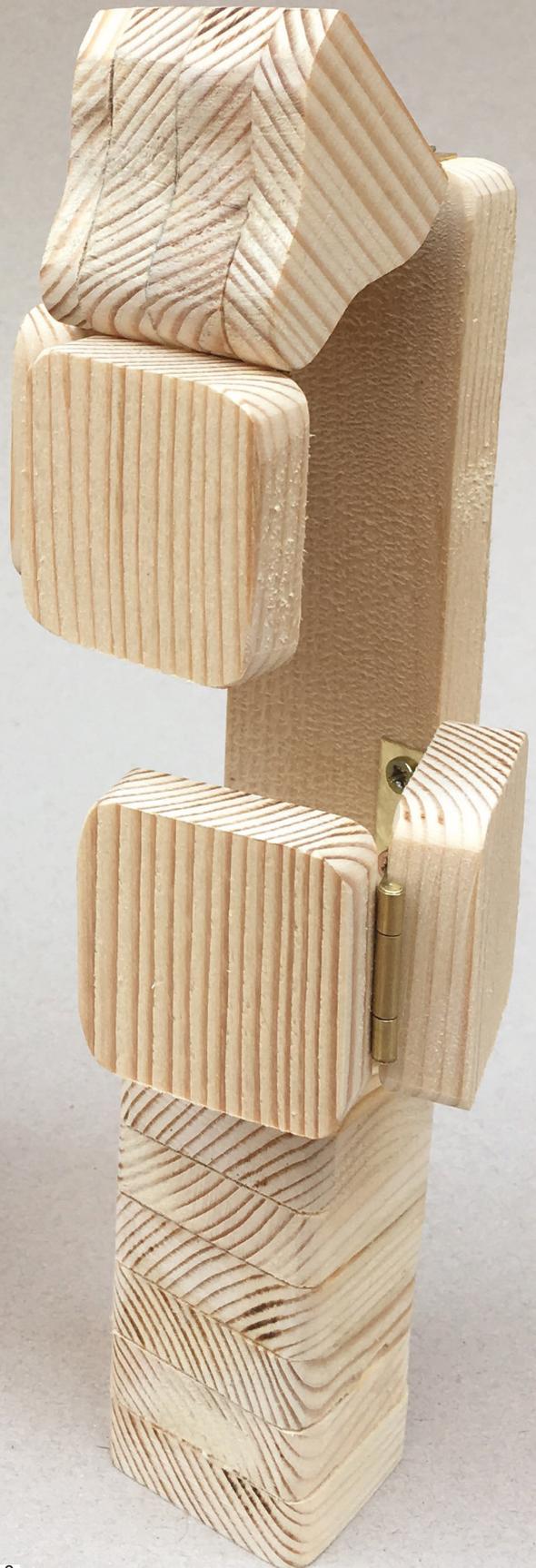


Figura 33. Diseño final Bisagritas 2.0.

7.3.6 EMBALAJE, PACKAGING E IDENTIDAD CORPORATIVA.

EMBALAJE Y PACKAGING

Para un comprador es importante que la apariencia tanto de su producto como el embalaje sea la más idónea y perfecta posible.

El extremo cuidado con el que se deben realizar las operaciones, el volumen de los productos a embalar y almacenar y la maquinaria necesaria para efectuar todas las operaciones, hace preciso de una área adecuada para la puesta en práctica de las operaciones y posterior expedición de los productos a los vehículos de transporte.

Se cubrirá el cuerpo con una bolsa de plástico y lámina de burbujas que protegerá los acabados superficiales. El conjunto se introducirá dentro de una cajita de cartón perfectamente ajustada a la forma y tamaño de la pieza. Así quedará protegida de movimientos y golpes que se puedan producir. Esta caja de cartón con el logo del producto poseerá unas medidas de 260mmx700mmx900 mm. Todo ello debe ir perfectamente etiquetado, con toda la información del producto en ella, para no tener que abrir el embalaje e inspeccionar.

Por último, el packaging irá acompañado en su interior por una serie de bocetos y un texto explicativo donde irá plasmada la motivación del diseño junto a la información del diseñador. A todo esto, se adjuntarán unos vinilos con formas para poder pegárselas a Bisagritas y poder así seguir creando e imaginando.

IMAGEN CORPORATIVA

La imagen corporativa es la que dará nombre y forma al producto. Como se puede observar en la Figura 34, se ha optado por una justificación centrada donde la sílaba 'BI' se encuentra en un ángulo totalmente distinto a las demás debido a que se quería representar el movimiento de las bisagras.

Tiografía: Bernard MT Condensed

Color: negro

The logo for 'Bisagritas' is displayed in a bold, black, sans-serif font. The word is stacked vertically in four lines: 'BI', 'SA', 'GRI', and 'TAS'. The 'BI' is positioned at the top left, tilted at a sharp angle, while the remaining letters are aligned to the right, creating a dynamic, staggered effect that suggests movement.

Figura 34. Logo Bisagritas.



Figura 35. Imagen 1 Packaging Bisagritas 2.0.



Figura 36. Imagen 2 Packaging Bisagritas 2.0.



Figura 37. Imagen 3 Packaging Bisagritas 2.0

7.3.7 PLAN DE EXPLOTACIÓN, VENTA Y DISTRIBUCIÓN; ESTUDIO ECONÓMICO; RENTABILIDAD.

Este apartado se calculará únicamente para el diseño de Bisagritas de escala reducida, el cual se denominará: Bisagritas 2.0.

VIABILIDAD DEL PROYECTO

Para calcular si el proyecto es viable, se han de realizar una serie de cálculos.

En primer lugar, se ha calculado el coste industrial. Este hace referencia a la suma de los costes directos e indirectos. Los costes directos son los costes de maquinaria, moldes y materiales. Y los indirectos hacen referencia a los costes que vienen condicionados por la realización del proyecto, como son los sueldos de los operarios implicados, la energía usada en la empresa, etc.

Estos últimos se estiman como un 10% de los costes directos.

ELEMENTO	COSTE INDUSTRIAL (€)
CUERPO	0,3157
UNIONES	1,98
PROTECCIÓN	0,132
COLOR	0,055
TORNILLOS	0,528
CARTÓN	0,253
	3,3 €

Figura 38. Tabla Coste Industrial.

El siguiente paso es calcular el coste comercial. Este es la suma del coste industrial y del coste de comercialización. Este último hace referencia al coste de la distribución, empaque y marketing, y en este caso se estima como un 20% del coste industrial.

ELEMENTO	COSTE COMERCIAL
CUERPO	0,37824
UNIONES	2,376
PROTECCIÓN	0,1584
COLOR	0,066
TORNILLOS	0,6336
CARTÓN	0,3036
	4 €

Figura 39. Tabla Coste Comercial.

Finalmente se calculará el PVP del producto.

Para calcular el PVP se debe sumar el coste comercial más el beneficio que se desee conseguir. En este caso se ha decidido añadir un beneficio del 50%.

ELEMENTO	PVP
CUERPO	0,56736
UNIONES	3,564
PROTECCIÓN	0,2376
COLOR	0,099
TORNILLOS	0,9504
CARTÓN	0,4554
	6 €

Figura 40. Tabla PVP.

Una vez calculado el precio de venta al público del producto, se debe comprobar que su fabricación es rentable. Para ello calcularemos el VAN (Valor Actualizado Neto) de cada año en el que se fabrique el producto, con una estimación de 4 años de duración del proyecto.

En este caso consideramos inversión inicial el sueldo del diseñador.

INGRESOS	60.000 €
BENEFICIOS	20.000 €

COSTE INDUSTRIAL	3,3 €
COSTE COMERCIALIZ.	0,7 €
PVP	6 €
PREVISIÓN DE VENTAS	10.000 Uds.
INVERSIÓN	1200 €

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversion	1200	0	0	0	0
Uds. ventas	0	10.000	10.000	10.000	10.000
Gastos	-	40.000	40.000	40.000	40.000
Ingresos	-	60.000	60.000	60.000	60.000
Beneficios	-	20.000	20.000	20.000	20.000
Flujo Caja	- 1200	20.000	20.000	20.000	20.000
VAN	-	18.217,47	37.069,38	55.372,21	73.141,95

Figura 41. Tabla VAN.

$$\text{VAN 1} = \frac{20.000}{(1+0,03)^1} - 1200 = 18.217,47 \text{ €}$$

$$\text{VAN 2} = \frac{20.000}{(1+0,03)^2} + 18.217,47 = 37.069,38 \text{ €}$$

$$\text{VAN 3} = \frac{20.000}{(1+0,03)^3} + 37.069,38 = 55.372,21 \text{ €}$$

$$\text{VAN 4} = \frac{20.000}{(1+0,03)^4} + 55.372,21 = 73.141,95 \text{ €}$$

PAY BACK

$$Y = \frac{18.217,47 X - 1200}{(1+0)} = 0$$

$$X = 0,0658$$

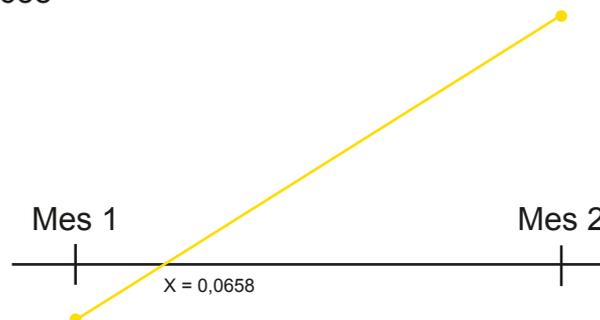


Figura 42. Representación gráfica Pay Back.

PLANIFICACIÓN

8

En el *Anexo 6* se encuentran todos los cálculos realizados para la planificación.

La planificación de un proyecto sirve para conseguir finalizar su elaboración en el tiempo requerido con los recursos disponibles. A partir de los objetivos del proyecto, se definen las tareas a seguir en el proceso de diseño y fabricación del dispensador de agua.

En este caso se utilizará el método de Gantt para la planificación. Este consiste en realizar una tabla donde se exponen las tareas, su duración y los operarios que la realizarán y posteriormente se elaborará un diagrama que visualice el proceso.

Según la planificación realizada, el proyecto tendrá una duración de 23 días. Comenzando el 20 de julio del 2017 y finalizado el 28 de Agosto de 2017.

Considerando una jornada de 8 horas diarias y 40 semanales.

PREVISIÓN: 13 uds. (6 uds. de lonas, 4 uds. de lámparas vegetales y 3 uds. de bisagritas).

Nº TAREA	TAREAS	DURACIÓN	ENCARGADO
1	Estudios previos	2 días	Diseñador
2	Diseño cuerpo	1 día	Diseñador
3	Diseño uniones	1 día	Diseñador
4	Diseño protección	1 día	Diseñador
5	Pedir palets	4 días	-
6	Pedir bombonas	4 días	-
7	Pedir lonas	4 días	-
8	Cortar madera	3 días	Operario 1
9	Cortar bombonas	0,0027 días	Operario 2
10	Cortar lonas	0,00416 días	Operario 3
11	Cortar cuerdas	0,000694 días	Operario 4
12	Cortar malla	0,00347 días	Operario 5
13	Cortar goma	0,02083 días	Operario 6
14	Remachar	0,01597 días	Operario 7
15	Lijar/curvar madera	0,04166 días	Operario 8
16	Pintar bisagras	0,01041 días	Operario 9
17	Secar bisagras	0,00416 días	Operario 10
18	Pegar goma	0,02083 días	Operario 11
19	Atornillar bisagras	0,01041 días	Operario 12
20	Colgar lonas	0,02083 días	Operario 13
21	Colgar lámparas	0,01388 días	Operario 14
22	Anclar bisagritas	0,02083 días	Operario 15
23	Control calidad	2 días	Operario 16

Figura 43. Tabla Planificación Proyecto.

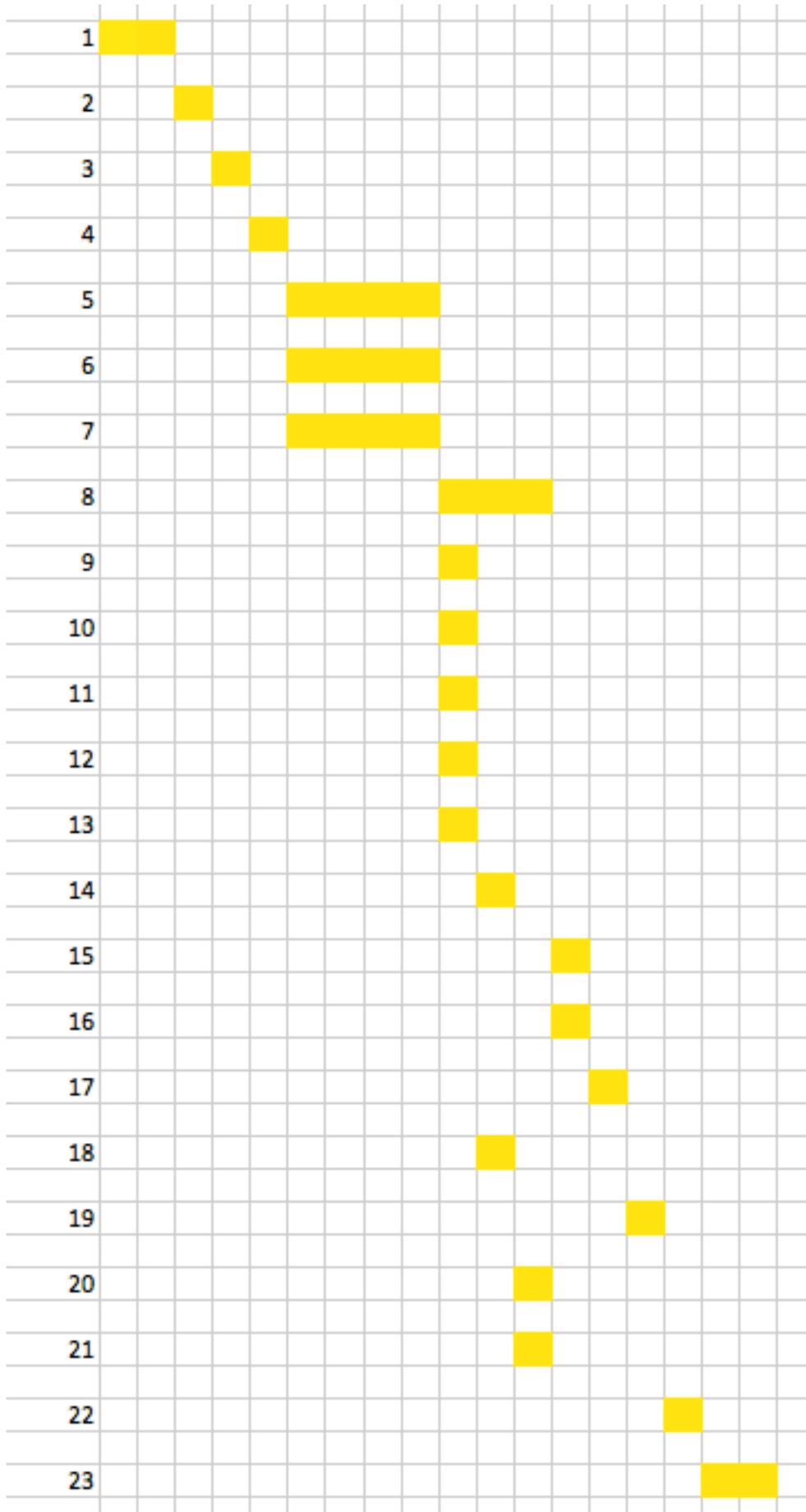


Figura 44. Representación gráfica Planificación Proyecto.

PLANIFICACIÓN BISAGRITAS 2.0

Según la planificación realizada, el proyecto tendrá una duración de 155 días. Comenzando el 3 de Abril del 2017 y finalizado el 14 de Agosto de 2017.

Considerando una jornada de 8 horas diarias y 40 semanales.

PREVISIÓN DE VENTAS: 10.000 uds.

Nº TAREA	TAREAS	DURACIÓN	ENCARGADO
1	Estudios previos	2 días	Diseñador
2	Diseño cuerpo	1 día	Diseñador
3	Diseño uniones	1 día	Diseñador
4	Diseño protección	1 día	Diseñador
5	Pedir palets	2 días	
6	Pedir uniones	4 días	
7	Pedir protección	1 día	
8	Cortar madera	11 días	Operario 1
9	Lijar/curvar madera	63 días	Operario 2
10	Pintar bisagras	6 días	Operario 3
11	Secar bisagras	14 días	Operario 3
12	Cortar goma	6 días	Operario 1
13	Pegar goma	7 días	Operario 4
14	Atornillar bisagras	35 días	Operario 5
15	Control calidad	2 días	Operario 6
16	Embalaje	2 días	Operario 7

Figura 45. Tabla Planificación Bisagritas 2.0.

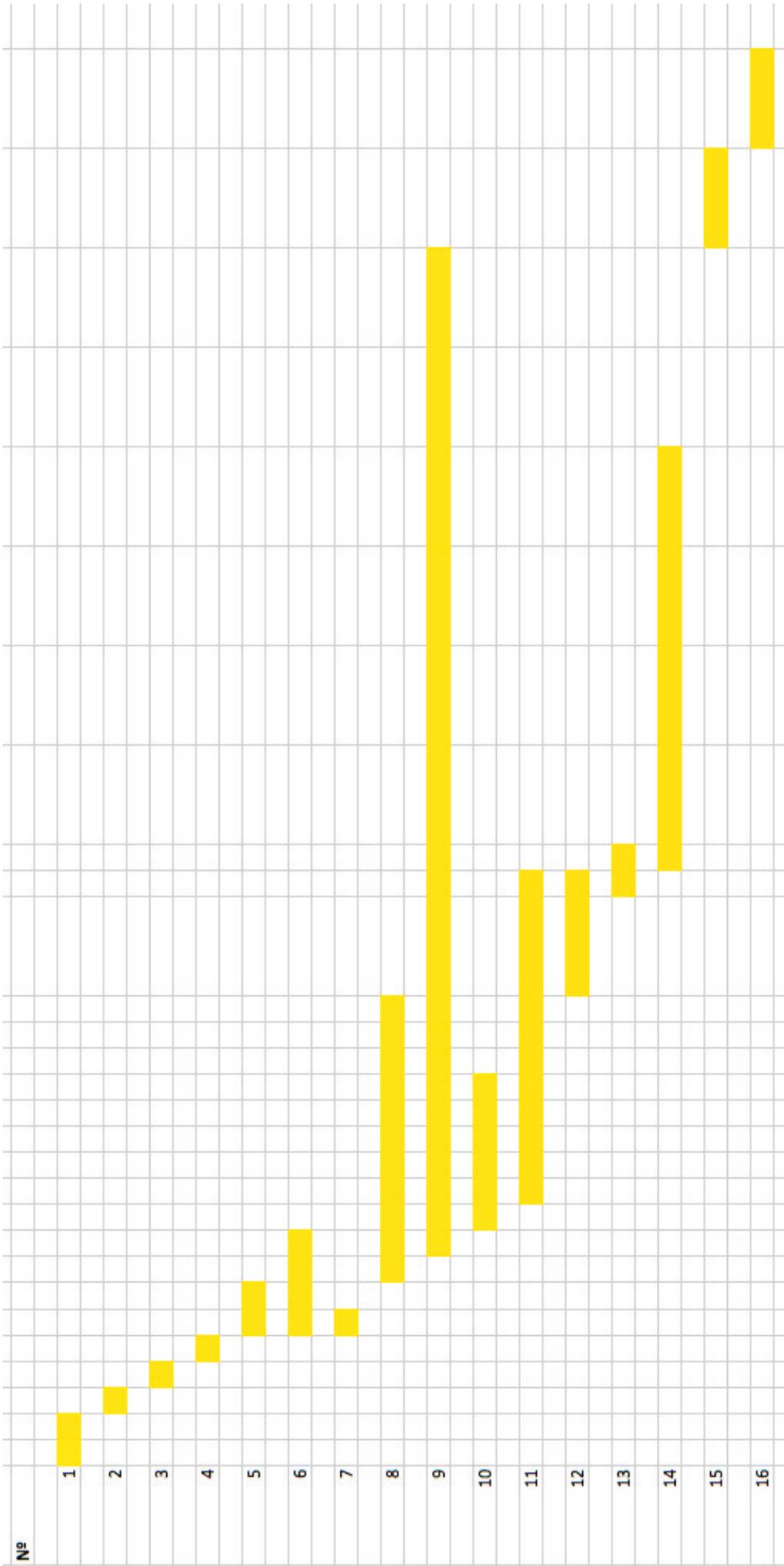
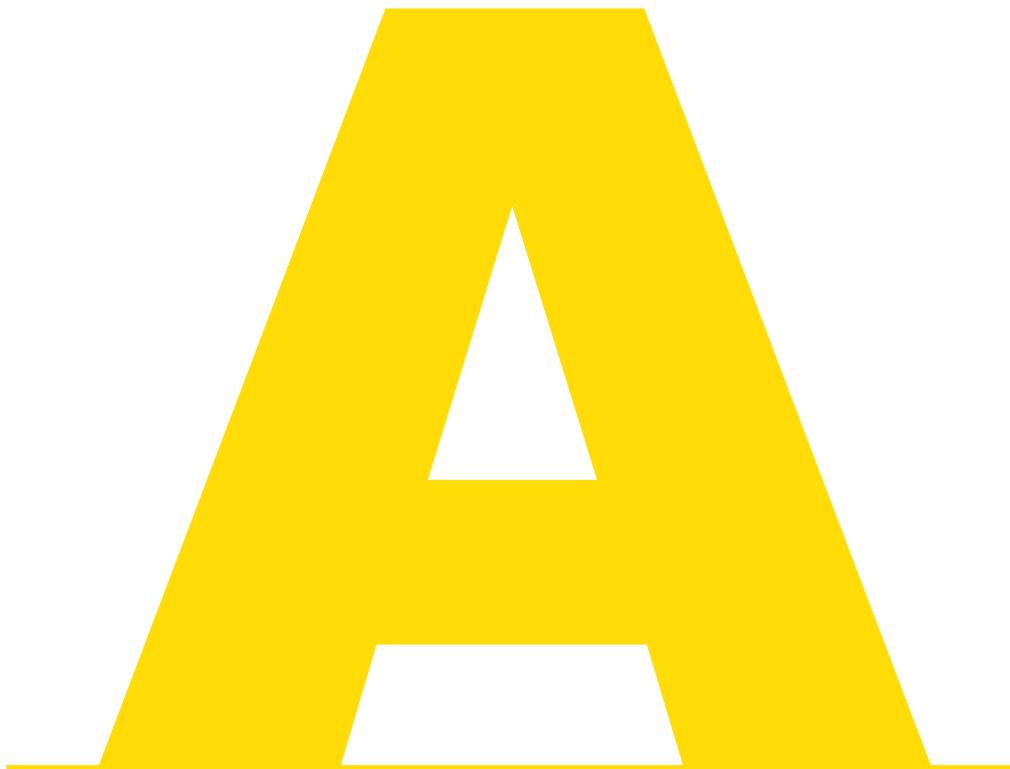


Figura 46. Representación gráfica Planificación Bisagritas 2.0.



ANEXOS DEL PROYECTO

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

- ANEXO 1 - IMÁGENES ANTECEDENTES..... 69
- ANEXO 2 - ANÁLISIS DEL PROBLEMA..... 72
 - 2.1 ESTUDIO Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE
 - 2.2 ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS DE DISEÑO
 - 2.3 NECESIDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS
 - 2.4 NECESIDADES DE USO, FUNCIONALES Y ERGONÓMICAS
 - 2.5 NECESIDADES ESTÉTICAS
 - 2.6 NECESIDADES DE FABRICACIÓN Y MONTAJE
 - 2.7 NECESIDADES ECONÓMICAS
- ANEXO 3 - ESTUDIO DISEÑO EMOCIONAL LONAS..... 75
 - 3.1 COLORES
 - 3.2 FORMAS
 - 3.3 INTERACCIONES FORMA-COLOR
 - 3.4 CONCLUSIONES
- ANEXO 4 - FOTOGRAFÍAS LONAS 82
- ANEXO 5 - RENDERS BISAGRITAS 86
- ANEXO 6 - CÁLCULOS PLANIFICACIÓN 91
- ANEXO 7 - CÁLCULO PRESUPUESTO 93

• ANEXO 1

1. IMÁGENES ANTECEDENTES.



Figura 1. Imagen de libreta-disquetera.



Figura 2. Imagen de asiento con revistas.



Figura 3. Imagen de rueda-reloj.



Figura 4. Imagen de encuadernación creativa.



Figura 5. Imagen de diseño de premio con corcho



Figura 6. Imagen de un pájaro hecho con tapones.



Figura 7. Imagen de una jardinera hecha con neumáticos.



Figura 8. Imagen de jardineras hechas con retretes.



Figura 9. Imagen de jardineras de pared con neumáticos.



Figura 1. Imagen de jardineras hechas con latas.



Figura 11. Imagen de conjunto de mesa y sillas hecha con neumáticos

2. DESARROLLO DEL DISEÑO Y METODOLOGÍA.

2.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA.

Para comenzar a diseñar las propuestas, se han de establecer una serie de objetivos que debe cumplir el diseño. Para ello, se deben analizar las premisas por las que surge este proyecto (estudio de las expectativas), las circunstancias que rodearán al diseño, así como las principales necesidades de los usuarios a través de sus opiniones en las que se indiquen las de ciencias y principales inconvenientes de los modelos actuales.

2.1.1 ESTUDIO Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE.

En el mercado existen una gran variedad de productos contruidos con materiales reciclados. El objetivo es crear uno o varios diseños destinados a un grupo de usuarios específico. En este caso serán destinados para el patio de un colegio, por lo que el usuario final serán los propios alumnos.

Con la creación de estos diseños, se pretender conseguir, un diseño totalmente distinto o que aporte otros aspectos esenciales que se alejen de lo usual. Los objetivos que deberían seguir serían:

- Diseños realizados con materiales reciclados.
- Mínimo gasto / Presupuesto muy reducido.
- Juegos emocionales y creativos.
- Diseños fijos / Evitar el traslado de estos.
- Fácil fabricación.

2.1.2 ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS DE DISEÑO.

Al diseñar un producto, no solo hay que considerar los deseos del cliente, sino todo aquello que rodea el futuro diseño, ya que eso restringe su forma estructural y de uso, como materiales a utilizar.

2.1.3 NECESIDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Los materiales utilizados deberán cumplir los siguientes objetivos:

- El material debe ser resistente a golpes y actos vandálicos.
- El material debe resistir a agentes químicos y productos de limpieza.
- Los materiales deben ser resistentes a altas temperaturas.
- Los materiales deben ser resistentes a la humedad, ya que su ubicación se encuentra en exteriores.

2.1.4 NECESIDADES DE USO, FUNCIONALES Y ERGONÓMICAS.

La ergonomía y el uso que se le vaya a dar a los diseños son dos de los aspectos más importante a tener en cuenta a la hora de diseñar el producto.

Es necesario tener en cuenta las medidas básicas de los niños de la edad para la que se está diseñando debido a que la seguridad de estos dependerá de estos valores.

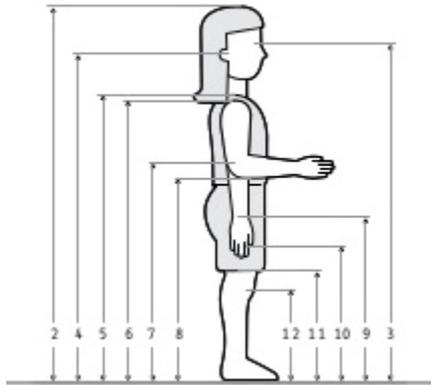


Figura 12. Imagen de las medidas del sexo femenino.

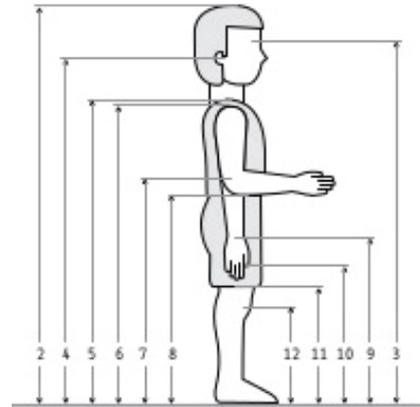


Figura 13. Imagen de las medidas del sexo masculino.

Una de las medidas más significativas para el diseño de los productos es la altura de los niños. Esta medida va desde la planta del pie a la cabeza. En cuanto a la altura de las niñas de un rango de cuatro a seis años de edad va de 987 mm a 1251 mm. Y la altura del sexo masculino va de 991 a 1260 mm. Como cada producto irá destinado para distintas zonas del patio donde habrán niños y niñas de distintas edades se tendrán que tener en cuenta tanto la altura máxima como la mínima.

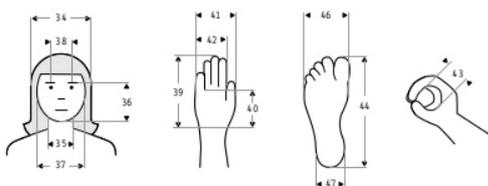


Figura 14. Imagen de las medidas del sexo femenino.

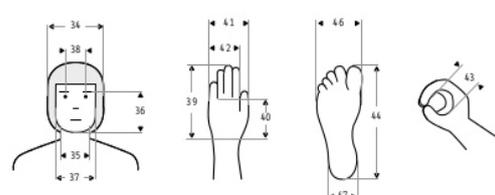


Figura 15. Imagen de las medidas del sexo masculino.

Otra de las medidas a tener en cuenta es la de las manos de los niños y niñas que van a hacer uso de los productos. Por lo que, la anchura y el grosor de las piezas no deberán sobrepasar ciertos valores con el fin de que el juego se convierta en algo sencillo y placentero. En cuanto al sexo femenino, la medida de la anchura de la palma de la mano ronda los 66 mm y del sexo masculino ronda los 67 mm. Estas son las medidas que se tendrán en cuenta principalmente para la realización de los diseños.

Los objetivos propuestos serían:

- El tamaño debe ser adecuado para que resulte cómodo y placentero.
- Se deberán evitar esquinas y aristas vivas para que su uso resulte más seguro y facilite la limpieza.

2.1.5 NECESIDADES ESTÉTICAS.

El acabado estético deberá ser agradable y llamativo, ya que se pretende crear un producto que genere atracción en los niños y niñas. Este aspecto favorecerá la investigación en la forma de juego y la creatividad.

2.1.6 NECESIDADES DE FABRICACIÓN y MONTAJE.

Lo ideal en cuanto a la fabricación de los productos sería que se diseñase lo más simplificado posible para su fabricación, De esta manera se seguiría el criterio establecido del tamaño de las piezas, pudiendo reutilizar el mecanizado de otras y así minimizar los posibles problemas de producción como la reducción de los costes. Esto es que, debido al tener que utilizar materiales reciclado en un 90% o más para la construcción de los diseños, la fabricación y el montaje debe ser lo más simple posible y accesible para poder realizarlo con herramientas estandar.

Los objetivos establecidos son los siguientes:

- Los diseños, deben poder fabricarse con las técnicas actuales de fabricación y a poder ser manuales.
- Se deberá simplificar los procesos de fabricación por los que pasará cada una de las piezas.
- Que su fabricación no se demore demasiado.
- El producto debe resultar fácil de montar e instalar.
- Debe tener el menor número de elementos de unión.
- Es necesario la creación de unas instrucciones de montaje de fácil comprensión para cualquier instalador.

2.1.7 NECESIDADES ECONÓMICAS.

Para que todo el proyecto sea viable, deben considerarse unos factores económicos tanto de fabricación como de venta del producto, para que sea lo mayormente competitivo:

Los objetivos establecidos son los siguientes:

- El precio del producto deberá ser el menor posible.
- El coste de los productos debe ser el mínimo posible, utilizando en la mayor parte de ellos materiales reciclados.
- La fabricación del producto, teniendo en cuenta que se realizarán manualmente, deberá ser coste cero.
- El precio de venta deberá ser rentable tanto para la empresa que lo fabrique como para el usuario final.

• ANEXO 3

Una vez desarrollado el diseño de concepto, se desarrollaron varias versiones de un cuestionario basado en las preferencias de color y forma de determinadas piezas geométricas por parte de los alumnos de infantil del colegio.

En cuanto a las formas, se han seleccionado las formas geométricas básicas, pues en ambos conceptos los procesos de fabricación considerados permiten recortar las piezas de la forma en que se desee. Las preferencias de geometría se utilizarán como base para la siguiente fase de diseño, pues cada geometría permitirá variaciones. Esto es, un triángulo, por ejemplo, no tiene porqué ser sólo equilátero, aunque sea el que se ha utilizado en el cuestionario. Se pueden combinar diferentes tipos de triángulos. Recordemos que el cuestionario va dirigido a un perfil infantil, y por lo tanto las preguntas no deben de ser muy complejas, centrándonos en cuestiones básicas.

Respecto a los colores, las variables seleccionadas han venido determinadas por la disponibilidad de colores de las lonas que se han conseguido para el proyecto. Como se ha anunciado anteriormente, los materiales provienen de donaciones de empresas, y eso ha simplificado la elección de los posibles colores a considerar. Para el segundo concepto, al considerarse que, sea cual sea el material finalmente escogido, se puede pintar antes del tratamiento impermeabilizante, no se añaden restricciones adicionales respecto a los colores.

En concreto, el cuestionario facilitado al alumnado de infantil, pedía al/a la joven estudiante tres tareas (Figura 21):

- En primer lugar, seleccionar el color que más le gusta, de entre los seis seleccionados;
- En segundo lugar, escoger la forma que más le gusta, de entre las seis posibles;
- En tercer lugar, pintar cada una de las formas con uno de los colores propuestos.

Se generaron cuatro variantes diferentes, de manera que la disposición de los colores o las formas no condicionara la respuesta de los/las niños/as.

Los cuestionarios, junto con las instrucciones pertinentes para su distribución, fueron facilitados al personal responsable del colegio. Cada maestro/a, en su clase, debía repartir la hoja con el cuestionario a cada alumno/a, y leer las instrucciones para responder. Además, cada niño/a debía tener a su disposición un conjunto de lápices de colores, incluyendo todos los que aparecen en las preguntas.

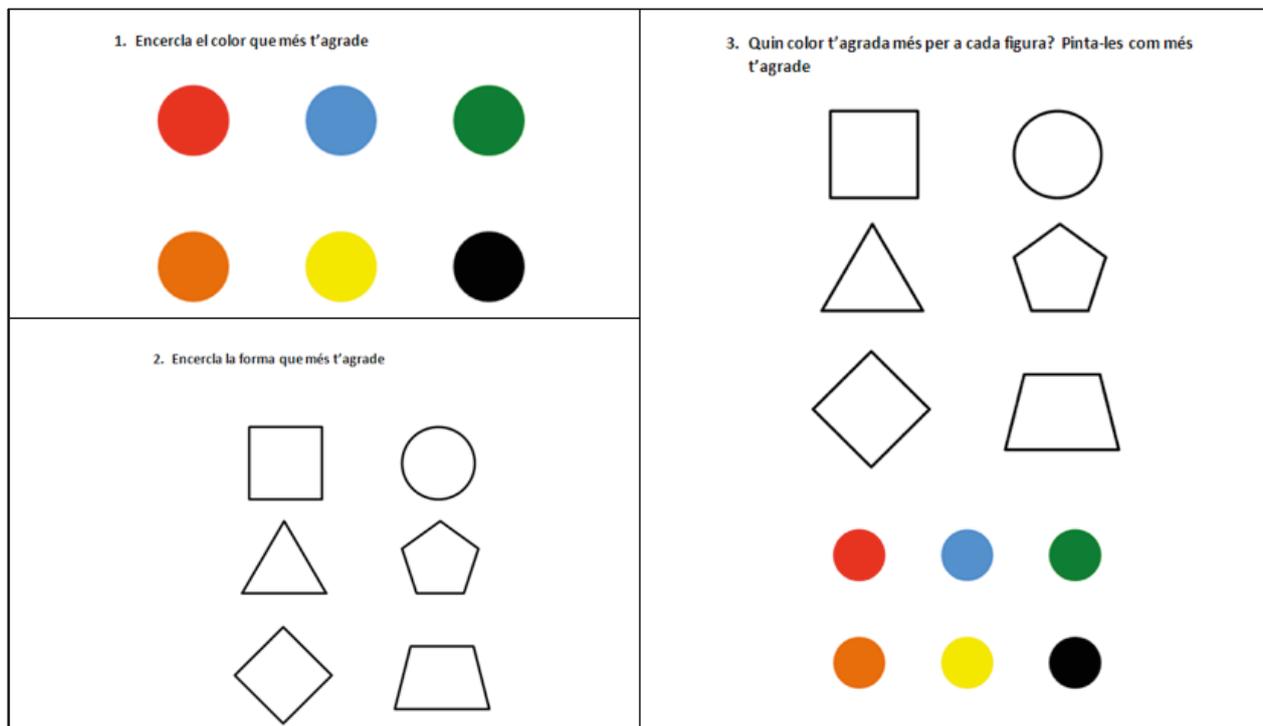


Figura 21. Tareas solicitadas en el cuestionario al alumnado de infantil (3, 4 y 5 años de edad).

Se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para comprobar si existen diferencias significativas entre las preferencias de colores y formas.

4.1 COLORES

El análisis por edades muestra (Figura 22) diferentes situaciones. En el caso del color azul, el predilecto por la mayoría, no hay diferencias notables. Muchos niños y niñas lo han marcado como su favorito en los tres grupos de edades consultados. En el caso del color amarillo, sin embargo, la preferencia se incrementa con la edad. Del grupo de tres años pocos han sido los que lo han escogido como favorito, ubicándose por debajo del azul, del rojo e incluso del negro. A los cuatro años ha duplicado su número de adeptos, y a los cinco los ha vuelto a duplicar nuevamente, convirtiéndose en el claro favorito para esta edad. El rojo presenta una tendencia más curiosa, puesto que tiene bastantes seguidores de tres años, aumentan considerablemente en el grupo de cuatro años, pero decae drásticamente en el de los 5 años. El color negro, por su parte, va perdiendo seguidores con la edad, mientras que ni el naranja ni el verde consiguen pasar de los 5 seguidores en cualquiera de los rangos de edades. Sin embargo, el estudio estadístico ANOVA indica que estas diferencias por edades no llegan a ser significativas para una $\alpha=0,05$, $F(5, 10) = 3,28$, $p = 0,052$.

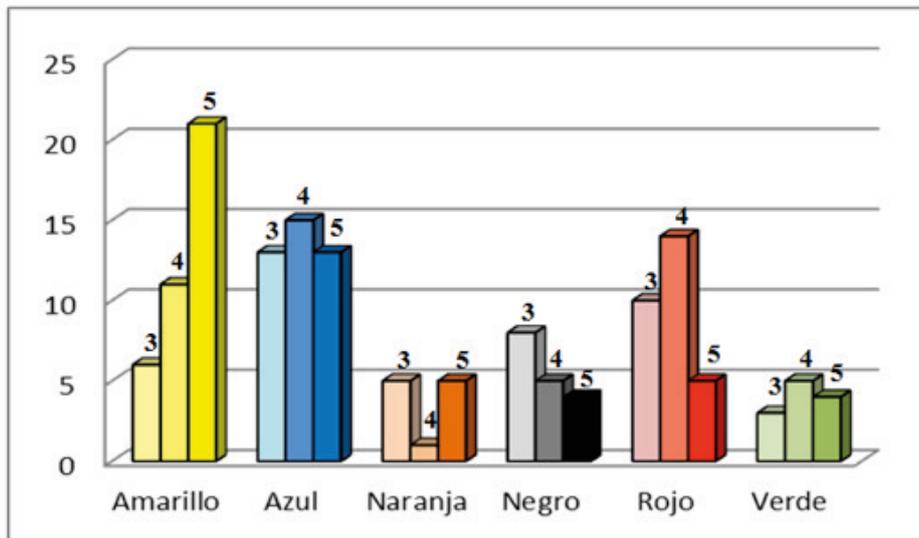


Figura 22. Preferencia de colores por edades.

En cuanto a la distribución de la preferencia de colores por género (Figura23), se ha encontrado alguna diferencia, en especial en lo referente al color negro. Tanto niños como niñas han seleccionado entre sus favoritos el azul y el amarillo. Sin embargo, estos dos colores han sido claramente diferenciados como preferidos por las niñas (31% de seguidoras para cada color), seguidos muy de lejos por el rojo (18%). En el caso de los niños, la preferencia cromática está más repartida, teniendo cuatro colores diferentes en un rango cercano como preferidos: azul (24%), rojo (22%), amarillo (20%) y negro (18%). La figura 24 complementa la visualización de estas diferencias de gustos según género. El estudio estadístico ANOVA indica que estas diferencias según género no serían realmente significativas para una $\alpha=0,05$, $F(5, 5) = 4,72$, $p = 0,056$.

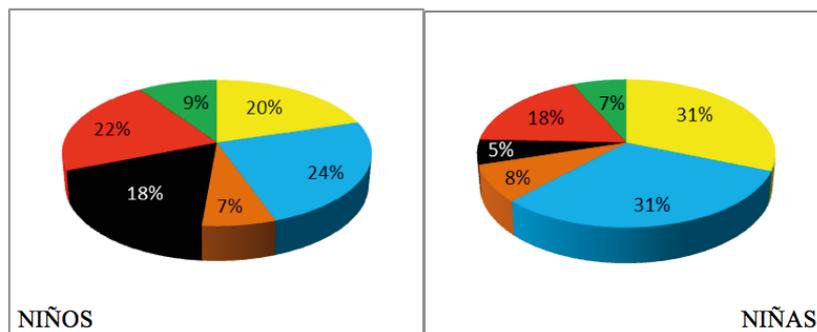


Figura 23. Distribución de la preferencia de colores por género

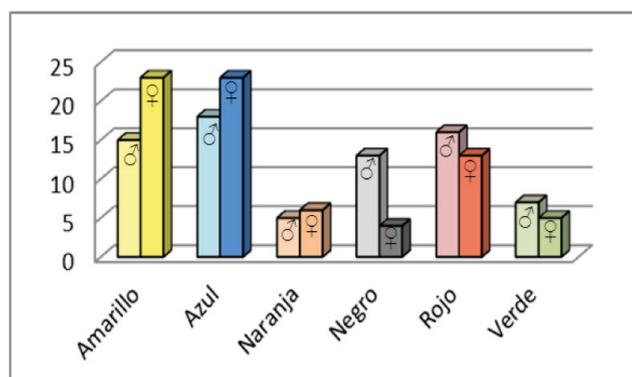


Figura 24. Preferencia de colores por género

4.2 FORMAS

En el análisis diferenciado por edades (Figura 25) se percibe que esta preferencia por el círculo sigue siendo manifiestamente mayoritaria para todo el espectro analizado. No es así en las formas que hemos definido como preferencia intermedia. Estas varían con la edad. Vemos así que, entre estas tres formas, a los tres años prefieren el triángulo, a los cuatro se decantan por el cuadrado, mientras que los de cinco años han seleccionado mayoritariamente el rombo. El estudio estadístico ANOVA indica que estas preferencias son significativas para una $\alpha=0,05$, $F(5, 10) = 4,21$, $p = 0,026$.

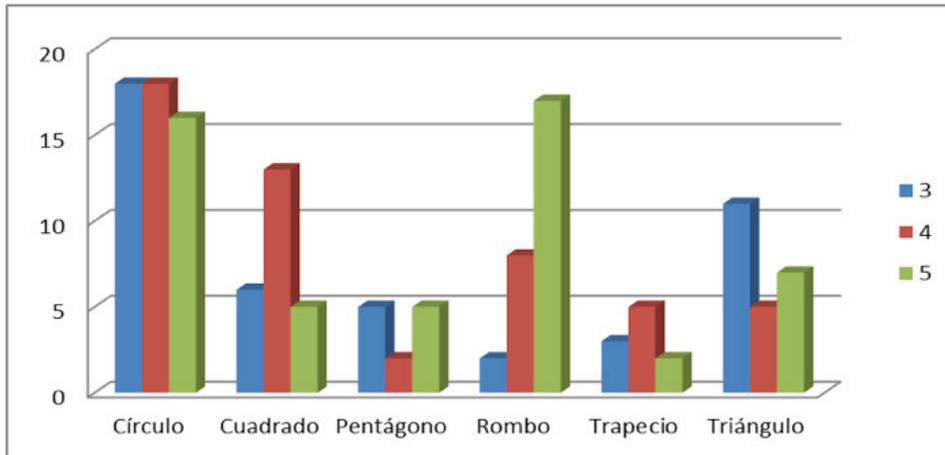


Figura 25. Preferencia de formas por edades.

En cuanto a la distribución de la preferencia de formas por género (Figuras 26 y 27), se perciben pocas diferencias. El círculo sigue siendo el favorito para toda la población, si bien esta preferencia se ve más marcada en los niños (39%) que en las niñas (31%). La diferencia más notable se ve en el caso del triángulo, en dónde casi el doble de población femenina (20%) respecto a la masculina (11%) ha seleccionado esta forma como favorita. Entre las niñas, el triángulo es la segunda opción preferida (20%), seguida por igual de cuadrado (18%) y rombo (18%), mientras que en los niños la segunda predilección es el rombo (18%), seguido del cuadrado (15%), mientras que el triángulo decae a los mismos niveles que el pentágono (11%). El estudio estadístico ANOVA indica que estas preferencias son significativas para una $\alpha=0,05$, $F(5, 5) = 10,67$, $p = 0,011$.

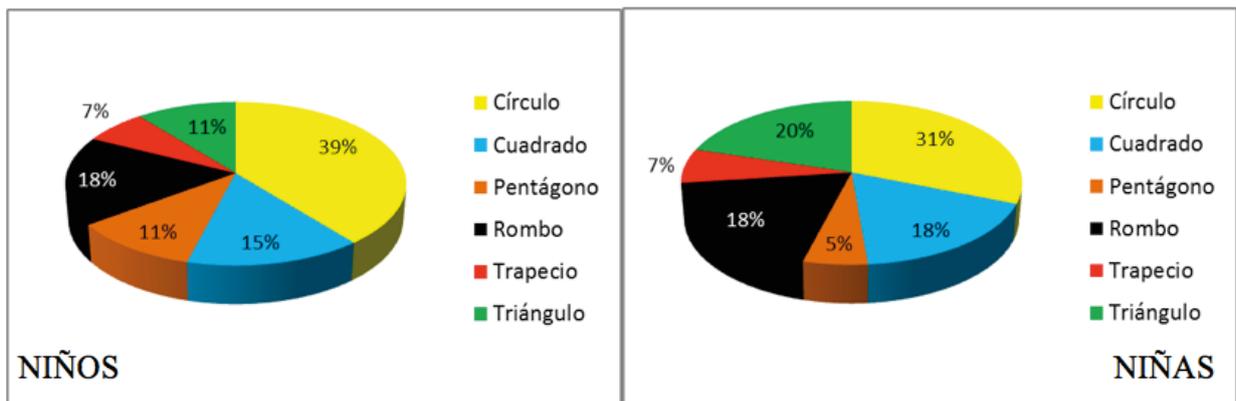


Figura 26. Distribución de la preferencia de formas por género

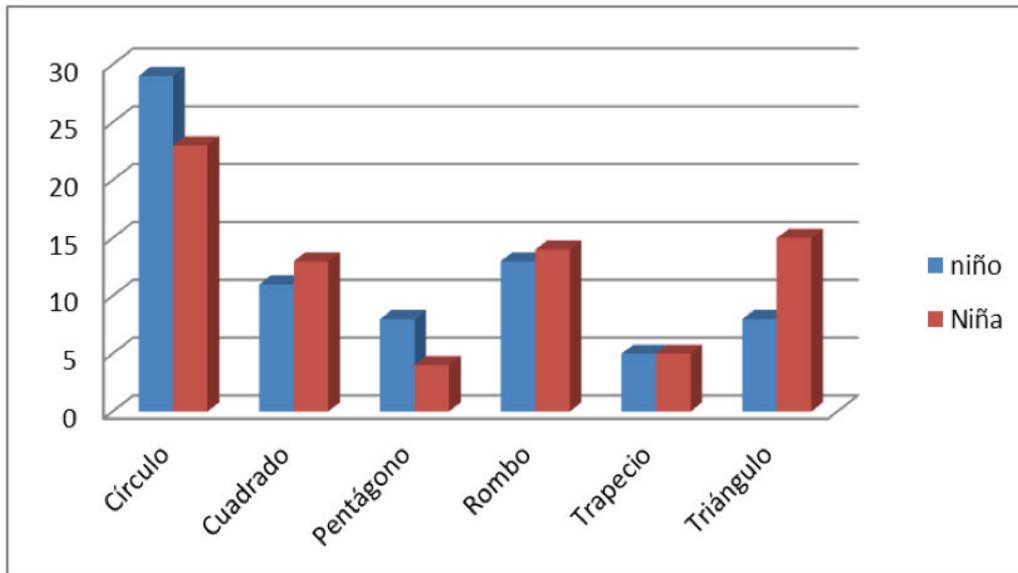


Figura 27. Preferencia de formas por género

4.3 INTERACCIONES FORMA-COLOR

Por último, se han tratado de identificar si existen interacciones en preferencias forma-color. Esto es, si para alguna forma en concreto se prefiere algún color en particular. Los resultados se muestran en la Figura 28. Para simplificar el análisis, no se han tenido en cuenta las dos formas menos valoradas por los alumnos, el trapecio y el pentágono, ni los dos colores menos valorados, el naranja y el verde. Las filas y columnas correspondientes aparecen sombreadas en gris en la Figura 28.

	Trapecio		Triángulo		Círculo		Cuadrado		Rombo		Pentágono	
	Frecuencia	%										
Amarillo	25	16,9	31	20,9	20	13,5	18	12,2	29	19,6	23	15,5
Azul	18	12,2	23	15,5	36	24,3	33	22,3	19	12,8	20	13,5
Naranja	20	13,5	30	20,3	17	11,5	21	14,2	31	20,9	28	18,9
Negro	44	29,7	15	10,1	16	10,8	26	17,6	20	13,5	27	18,2
Rojo	18	12,2	26	17,6	33	22,3	26	17,6	21	14,2	30	20,3
Verde	23	15,5	23	15,5	26	17,6	24	16,2	28	18,9	20	13,5
Total	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0

Figura 28. Resultado interacción de preferencias formas-colores.

El círculo, la forma preferida por la mayoría de los/as alumnos/as, ha sido pintado en mayor número de ocasiones de color azul, que también era el predilecto. Parece ser, por lo tanto, que sí que existe una relación entre color y forma favoritos. El resto de formas que también han sido seleccionadas como preferidas por un gran número de alumnos, el triángulo, el romo y el cuadrado, han sido pintadas en mayor número de ocasiones de amarillo para triángulo y rombo, y de azul para el cuadrado. Coincide en este caso también que azul y amarillo son los dos colores predilectos por la mayoría de los alumnos.

Para completar el set de elementos, se ha decidido además incluir el círculo rojo. Se ha tenido en cuenta para esta consideración el hecho de que el círculo ha sido la forma más seleccionada con diferencia, y por tanto queda razonable que dicha forma predomine sobre las demás. Además, el rojo ha sido el tercer color con más adeptos en la totalidad de la muestra, y por tanto debería de estar también presente. Y como tercer motivo para su inclusión, su porcentaje de elección forma-color es del 22,3%, que es el segundo mayor de la tabla, lo cual demuestra que la elección tiene fuerza.

Además de ello, se ha decidido incluir un cuadrado negro en el conjunto. Por una parte, el negro cuenta casi con la misma predilección que los otros tres colores dentro de la población masculina, y es el cuarto color más seleccionado en el conjunto de la población total. Para su combinación con la forma cuadrada se ha tenido en cuenta las formas que con mayor frecuencia se han asociado con este color. Y además, y puesto que se ha visto que en el caso de este color en concreto el género afecta, se ha analizado también las interacciones segregando por género. En el caso de los niños la combinación “cuadrado negro” la han seleccionado el 20,3%, el rombo negro el 20,3%, el círculo negro el 12,2% y el triángulo negro el 10,8%. Por su parte, en el caso de las niñas la combinación cuadrado negro la han seleccionado el 15%, mientras que el rombo negro solo el 6,8%, el círculo negro el 9,5% y el triángulo negro el 9,5%.

4.4 CONCLUSIONES

El estudio presentado ha conseguido indicar las recomendaciones de las características de producto (color y forma) para ser integradas en el diseño de juegos infantiles a través de las respuestas de sus usuarios potenciales, en este caso los alumnos y alumnas del ciclo de infantil de un colegio público, en el patio del cual pretenden instalarse dichos juegos. La dificultad a superar y, por tanto, la novedad del estudio, ha sido el intentar extraer la información de un público de corta edad, y por tanto de los que resulta más difícil conseguir una respuesta directa.

En cuanto a la preferencia de los colores, cabe destacar que se han decantado en su mayoría por los colores primarios: amarillo, azul y rojo. Esto podría dar pie a más estudios referidos a las percepciones de los colores básicos frente a combinados en edades tempranas. Es curioso también el hecho de que algunos de estos colores se mantengan como favoritos a diferentes edades, mientras que otros varíen considerablemente. Por una parte, y viendo la evolución del amarillo (de ser el cuarto a los tres años a ser el primero a los cinco, cuadruplicando la cantidad de niños y niñas que lo seleccionan), se podría considerar la posibilidad de alguna orientación hacia ese color en la enseñanza.

De hecho, en el colegio en dónde se ha realizado el estudio enseñan las emociones con el libro “El monstruo de los colores” (Llenas, 2014), en el cual el color amarillo corresponde a estar contento. Sería de suponer, por tanto, que con el tiempo se vincule el color amarillo con la emoción “contento”, que es positiva. Sin embargo, esto no ocurre con el color azul, vinculado con la emoción “tristeza”, que es negativa, por lo que se podría esperar un descenso en el número de adeptos al azul con la edad, cosa que no ha ocurrido. Por tanto, no se puede vincular en este caso la predilección por un color con la educación emocional vinculada a colores recibida. Además, estudios realizados sobre adultos también confirman esta constante de predilección por el color azul con el incremento de la edad (García et al, 2012).

Otro detalle significativo es la disparidad en la preferencia del negro entre niños y niñas, de un 18% a un 5%. Las causas de esto se podrían teorizar por el color del vestuario de los personajes de ficción actuales al que han podido tener acceso el público infantil: Batman (Batman: La Lego Película (2014)) o Darth Vader (películas tanto con actores y animadas, y series animadas). Sin embargo, esto solo son hipótesis y conjeturas, que deberán ser contrastadas en futuras investigaciones. Es curioso observar cómo, en el caso de estas tres formas, la preferencia ha variado con la edad, coincidiendo el aumento de edad con el aumento de la complejidad de la forma: a los tres años el triángulo, a los cuatro el cuadrado y a los cinco el rombo. Formas menos básicas, como el trapecio y el pentágono han tenido escasa aceptación. Sería interesante, por tanto, ampliar la investigación para ver si la preferencia por formas complejas sigue aumentando con la edad.

Con estos datos se llega a una conclusión inicial de que el diseño debe de llevar una predominancia de círculos, acompañado de algunos triángulos, cuadrados y rombos. Trapecio y pentágono quedarían descartados.



Figura 29. Fotografía acabado final diseño lonas.



Figura 30. Fotografía acabado final diseño Ionas.



Figura 31. Fotografía acabado final diseño lámparas vegetales



Figura 32. Fotografía acabado final diseño lonas.



Figura 33. Render Bisagritas - Módulo 1.



Figura 34. Render Bisagritas - Módulo 2.



Figura 35. Render Bisagritas - Módulo 2.



Figura 36. Render Bisagritas - Módulo 3.



Figura 37. Render Bisagritas - Módulo 3.

• ANEXO 6

En este anexo se muestran todos los cálculos realizados que dan lugar a la planificación del Diseño Bisagritas 2.0. La previsión de ventas es de 10.000 unidades.

CORTAR MADERA

t = 10 seg.

Nº pzas = 9 pzas.

$$t = 9 \times 10 = 90 \text{ seg / bisagritas}$$

$$90 \text{ seg} \times \frac{1 \text{ min.}}{60 \text{ seg}} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 1,041 \cdot 10^{-3} \text{ días / bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 1,041 \cdot 10^{-3} \times 10.000 = 10,41 \text{ días} = 11 \text{ días}$$

LIJAR / CURVAR MADERA

t = 1 min.

Nº pzas = 9 pzas.

$$t = 9 \times 1 = 9 \text{ min / bisagritas}$$

$$9 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min.}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ días/bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 6,25 \cdot 10^{-3} \times 10.000 = 62,5 \text{ días} = 63 \text{ días}$$

PINTAR BISAGRAS

t = 8 seg.

Nº pzas = 6 pzas.

$$t = 6 \times 8 = 48 \text{ seg / bisagritas}$$

$$48 \text{ seg} \times \frac{1 \text{ min.}}{60 \text{ seg}} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 5,555 \cdot 10^{-4} \text{ días / bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 5,555 \cdot 10^{-4} \times 10.000 = 5,55 \text{ días} = 6 \text{ días}$$

SECAR BISAGRAS

t = 2 min.

$$2 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min.}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 1,38 \cdot 10^{-3} \text{ días/bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 1,38 \cdot 10^{-3} \times 10.000 = 13,88 \text{ días} = 14 \text{ días}$$

CORTAR GOMA EVA

t = 5 seg.

Nº pzas = 10 pzas.

$$t = 10 \times 5 = 50 \text{ seg} / \text{bisagritas}$$

$$50 \text{ seg} \times \frac{1 \text{ min.}}{60 \text{ seg}} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 5,787 \cdot 10^{-4} \text{ días / bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 5,787 \cdot 10^{-4} \times 10.000 = 5,78 \text{ días} = 6 \text{ días}$$

PEGAR GOMA EVA

t = 1 min.

$$1 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min.}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 6,94 \cdot 10^{-4} \text{ días/bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 6,94 \cdot 10^{-4} \times 10.000 = 6,94 \text{ días} = 7 \text{ días}$$

ATORNILLAR BISAGRAS

t = 0,208 min.

Nº pzas = 24 torn.

$$t = 24 \times 0,208 = 5 \text{ min} / \text{bisagritas}$$

$$5 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h.}}{60 \text{ min.}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h.}} = 3,472 \cdot 10^{-3} \text{ días/bisag}$$

$$T \text{ tot.} = 3,472 \cdot 10^{-3} \times 10.000 = 34,7 \text{ días} = 35 \text{ días}$$

• ANEXO 7

En este anexo se muestran todos los cálculos realizados que dan lugar al presupuesto del Diseño Bisagritas 2.0. La previsión de ventas es de 10.000 unidades.

PINTURA BISAGRAS

$$V_a = (2,5 \times 1 \times 0,1) \times 2 = 0,5 \text{ cm}^3$$

$$V_b = (\pi \times 0,2^2 \times 0,1) \times 4 = 0,05 \text{ cm}^3$$

$$V_c = (\pi \times 0,15^2 \times 2,5) = 0,176 \text{ cm}^3$$

$$V_t = (V_a - V_b) + V_c$$

$$V_t = (0,5 - 0,05) + 0,176 = 0,626 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{tot}} = 0,626 \times 6 = \mathbf{3,753 \text{ cm}^3} = 37,53 \text{ L}$$

Como la pintura en spray se vende como mínimo en medio litro, se realizará una regla de tres para observar el equivalente:

$$\frac{1 \text{ L}}{37,53 \text{ L}} \times \frac{13 \text{ €}}{x \text{ €}} \rightarrow x = 0,048 \text{ € aprox.}$$

GOMA EVA

$$A = 4 \times 1 = 4 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{tot}} = (4 \times 1) \times 10 = \mathbf{400000 \text{ cm}^2}$$

Como la goma eva se vende en metros cuadrados, se realizará una regla de tres para observar el equivalente:

$$\frac{1 \text{ m}^2}{40 \text{ m}^2} \times \frac{3 \text{ €}}{x \text{ €}} \rightarrow x = 120 \text{ €}$$

TORNILLOS

Como los tornillos se venden en packas de 50 unidades, se realizará una regla de tres para observar el equivalente:

$$\frac{100 \text{ torn.}}{24 \text{ torn.}} \times \frac{2 \text{ €}}{x \text{ €}} \rightarrow x = 0,48 \text{ €}$$

CARTÓN

$$A_{\text{tot}} = 0,1638 \text{ m}^2$$

Como el cartón se vende en metros cuadrados, se realizará una regla de tres para observar el equivalente:

$$\frac{0,17 \text{ m}^2}{0,1638 \text{ m}^2} \times \frac{0,25 \text{ €}}{x \text{ €}} \rightarrow x = 0,23 \text{ €}$$

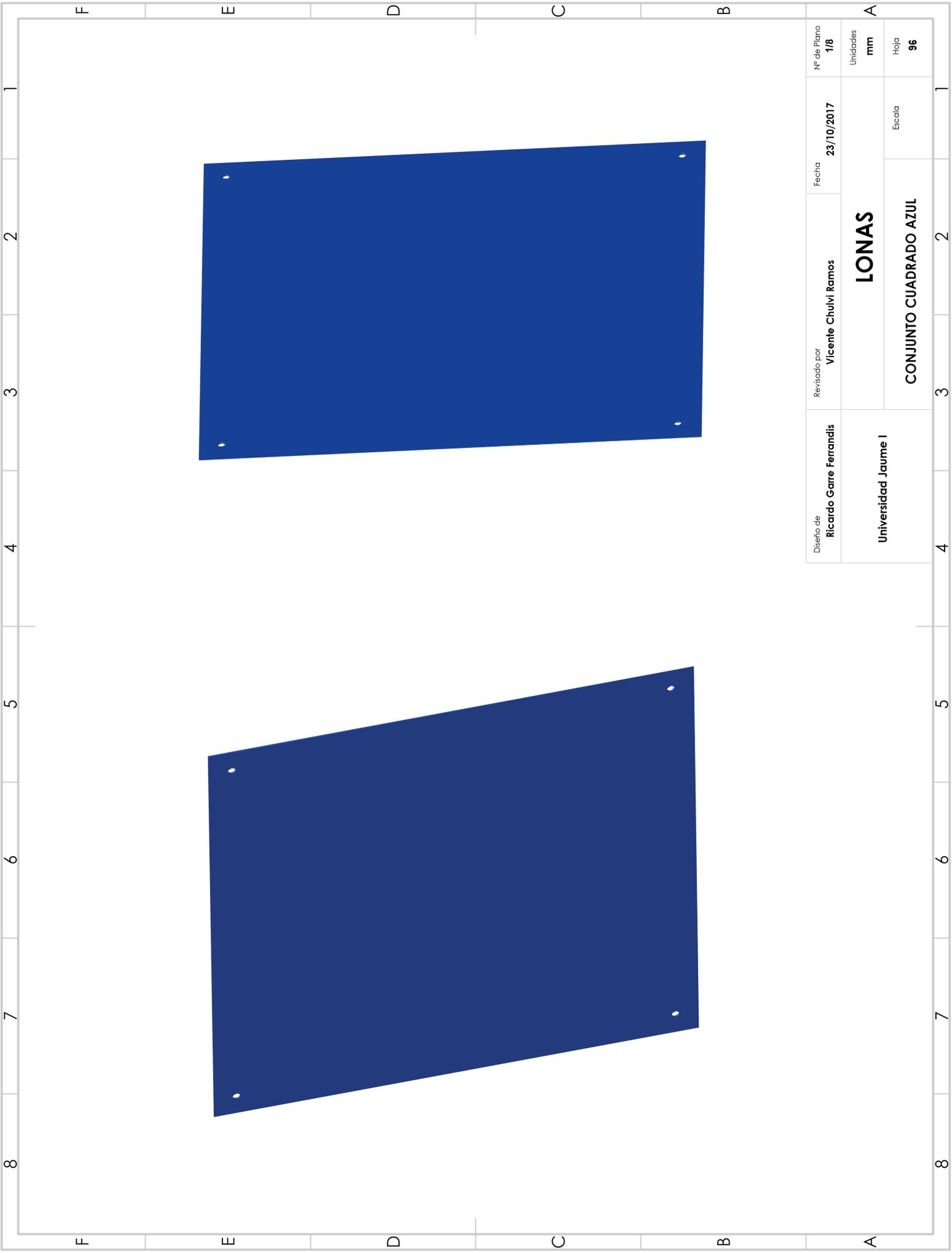


PLANOS DEL PROYECTO

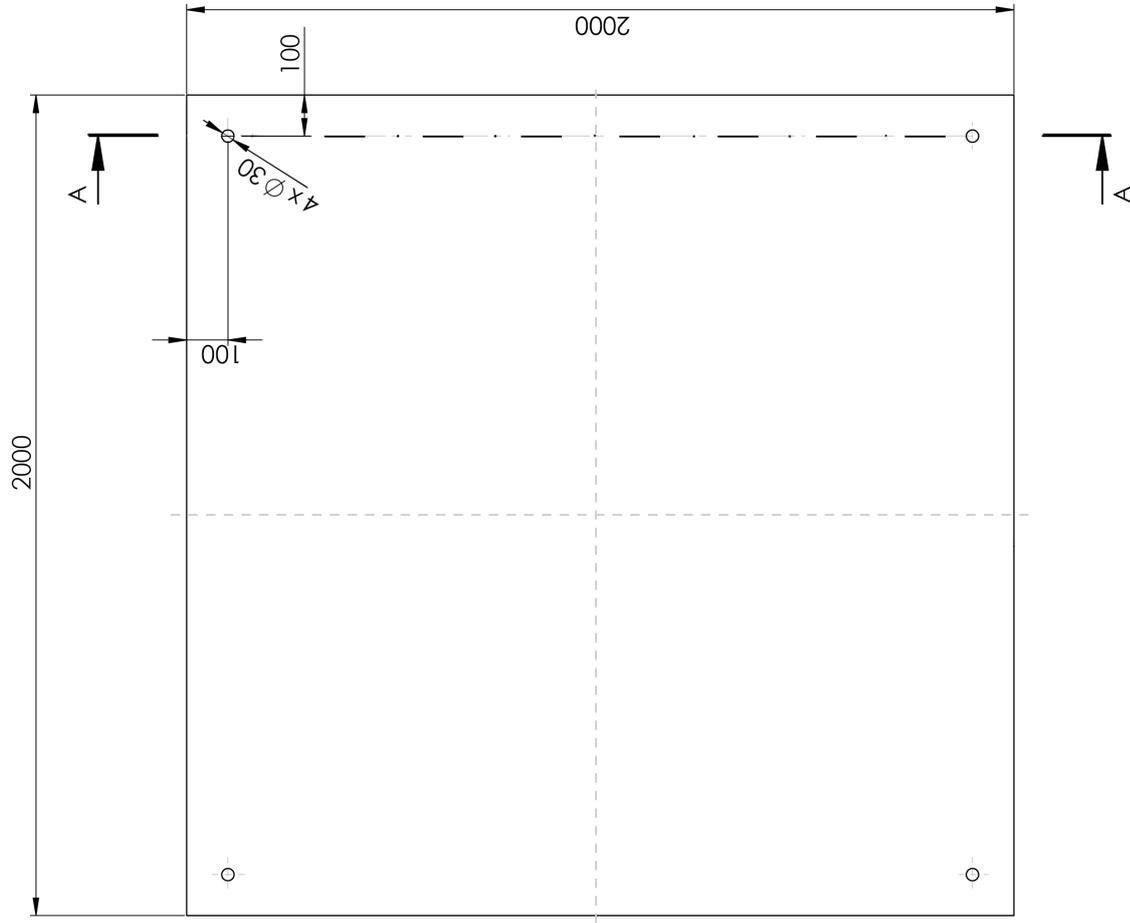
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

1. PLANOS LONAS	96
- PLANOS CONJUNTO CUADRADO	
- PLANOS CUADRADO	
- PLANOS CONJUNTO TRIÁNGULO	
- PLANOS TRIÁNGULO	
- PLANOS CONJUNTO ROMBO	
- PLANOS ROMBO	
- PLANOS CONJUNTO CÍRCULO	
- PLANOS CÍRCULO	
2. PLANOS LÁMPARAS VEGETALES	105
- PLANOS CONJUNTO LÁMPARA VEGETAL 1	
- PLANOS CONJUNTO LÁMPARA VEGETAL 2	
- PLANOS LÁMPARA VEGETAL	
3. PLANOS BISAGRITAS	109
- PLANOS ARTICULACIÓN	
- PLANOS CUERPO	
- PLANOS CABEZA	
- PLANOS BASE	
- PLANOS BISAGRA	
- PLANOS PROTECCIÓN	
- PLANOS TORNILLO	
4. PLANOS BISAGRITAS 2.0	117
- PLANOS ARTICULACIÓN	
- PLANOS CUERPO	
- PLANOS CABEZA	
- PLANOS BASE	
- PLANOS BISAGRA	
- PLANOS PROTECCIÓN	
- PLANOS TORNILLO	

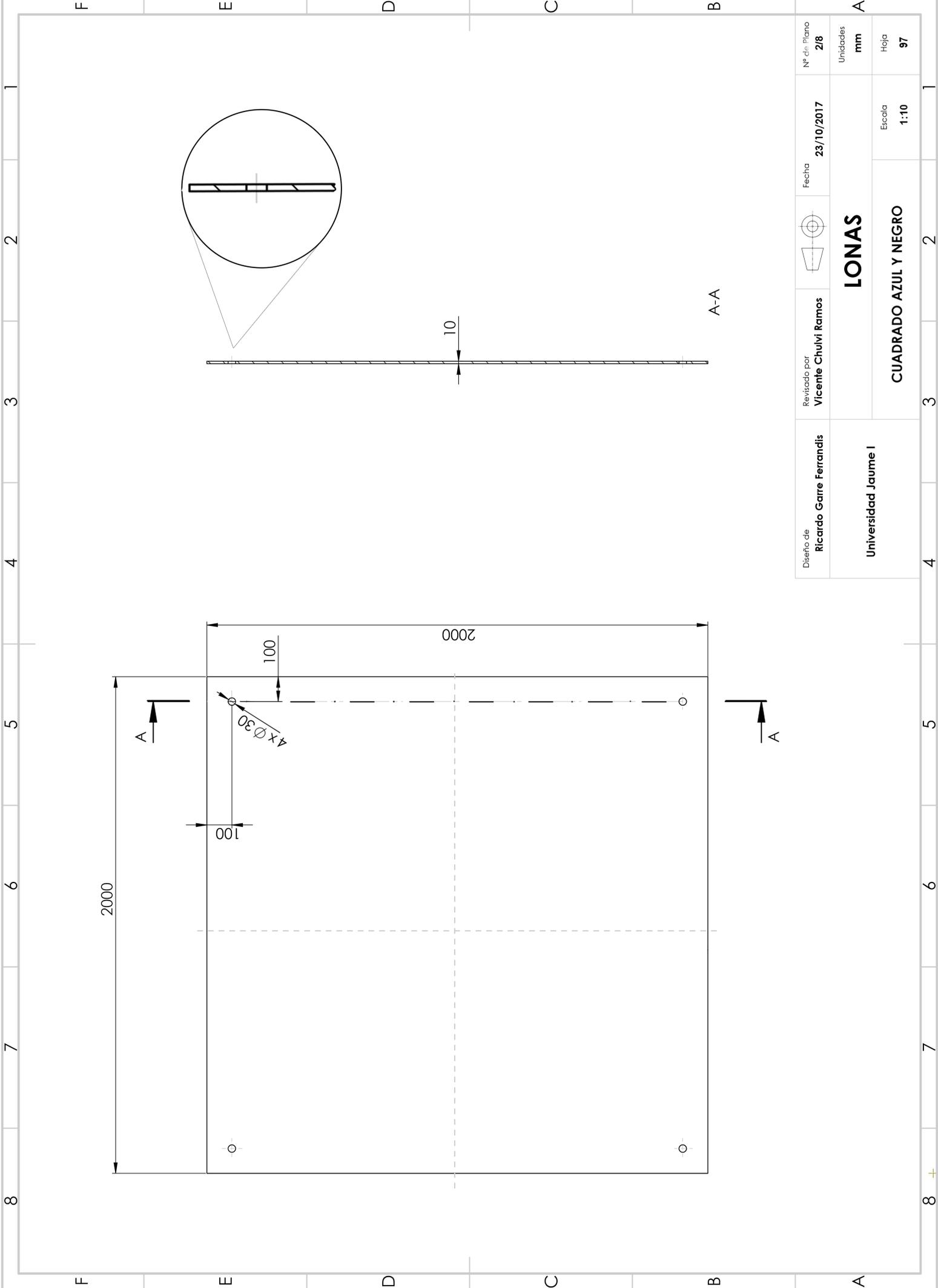
1. PLANOS LONAS

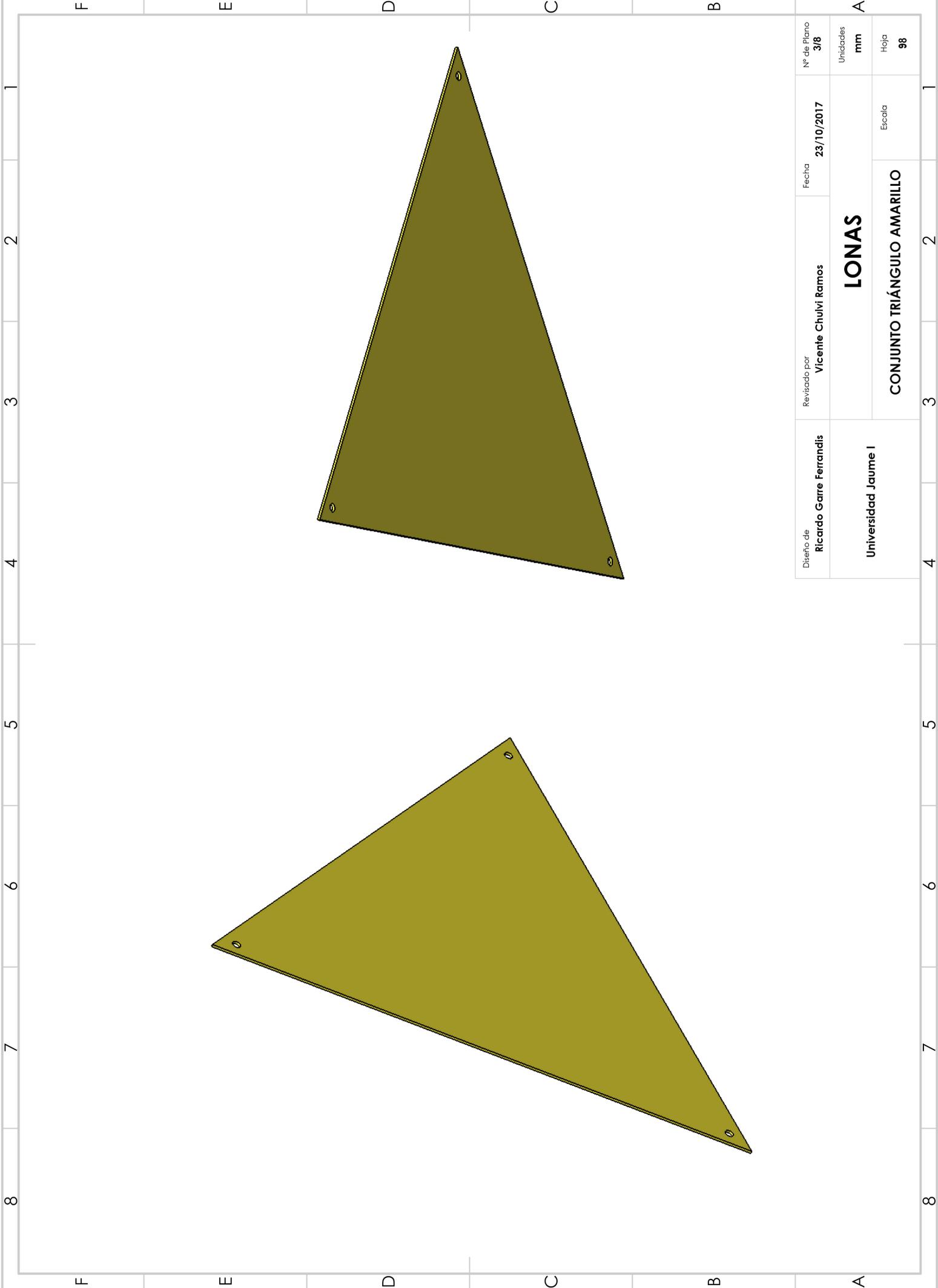


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 1/8
Universidad Jaume I	LONAS	Unidades mm	
		Escala	Hoja 96
	CONJUNTO CUADRADO AZUL		

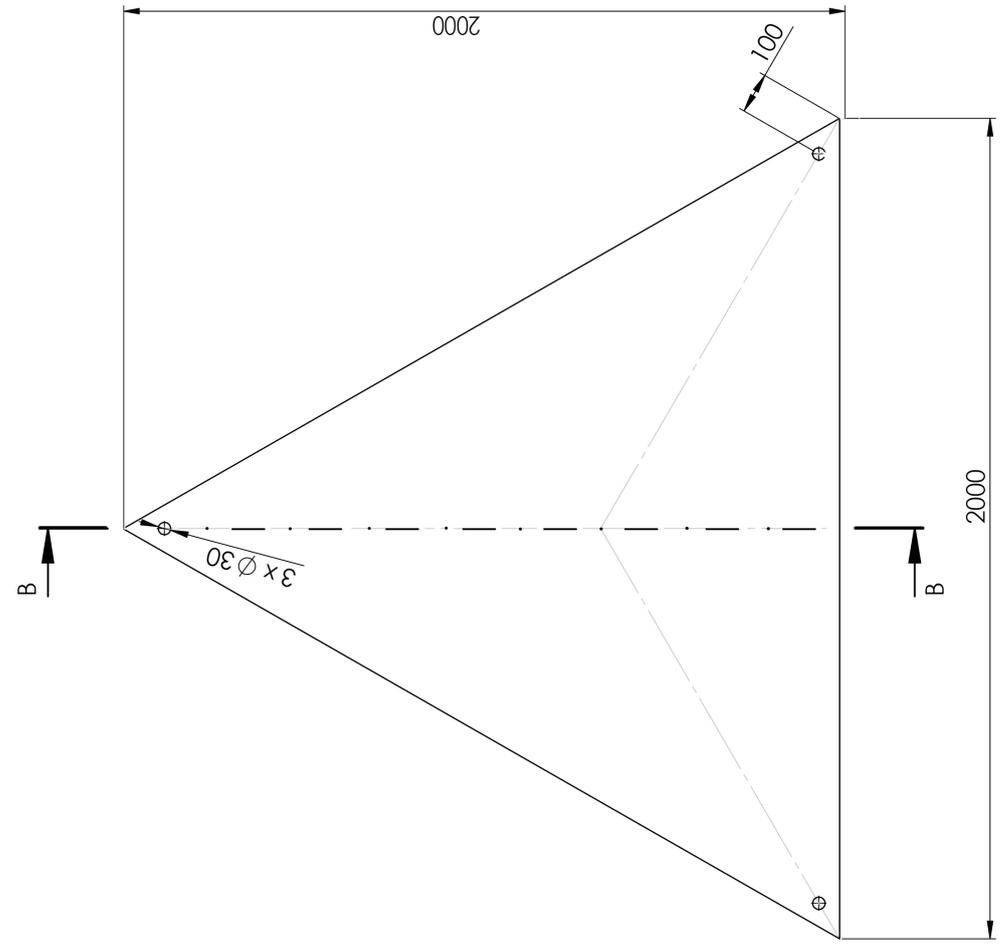
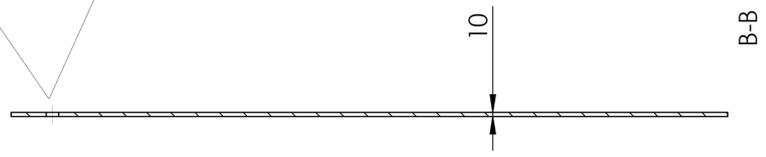
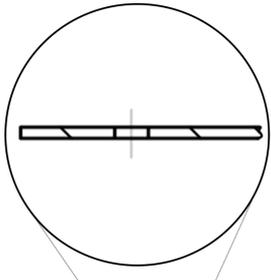


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 218
Universidad Jaume I		LONAS	Unidades mm
		CUADRADO AZUL Y NEGRO	Hoja 97
		Escala 1:10	

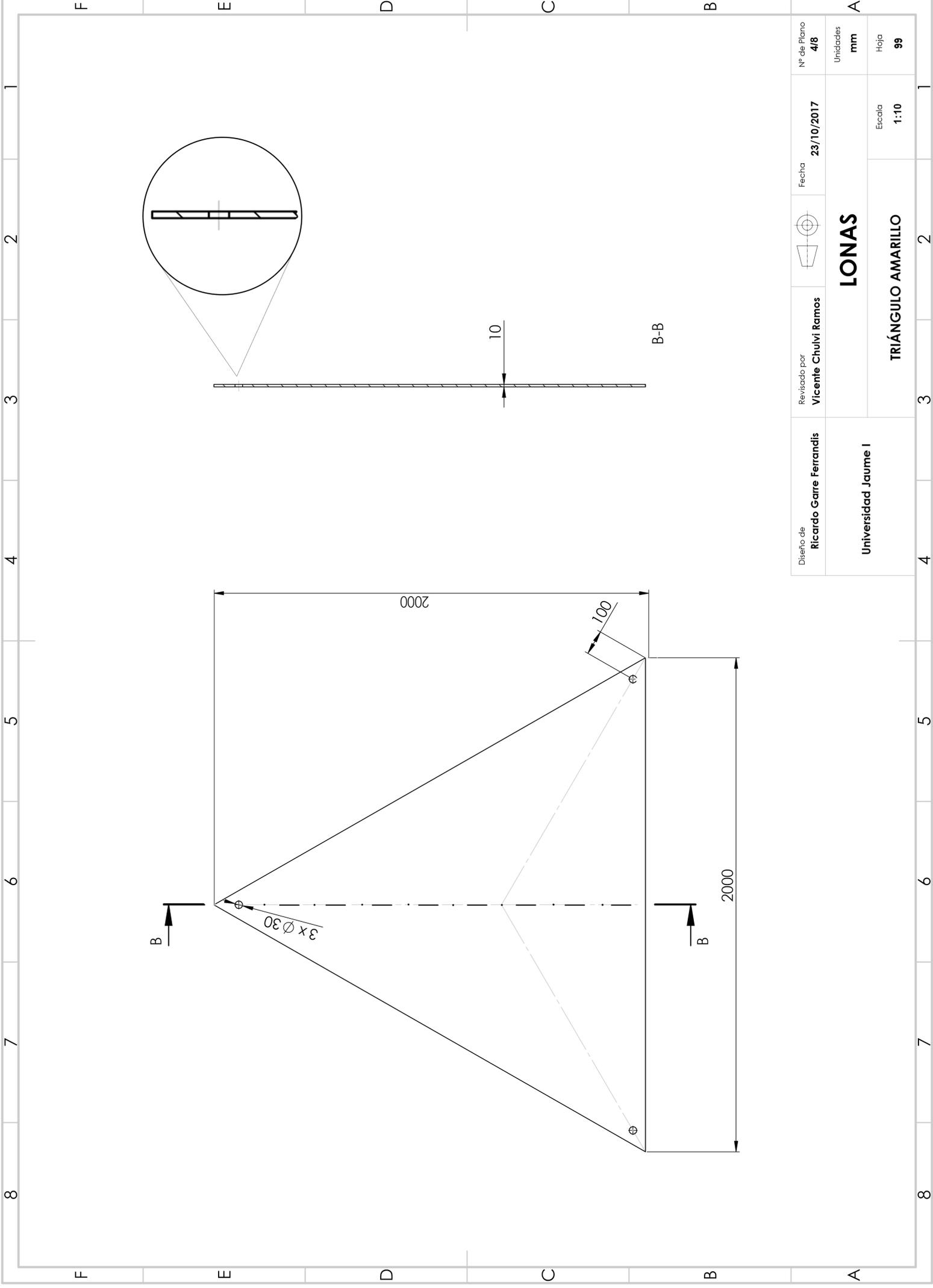


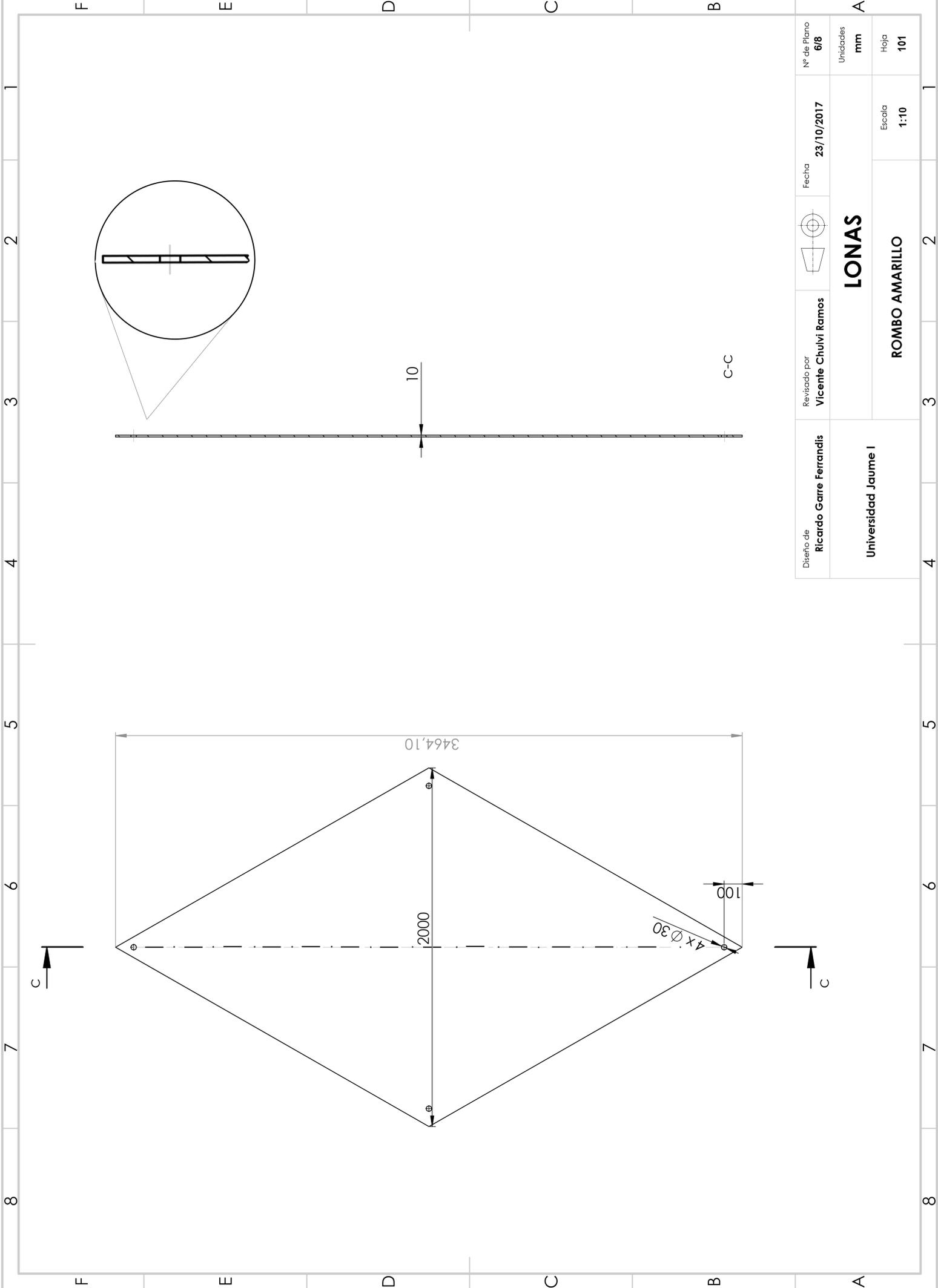


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 3/8
Universidad Jaume I		Unidades mm	
		Hoja 98	
		Escala	
		LONAS	
		CONJUNTO TRIÁNGULO AMARILLO	



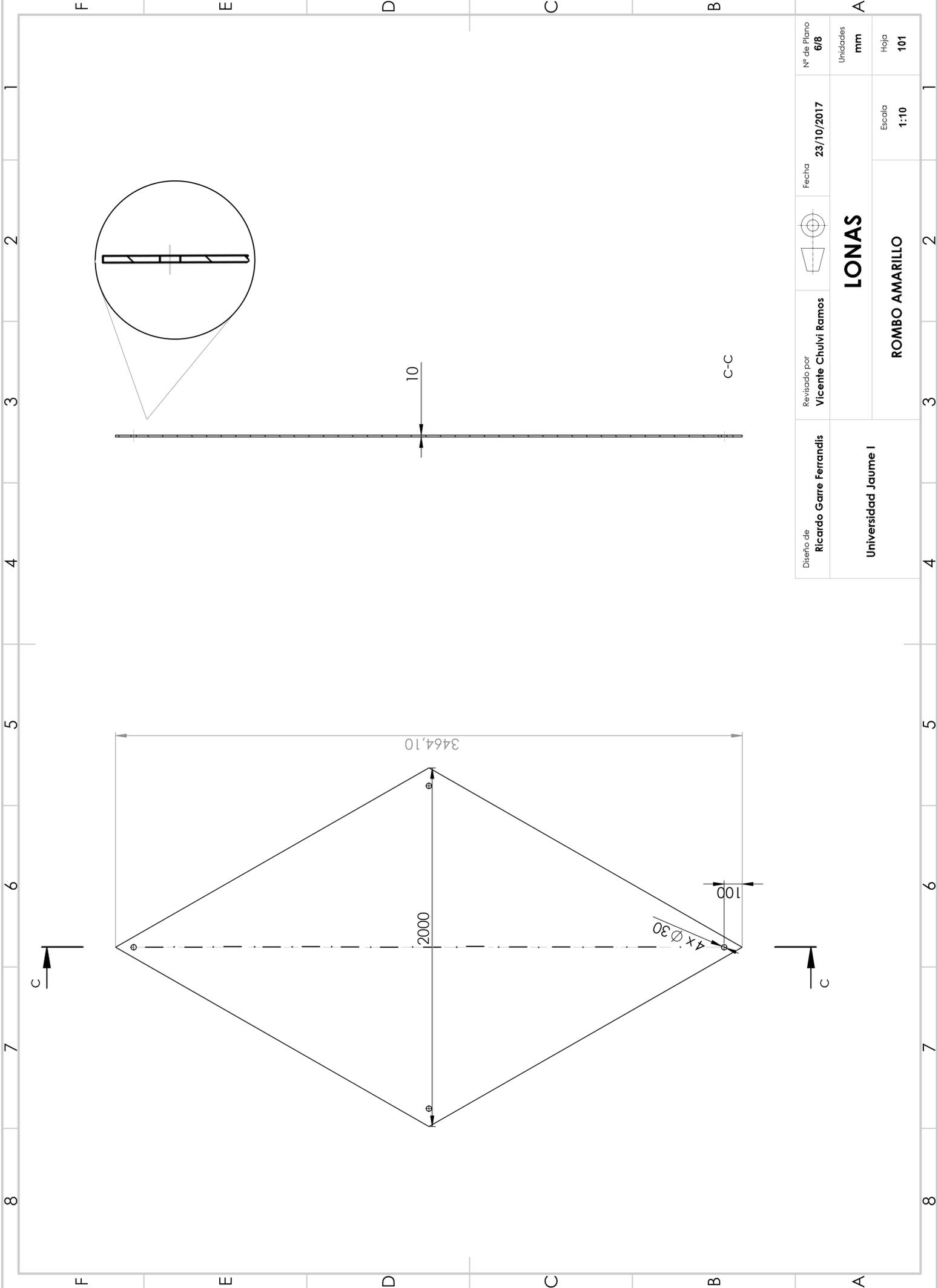
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 4/8
			Unidades mm
Universidad Jaume I	LONAS	Escala 1:10	Hoja 99
			TRIÁNGULO AMARILLO

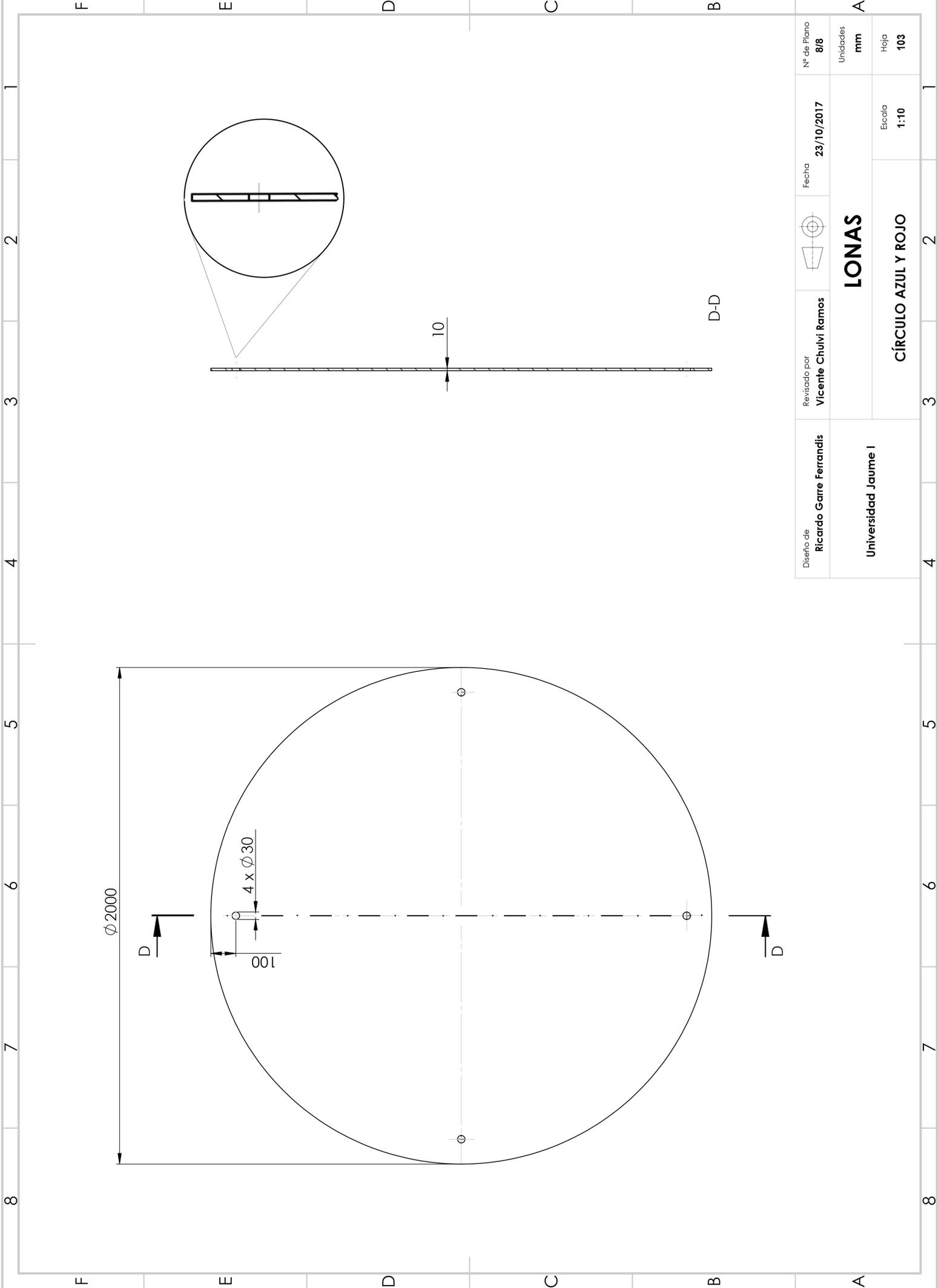




Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 6/8
Universidad Jaume I		Unidades mm	
ROMBO AMARILLO		Escala 1:10	Hoja 101

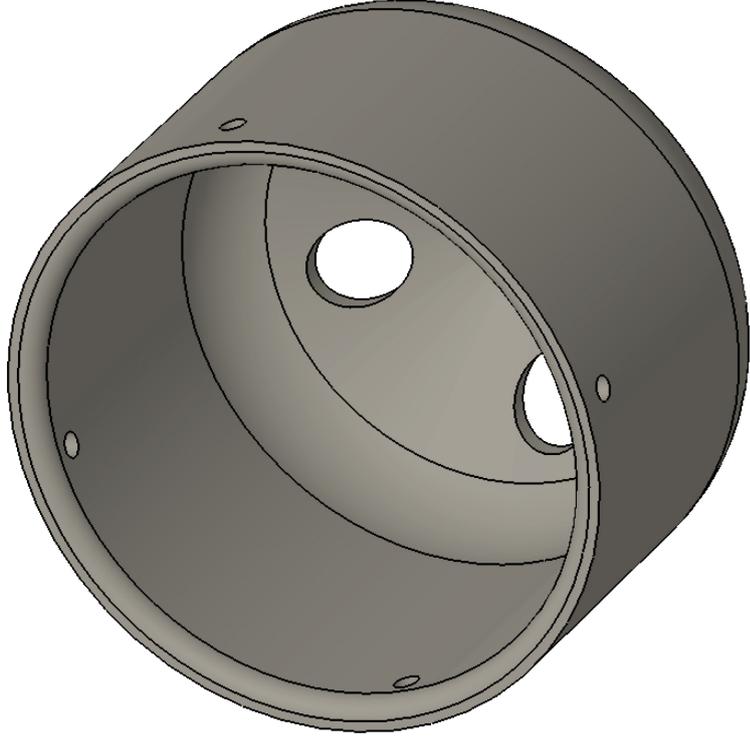
LONAS





Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 8/8
			Unidades mm
Universidad Jaume I	Escala 1:10	Hoja 103	
		LONAS	
CÍRCULO AZUL Y ROJO			

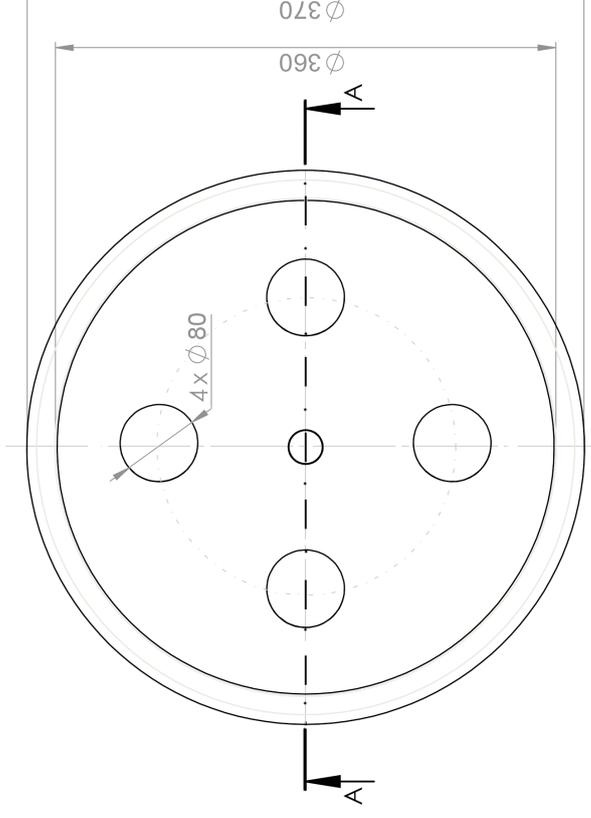
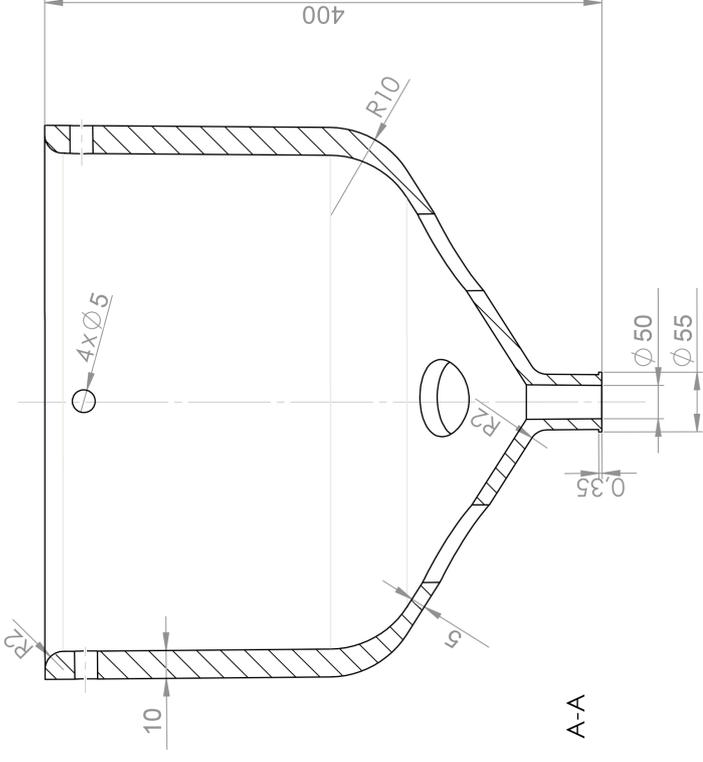
2. PLANOS LÁMPARAS VEGETALES



Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 1/3
Universidad Jaume I	LÁMPARAS VEGETALES		Unidades mm
	CONJUNTO	Escala	Hoja 105

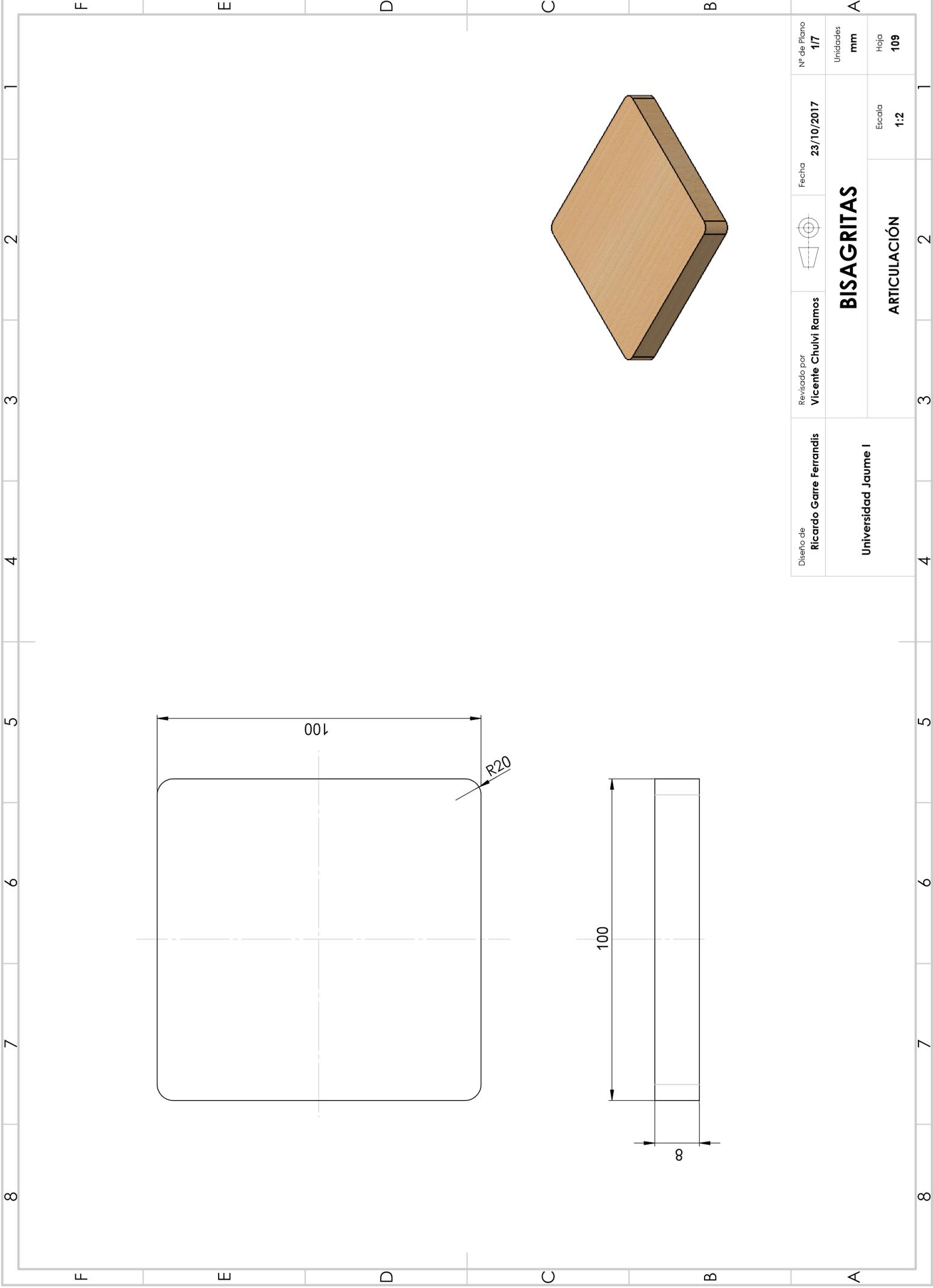


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 2/3
Universidad Jaume I		Unidades mm	
		Hoja 106	
		Escala	
		LÁMPARAS VEGETALES	
		CONJUNTO	

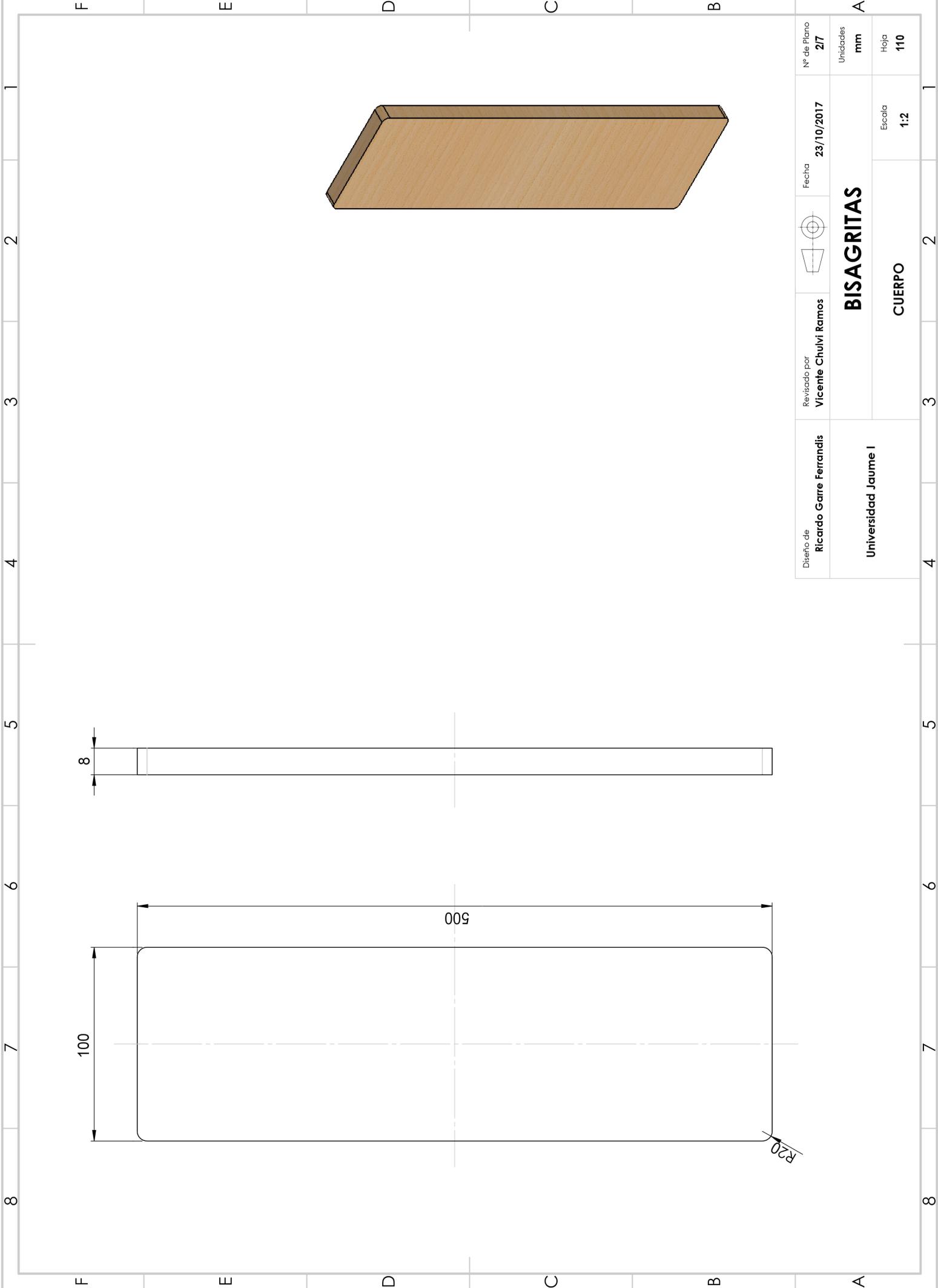


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 3/3
Universidad Jaume I		LÁMPARAS VEGETALES	Unidades mm
		CUERPO	Hoja 107
		Escala 1:10	

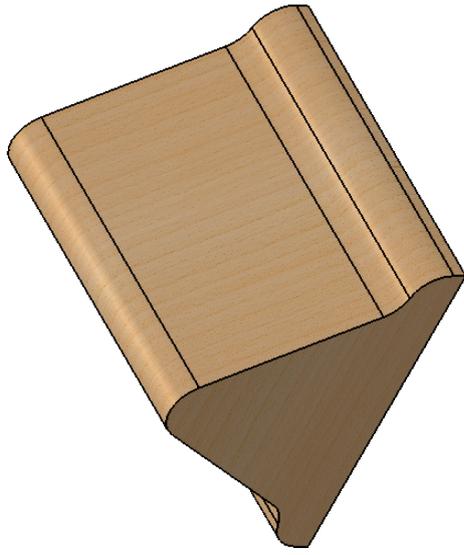
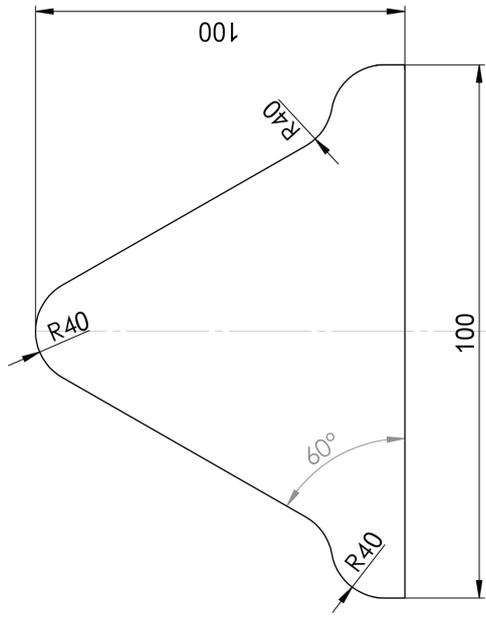
3. PLANOS BISAGRITAS



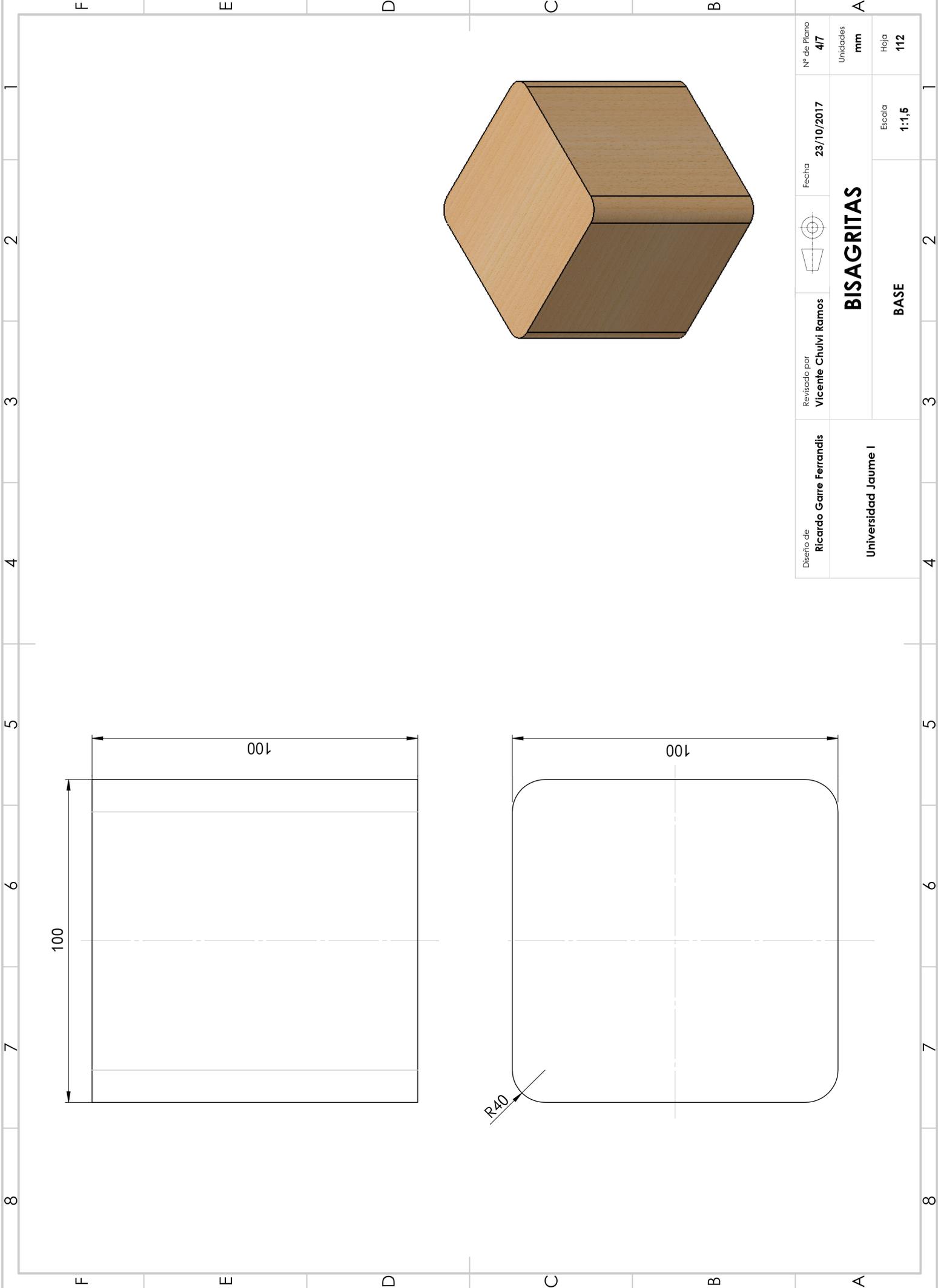
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 1/7
Universidad Jaume I		BISAGRITAS ARTICULACIÓN	Unidades mm
			Hoja 109
		Escala 1:2	



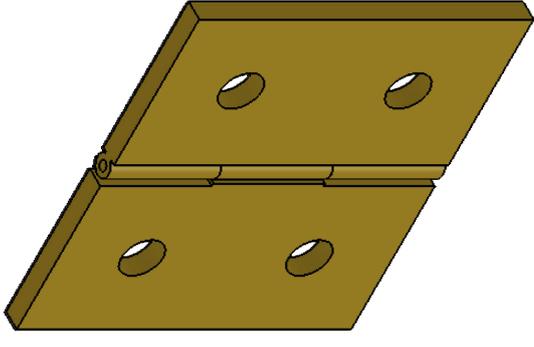
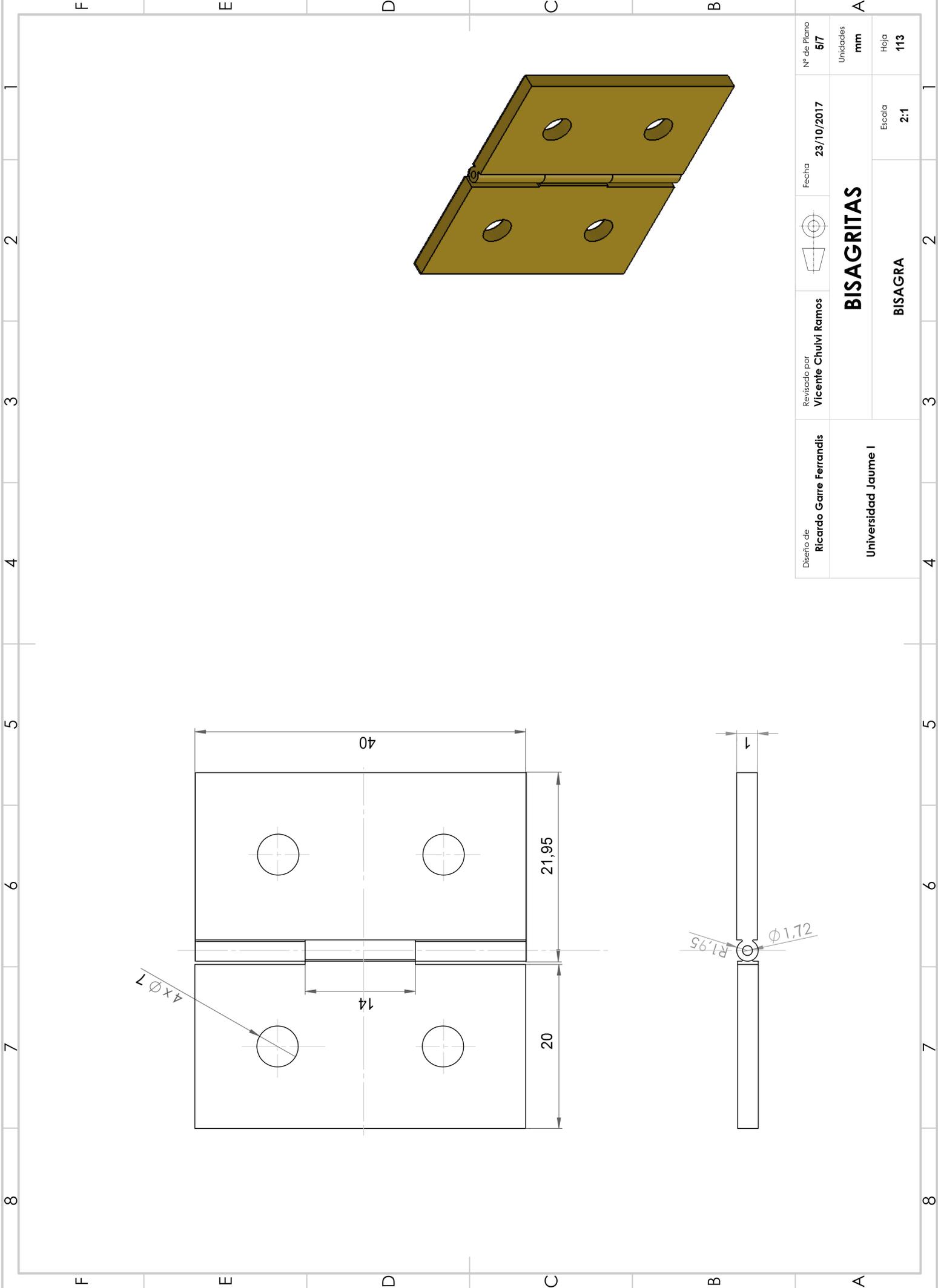
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 217
BISAGRITAS		Escala 1:2	Unidades mm
Universidad Jaume I		CUERPO	Hoja 110
4	3	2	1



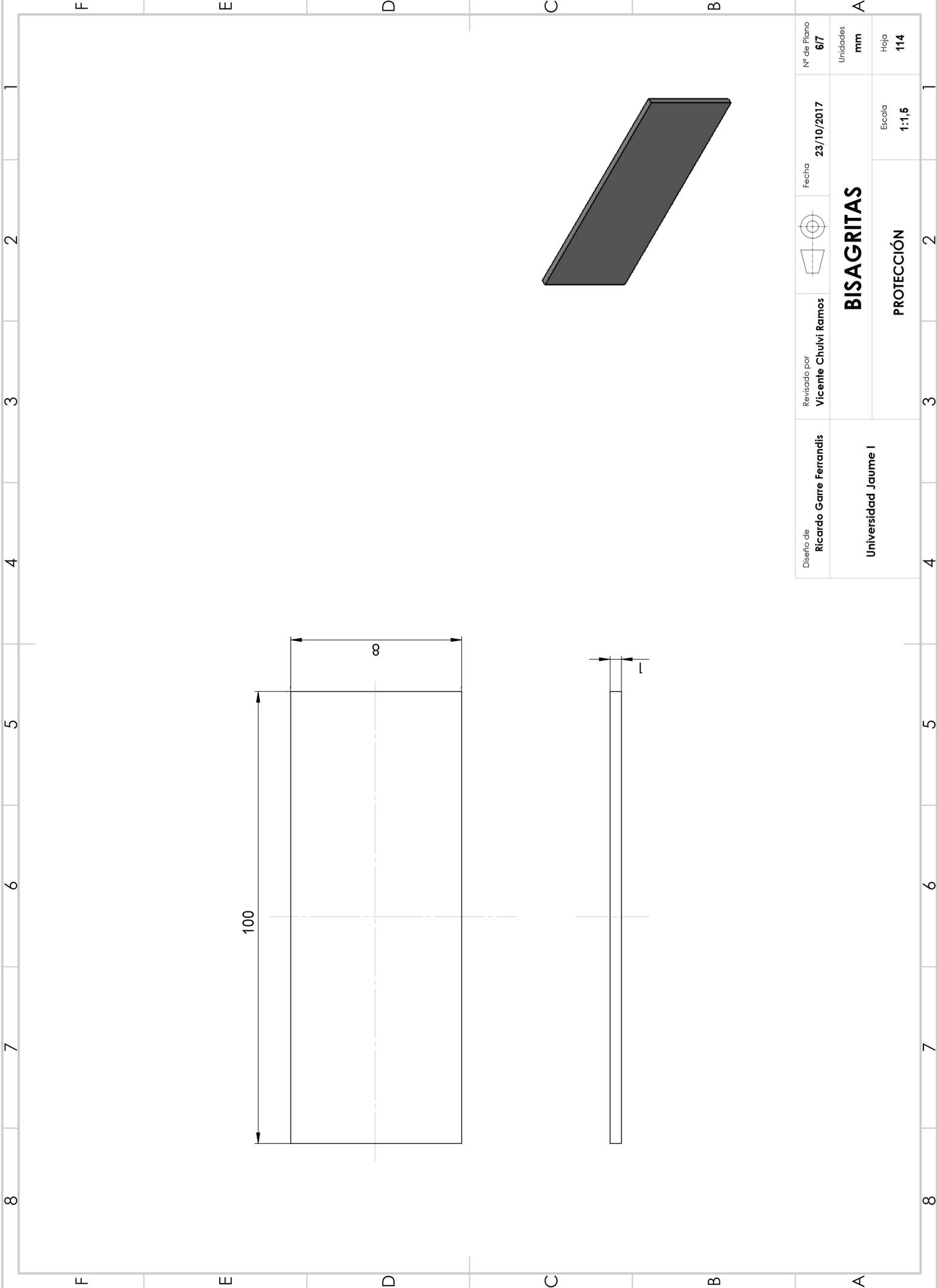
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 317
Universidad Jaume I		BISAGRITAS	Unidades mm
		CABEZA	Hoja 111
		Escala 1:1,5	



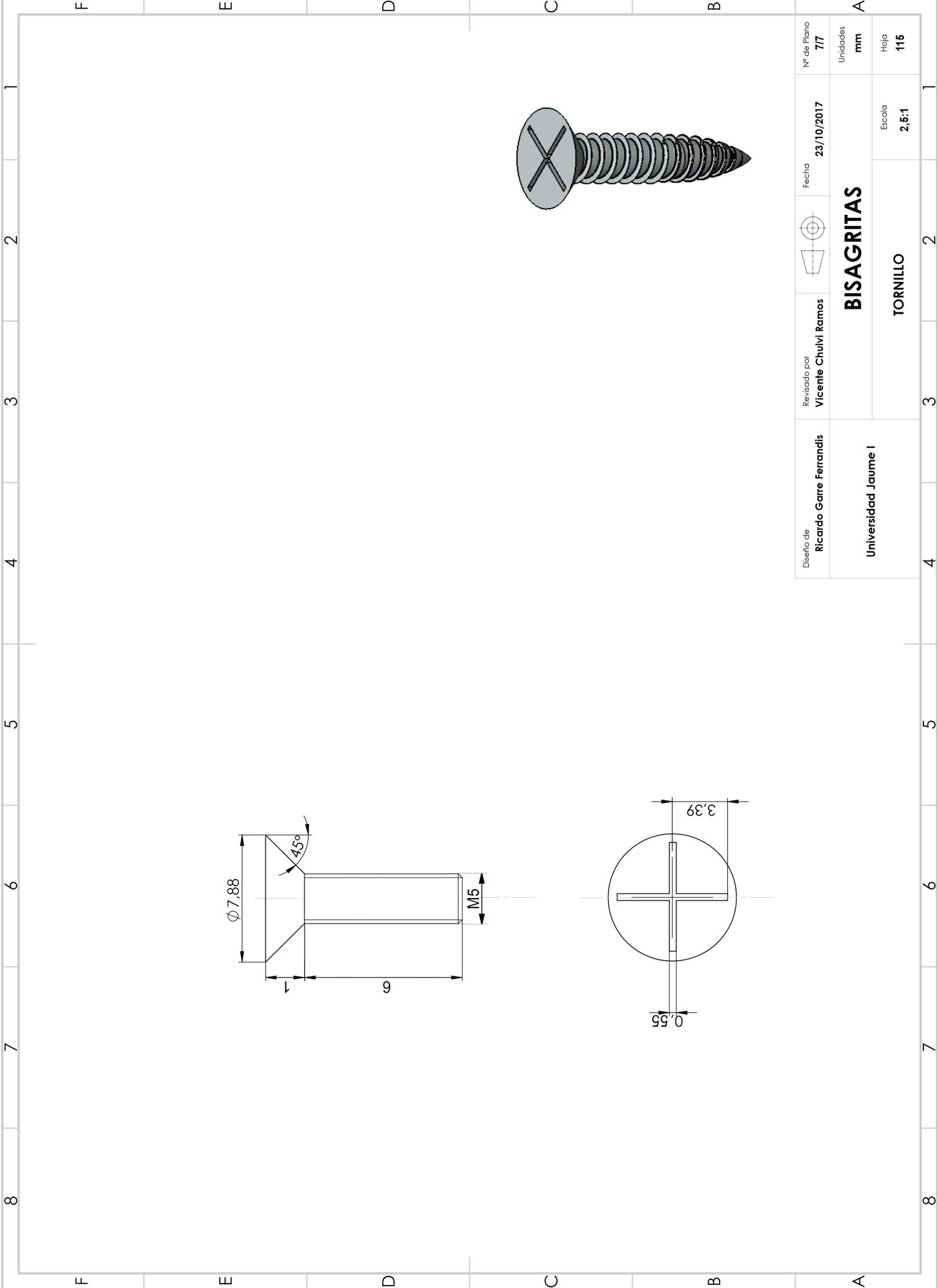
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 417
Universidad Jaume I		BISAGRITAS	Unidades mm
		BASE	Hoja 112
		Escala 1:1,5	



Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 517
Universidad Jaume I		BISAGRITAS	Unidades mm
		BISAGRA	Hoja 113
		Escala 2:1	

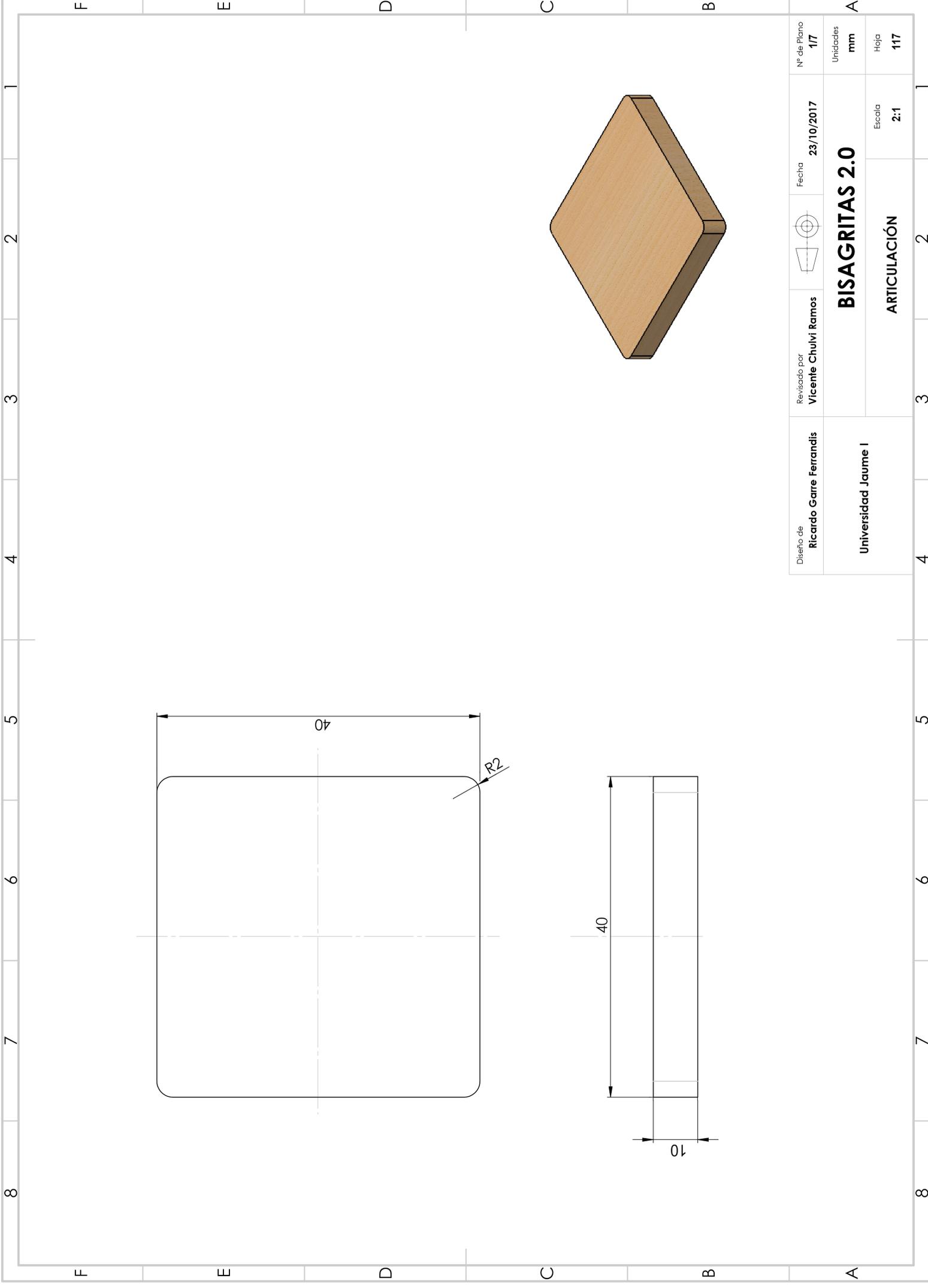


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 617
Universidad Jaume I		BISAGRITAS	Unidades mm
			Hoja 114
		PROTECCIÓN	Escala 1:1,5
4	3	2	1

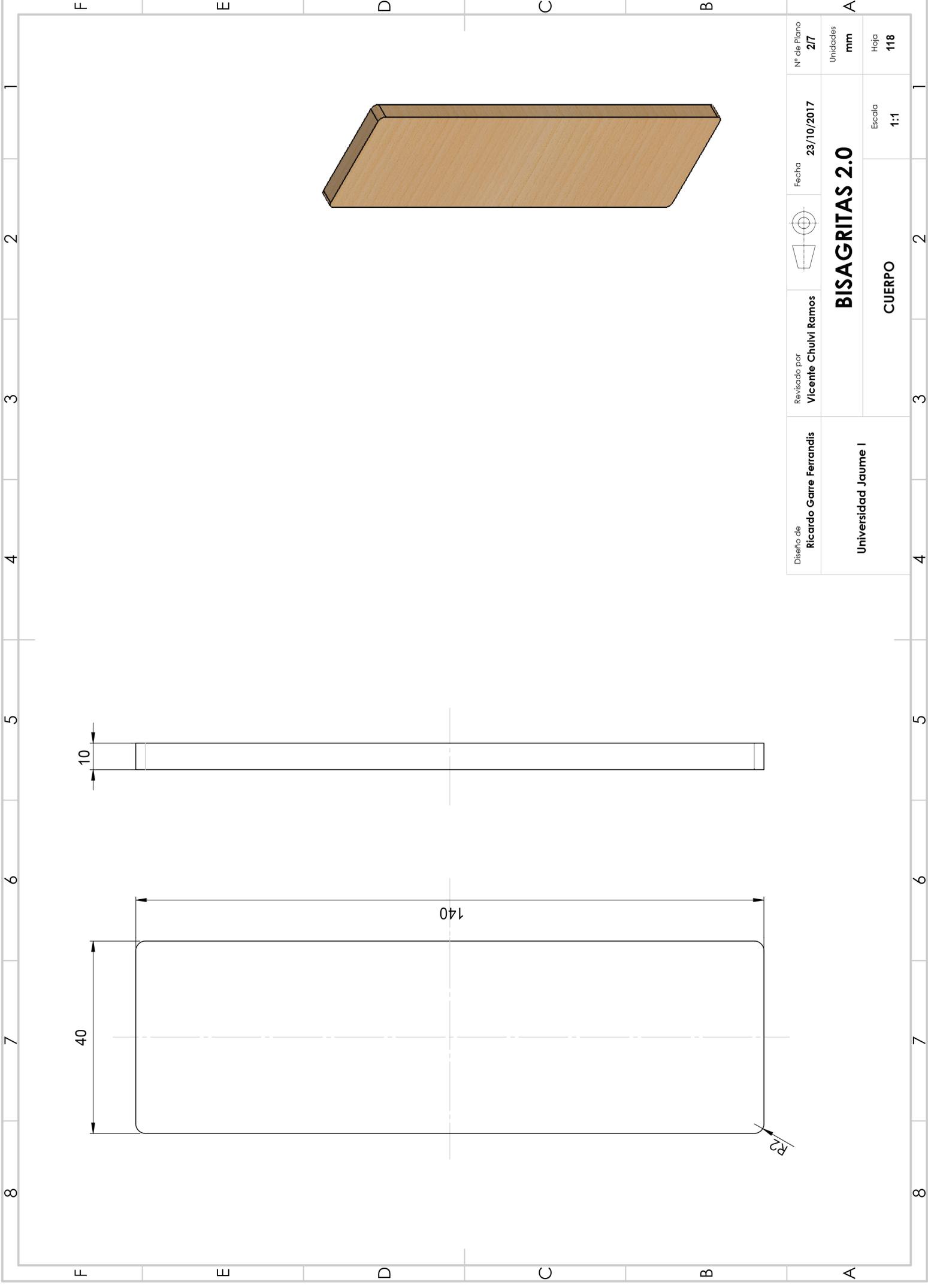


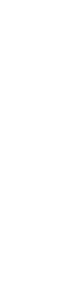
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 7/7
Universidad Jaume I		BISAGRITAS	Unidades mm
		TORNILLO	Hoja 115
		Escala 2,5:1	

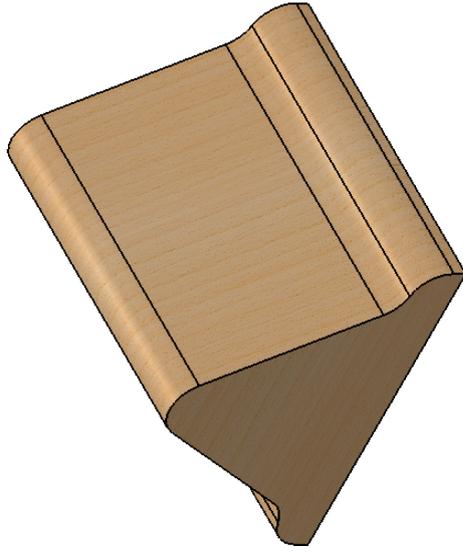
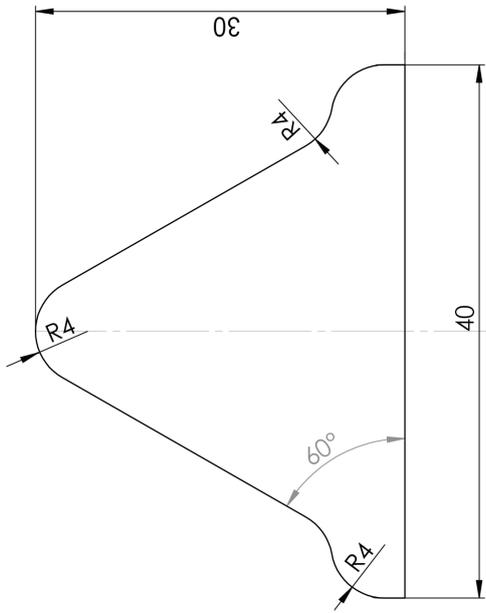
4. PLANOS BISAGRITAS 2.0



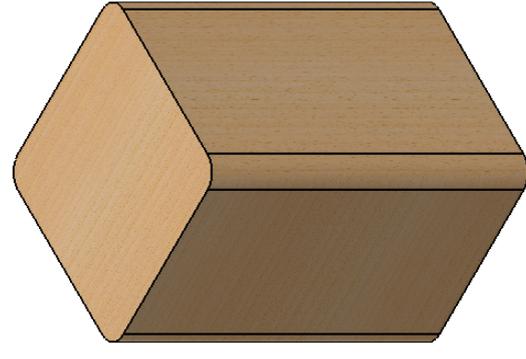
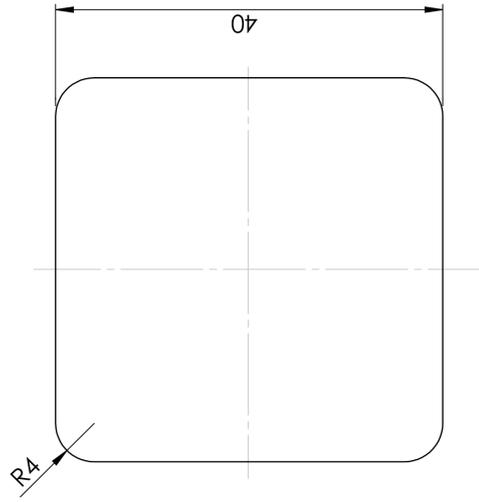
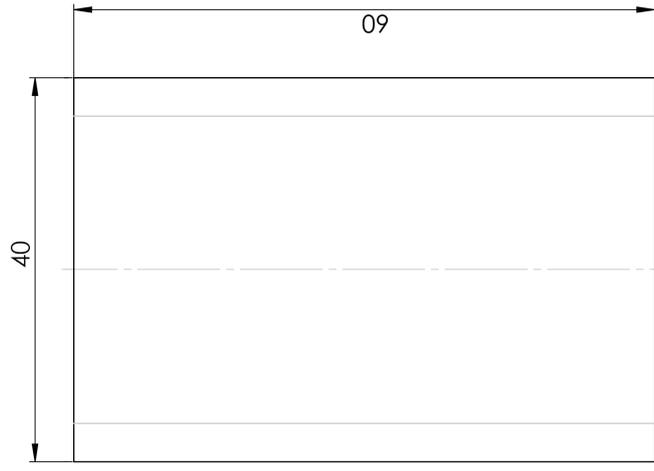
Diseño de Ricardo Gaire Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 117
Universidad Jaume I		BISAGRITAS 2.0	Unidades mm
		ARTICULACIÓN	Hoja 117
		Escala 2:1	



Diseño de Ricardo Carré Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos		Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 217
Universidad Jaume I		BISAGRITAS 2.0		Unidades mm
		Escala 1:1	Hoja 118	CUERPO

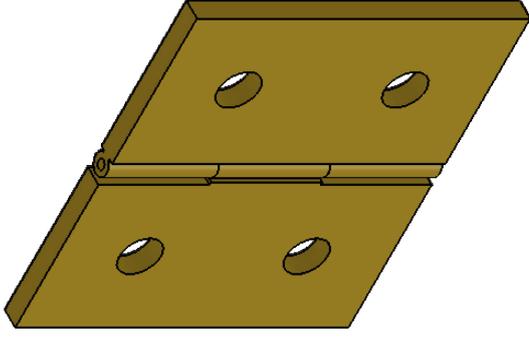
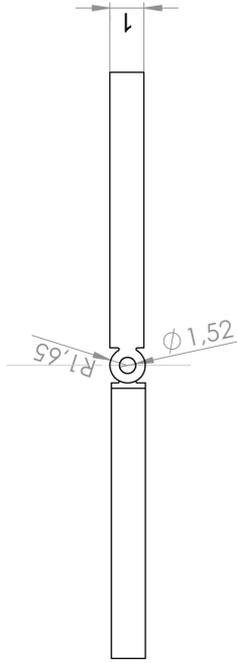
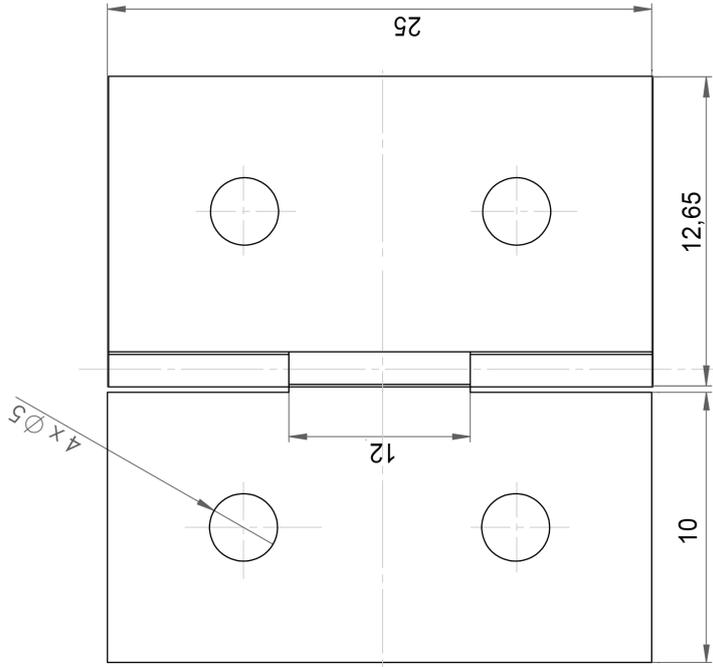


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 317
BISAGRITAS 2.0		Escala 2:1	Unidades mm
Universidad Jaume I		CABEZA	Hoja 119

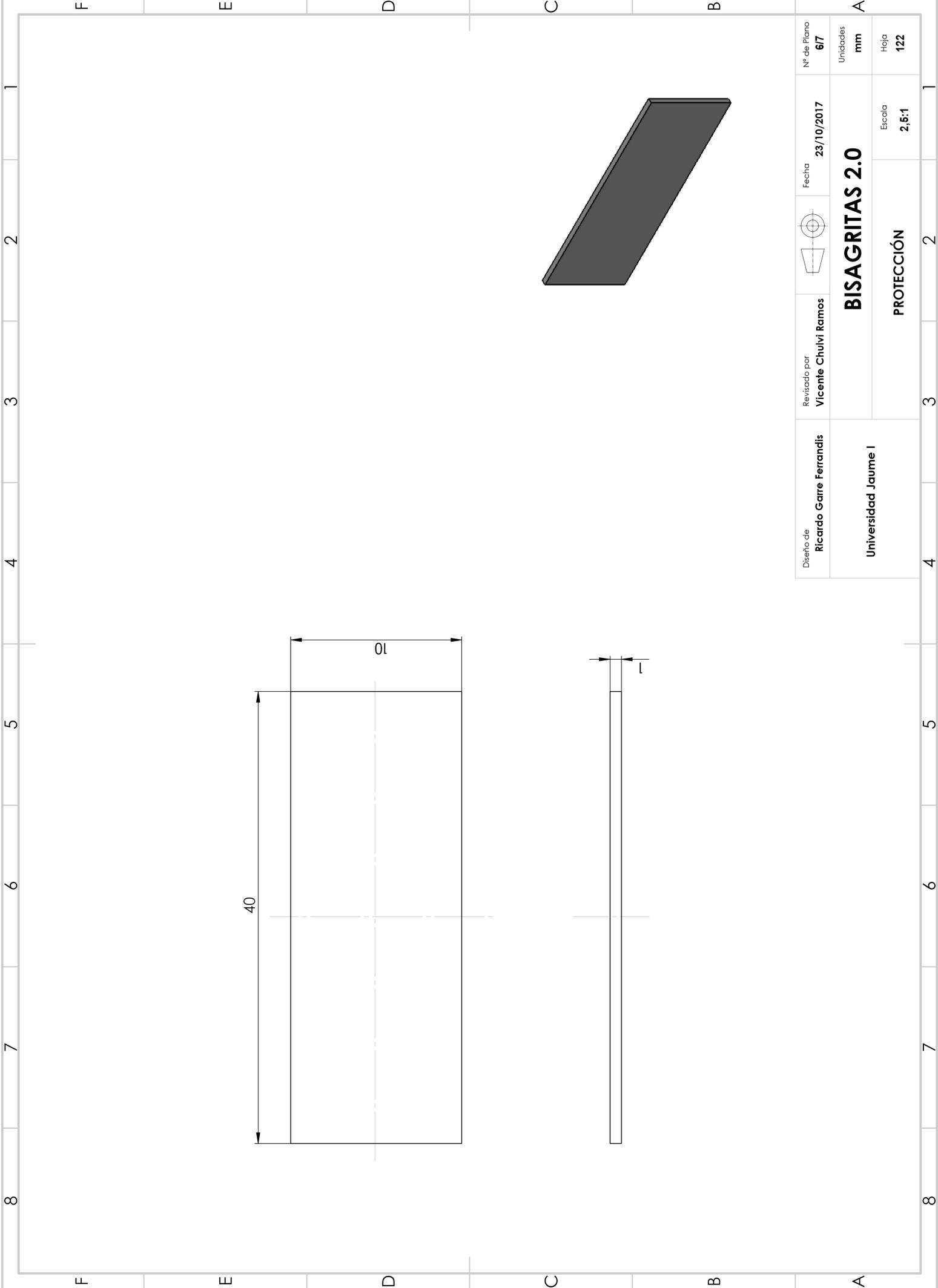


Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 417
			Unidades mm
BISAGRITAS 2.0			Hoja 120
			Escala 1,5:1
Universidad Jaume I			BASE

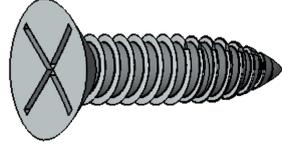
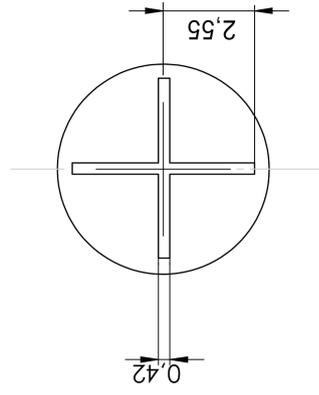
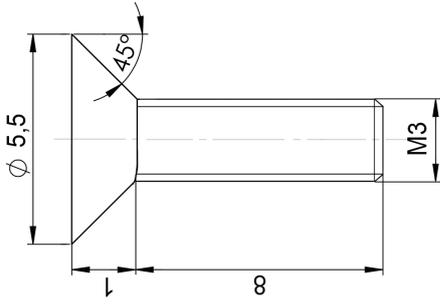
Technical drawing grid with horizontal labels F, E, D, C, B, A and vertical labels 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.



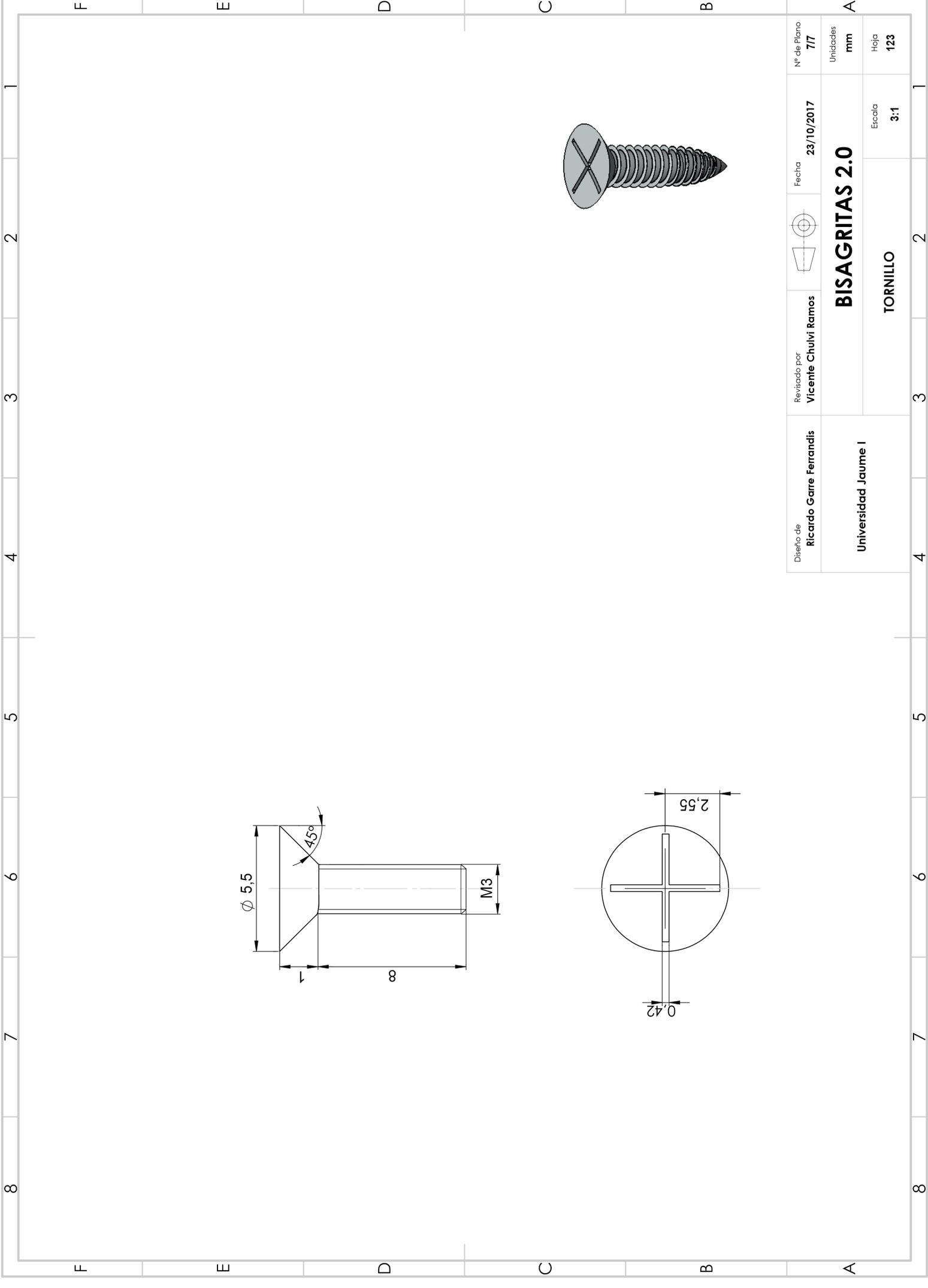
Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 517
Universidad Jaume I		BISAGRITAS 2.0	Unidades mm
		BISAGRA	Hoja 121
		Escala 2,5:1	



Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 617
Universidad Jaume I		BISAGRITAS 2.0	Unidades mm
		PROTECCIÓN	Hoja 122
		Escala 2,5:1	



Diseño de Ricardo Garre Ferrandis	Revisado por Vicente Chulvi Ramos	Fecha 23/10/2017	Nº de Plano 717
Universidad Jaume I		BISAGRITAS 2.0	Unidades mm
		TORNILLO	Hoja 123
		Escala 3:1	





PLIEGO DE CONDICIONES

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	127
2. PREPARACIÓN PARA LA FABRICACIÓN	129
- LISTADO COMPLETO DE ELEMENTOS	
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	130
- ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS UTILIZADOS	
- LONAS	
- LÁMPARAS VEGETALES	
- BISAGRITAS	
4. INSTRUCCIONES DE USO Y MONTAJE	133
- CROQUIS MONTAJE LONAS	
- CROQUIS MONTAJE LÁMPARAS VEGETALES	
- CROQUIS MONTAJE BISAGRITAS	
5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVAS	136
- <i>Certificación ISO 9001 Sistemas de Gestión de la Calidad</i>	
- <i>Certificación ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental</i>	
- <i>Certificación ISO 28000 Sistema de gestión de Seguridad para la Cadena...</i>	
6. ASPECTOS DEL CONTRATO	136
- DOCUMENTOS BASE PARA LA ETAPA DE MATERIALIZACIÓN	
- CRITERIOS PARA LAS MODIFICACIONES AL PROYECTO ORIGINAL	
- SUMINISTROS Y MONTAJE	
- PRUEBAS Y ENSAYOS	
- ABONOS	

1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.

El proyecto trata del diseño y desarrollo de tres productos para el patio de un colegio a partir de materiales reciclados y un cuarto de esclas reducidas con el fin de introducirse en el mercado, ya que a raíz de la expansión tecnológica muchos de los niños no han experimentado un tipo de juego creativo y emocional.

Se pretenden crear productos adecuados a los principios de ergonomía y que sea accesible a la mayoría de usuarios, resistente a su uso diario y que cumpla todos los criterios expuestos en el estudio de diseño, acuerdo a la normativa europea e internacional. Haciendo hincapié en el cuarto diseño, se calificaría de innovador en cuanto a uso. Este se compone de formas geométricas básicas, por lo que lo convierte en un diseño simple pero que a la vez, mediante el uso de uniones móviles crea un juego de transformación de formas que dan al niño/niña la total libertad para imaginar.

Para el total cumplimiento del proyecto, se ha establecido una serie de requerimientos para poder seguir el proceso de fabricación de todos los diseños, que se van a proceder a explicar en los siguientes apartados.

2. PREPARACIÓN PARA LA FABRICACIÓN.

LISTADO COMPLETO DE ELEMENTOS

LONAS

CUERPO

Descripción:

Material: Lona hidrófuga

Unidades: 6 unidades

Dimensiones: 2000mmx2000mm

Fabricación: Donado

CUERDA

Descripción:

Material: Nailon.

Unidades: 23 unidades

Dimensiones: 600mm

Fabricación: <http://www.leroymerlin.es/buscador.html?queryStr=cuerda%20nailon>

REMACHES

Descripción:

Material: Aluminio/Latón

Unidades: 23 unidades

Dimensiones: D30mm

Fabricación: <http://www.leroymerlin.es/fp/13244336/25-remaches-3sl9-acero/laton-marroquineria>

PIQUETAS

Descripción:

Material: Acero inoxidable

Unidades: 12 unidades

Dimensiones: 200mm

Fabricación: <http://www.leroymerlin.es/fp/18611432/6-piquetas-standers-alamabre>

LÁMPARAS VEGETALES

BOMBONA

Descripción:

Material: PET

Unidades: 2 unidades

Dimensiones: D400x450mm

Fabricación: Donado

CUERDA

Descripción:

Material: Nailon

Unidades: 16 unidades

Dimensiones: 800mm

Fabricación: <http://www.leroymerlin.es/buscador.html?queryStr=cuerda%20nailon>

MALLA METÁLICA

Descripción:

Material: Alambre

Unidades: 20 unidades

Dimensiones: 200mmx200mm

Fabricación: <http://www.leroymerlin.es/fp/12163781/malla-metalica>

BISAGRITAS

CUERPO

Descripción:

Material: Madera palet

Unidades: 9 unidades

Dimensiones: 100mmx100mm

Fabricación: Donado

BISAGRAS

Descripción:

Material: Acero.

Unidades: 6 unidades.

Dimensiones: 50mmx30mm.

Fabricación: <http://www.leroymerlin.es/fp/14945756/bisagra-estrecha-rectangular-cincada-3>

PROTECCIÓN

Descripción:

Material: Goma EVA.

Unidades: 10 unidades.

Dimensiones: 40mmx1,5mm.

Fabricación: <https://mitiendadearte.com/goma-eva-foamy/planchas-de-foamy-goma-eva/packs.html>

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS UTILIZADOS

Para la elección de los materiales de los distintos elementos se ha realizado una búsqueda con el fin de encontrar un material apto para el uso de cada parte del diseño y que cumpla con uno de los requisitos principales de este proyecto, que sea económico. Tras dicha búsqueda se ha llegado a lo siguiente:

LONAS

LONAS

LONA HIDRÓFUGA RECICLADA (LONA PUBLICITARIA)

Los voluntarios del proyecto que se encargaban de recolectar los materiales necesarios para la construcción del diseño presentaron varios tipos de lona. Pero finalmente, se decidió por lonas hidrófugas, rescatadas de una vayas publicitarias.

El motivo de esta elección es que, al ser hidrófuga posee las características perfectas para evitar que la lluvia de la climatología deteriore el material y, por consiguiente, disminuya la resistencia de la lona. A su vez, esta característica también evita el estancamiento de agua en el diseño, ya que el material está compuesto por fibras microscópicas que hacen que el agua filtre.

REMACHES

ALUMINIO / LATÓN

El material escogido para los remaches depende de las características de resistencia que poseen y también de la economía. Por lo que, el material que prestaba mejor calidad-precio eran las de aluminio.

Las propiedades que hacen del aluminio un metal tan provechoso son: su ligereza (sobre un tercio del peso del cobre y el acero), resistencia a la corrosión (característica muy útil para aquellos productos que requieren de protección y conservación), buena resistencia, no es magnético ni tóxico, impermeable e inodoro, y muy dúctil. Además, el gran atractivo es que se trata de un metal 100% reciclable, es decir, se puede reciclar indefinidamente sin que por ello pierda sus cualidades.

CUERDAS

NAILON

El material escogido para la sujeción de las lonas es la cuerda de nailon principalmente por las características de resistencia que poseen. En este caso, la economía no se ha tenido tanto en cuenta debido a que prima la resistencia.

Durante su fabricación, las fibras de nailon se someten a extrusión, texturizado e hilado en frío hasta alcanzar cerca de 4 veces su longitud original, lo cual aumenta su cristalinidad y resistencia a la tracción.

PIQUETAS

ACERO INOXIDABLE

El material escogido para las piquetas es el acero inoxidable. Su gran resistencia a agentes externos es el motivo de esta elección.

El acero inoxidable presenta excelentes propiedades mecánicas a temperatura ambiente en comparación con otros materiales, ventaja a destacar en el sector de la construcción. Su buena ductilidad, su elasticidad y su dureza combinados a una buena resistencia al desgaste (roce, abrasión, golpes, elasticidad...) permiten utilizar el acero inoxidable en amplios ámbitos. Además, el acero inoxidable se puede colocar en obra a pesar de temperaturas invernales sin riesgo de fragilización o de rotura.

LÁMPARAS VEGETALES

BOMBONAS

TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET)

Los voluntarios del proyecto que se encargaban de recolectar los materiales necesarios para la construcción del diseño consiguieron que las grandes empresas distribuidoras de agua donasen algunas de las bombonas de agua que ya no iban a reutilizar.

El PET posee una alta resistencia al desgaste y corrosión. Y también, alta rigidez y dureza. Este material tiene un muy buen coeficiente de deslizamiento. Buena resistencia química y térmica. Excelente por su barrera contra la humedad y transparencia. Es un material liviano (permite que una botella pese 20 veces menos que su contenido). Y por último, es reciclable, impermeable y posee una estabilidad a la intemperie perfecta.

CUERDAS

NAILON

El material escogido para la sujeción de las bombonas es la cuerda de nailon principalmente por las características de resistencia que poseen. En este caso, la economía no se ha tenido tanto en cuenta debido a que prima la resistencia.

Durante su fabricación, las fibras de nailon se someten a extrusión, texturizado e hilado en frío hasta alcanzar cerca de 4 veces su longitud original, lo cual aumenta su cristalinidad y resistencia a la tracción.

TELA METÁLICA

ALAMBRES

El material idóneo para realizar con éxito el recubrimiento de agujeros y el envoltorio de las plantas es la tela metálica. Gracias a su flexibilidad y resistencia aporta al diseño seguridad, permitiendo tapiar todos y cada uno de los recovecos más diminutos por donde la tierra pueda salir.

La tela metálica es una malla generalmente de alambres protegidos contra la corrosión.

BISAGRITAS

CUERPO

MADERA RECICLADA (PALETS)

El material escogido como principal es la madera reciclada de palets. La elección de éste fue su gran resistencia a impactos y su estética. Al utilizar madera con espesor fino, la madera se convierte en un material más ligero y fácil de usar. Además, con el valor añadido del producto en escala reducida era el material idóneo.

BISAGRAS

ACERO INOXIDABLE

El material escogido para las bisagras es el acero inoxidable. Su gran resistencia a agentes externos es el motivo de esta elección.

El acero inoxidable presenta excelentes propiedades mecánicas a temperatura ambiente en comparación con otros materiales, ventaja a destacar en el sector de la construcción. Su buena ductilidad, su elasticidad y su dureza combinados a una buena resistencia al desgaste (roce, abrasión, golpes, elasticidad...) permiten utilizar el acero inoxidable en amplios ámbitos. Además, el acero inoxidable se puede colocar en obra a pesar de temperaturas invernales sin riesgo de fragilización o de rotura.

ALMOHADILLAS

GOMA EVA

Este material desempeña una función muy importante: la seguridad. Aunque sus dimensiones no sean grandes, todavía quedaba una pequeña probabilidad de que los alumnos pudiesen pillarse los dedos entre articulación y bisagra. Por eso, se decide colocar este material entre estas últimas por precaución y seguridad.

4. INSTRUCCIONES DE USO Y MONTAJE.

CROQUIS MONTAJE LONAS

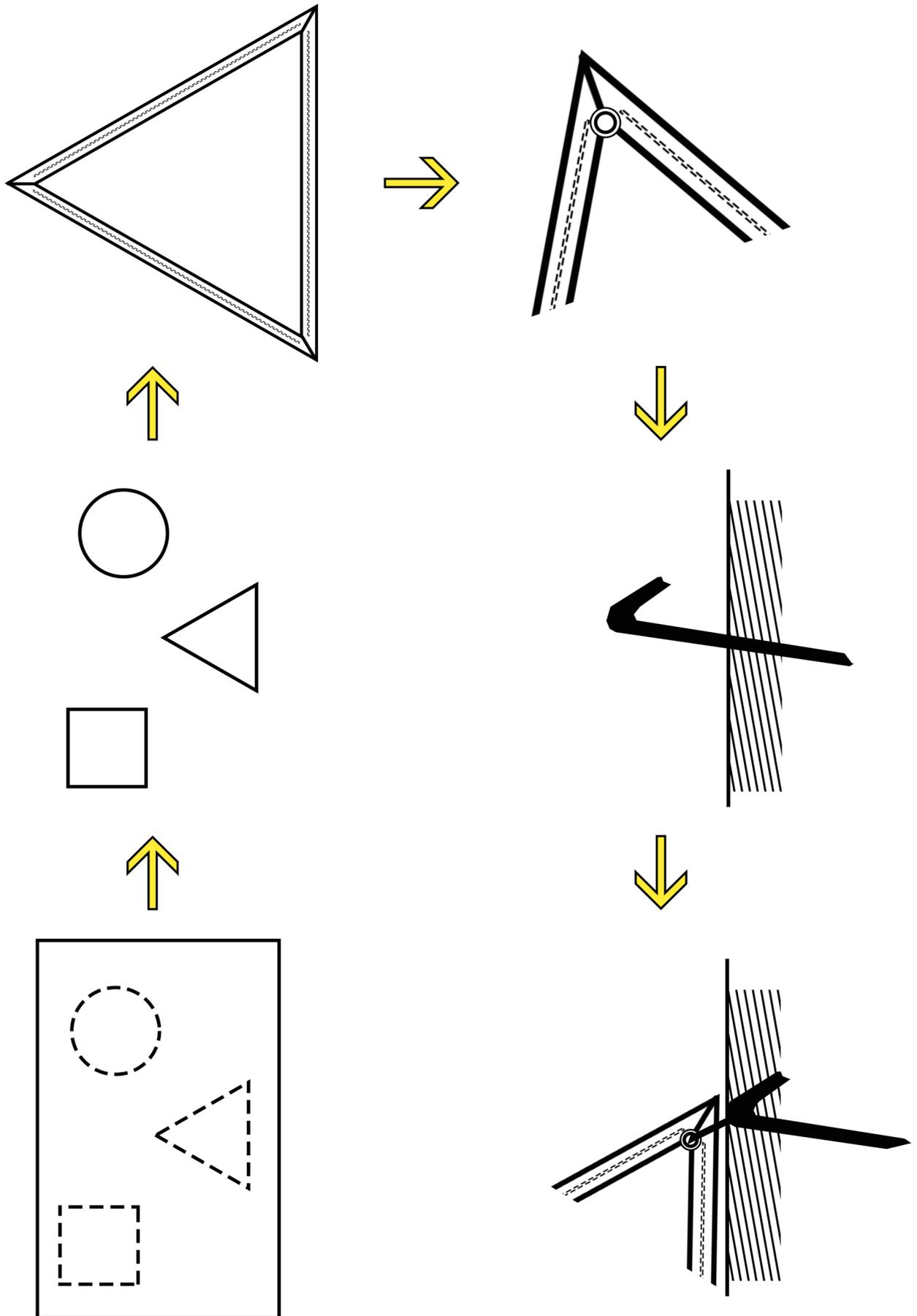


Figura 1. Croquis montaje Lonas.

CROQUIS MONTAJE LÁMPARAS VEGETALES

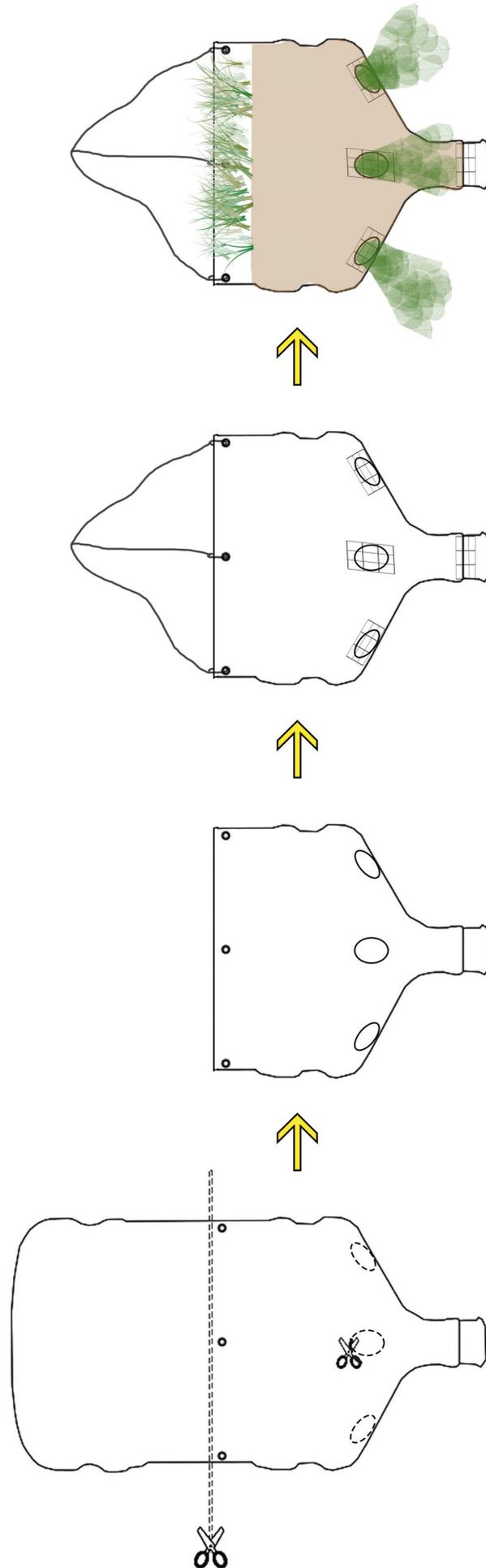


Figura 2. Croquis montaje Lámparas Vegetales.

CROQUIS MONTAJE BISAGRITAS

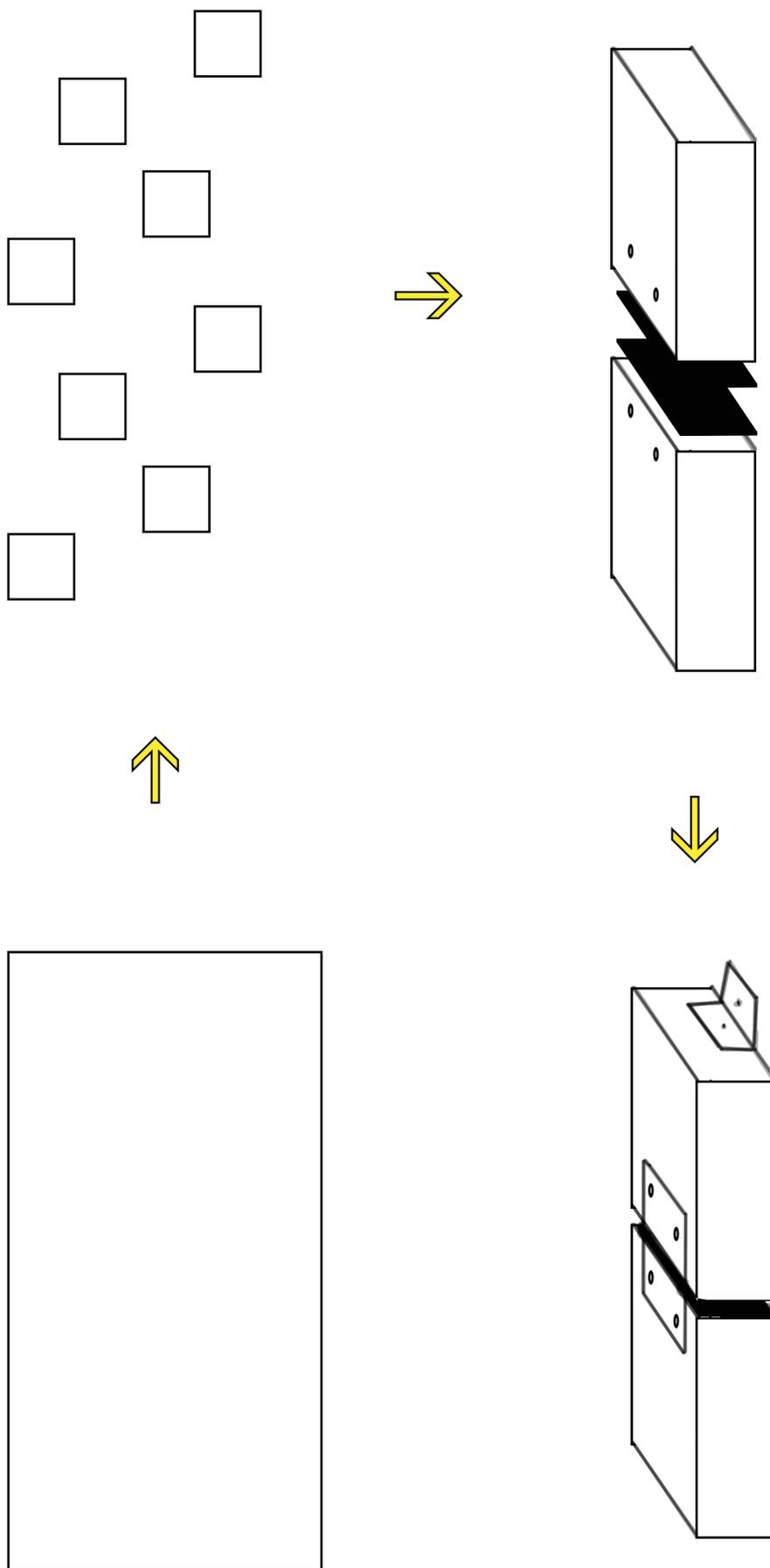


Figura 3. Croquis montaje Bisagritas.

5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVAS.

En este apartado del pliego, se tratarán las normas y condiciones que se consideran de necesaria aplicación para el proyecto desde el punto de vista de los diseñadores. Estas normas no serán de obligado cumplimiento para el fabricante, aunque sí recomendables.

Normas de control de calidad: ISO (Organización Internacional de Estándares) y IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), cada una de estas normas se encarga de garantizar la calidad del producto y entregar una satisfacción al cliente.

Certificación ISO 9001 Sistemas de Gestión de la Calidad

Esta norma gestiona la calidad de imagen de los productos para tratar de mejorarla y poder así acceder a un mayor número de mercados en un proceso de internacionalización. Mejora la eficacia interna y elimina auditorías externas con el consiguiente ahorro de costes. Fomenta la participación y motivación de los empleados y mejora la planificación de los recursos de la empresa.

Certificación ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental

Las ventajas de este certificado son, por un lado, ambientales, ya que regulará los procesos de gestión de residuos, pero también reducirá los costes relacionados con primas de seguros, evitará posibles sanciones medioambientales y, además, mejorará la imagen de la empresa y del proyecto.



Certificación ISO 28000 Sistema de gestión de Seguridad para la Cadena de Suministro

Esta norma se centra en gestionar activamente y reducir los riesgos. Aspectos críticos de seguridad en la cadena de suministro, pueden incluir aspectos financieros, de fabricación, gestión de la información y logística, almacenamiento en tránsito y depósito de mercancías. La norma se aplica a organizaciones de todos los tamaños, en los sectores de fabricación, servicios, almacenaje o transporte, y en cualquiera de sus fases de producción o de la cadena de suministro.

6. ASPECTOS DEL CONTRATO.

Para el punto 3 del pliego de condiciones se nombran los aspectos necesarios a cumplir para la correcta producción de los diseños y para que no afecte a su producción en sus diferentes fases

Documentos base para la etapa de materialización.

Para esta etapa es muy importante tener en cuenta la lista de materiales sugeridas en la memoria, además de los procesos de fabricación, presupuestos y planos entregados, ya que con ellos se sigue el proceso para la compra y cálculo de las cantidades necesarias.

Criterios para las modificaciones al proyecto original.

Para poder modificar el proyecto, en este caso el de bisagritas, es necesario tener en cuenta los tamaños y el número de uniones que va a necesitar el producto. A partir de ello, se compensará modificando el tamaño del cuerpo y también el de las uniones.

Suministros y montaje

Para los suministros es necesario verificar los productos que lleguen a la fábrica, ya que si están en mal estado toda la producción fallaría, se debe aplicar la norma ISO 28000 para verificar la calidad de los suministros que lleguen a la fábrica.

Se deben aplicar limitaciones a la hora de la entrega de suministros, es necesario que al llegar una carga a la empresa se controle al menos un 10% de la carga, para verificar que este en buen estado.

La empresa contratada para suministrar los materiales es 100% responsable de las fallas, ya que la empresa productora está contratando el servicio y paga para que este llegue en buen estado. El montaje es responsabilidad de la empresa productora el terminar el producto, y es necesario que se verifique el 5% de los productos antes de montarlos, para tener claro que la producción está en orden.

Pruebas y ensayos

Se deben realizar pruebas de calidad a los suministros que lleguen a la empresa para verificar su calidad. Para ello se debe aplicar la norma ISO 28000. Para el PET se debe realizar un control de densidades, presión y de aplicación de calor, para verificar que el plástico no se derrita. En el aluminio y acero inoxidable se deben hacer pruebas de presión, impacto, corrosión, oxidación y fisuración.

Abonos

Se tratarán las condiciones que establecen los diseñadores para el pago del diseño del proyecto. En este caso, al ser voluntarios los que ayudan a la construcción de los diseños no existirán dichos abonos.



PRESUPUESTO DEL PROYECTO

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

1. INTRODUCCIÓN	140
2. PRESUPUESTOS	141
- LONAS	
- PRESUPUESTO LÁMPARAS VEGETALES	
- PRESUPUESTO BISAGRITAS	
- PRESUPUESTO BISAGRITAS 2.0	

1. INTRODUCCIÓN.

En este apartado se van a tratar los temas relacionados con los costes directos e indirectos sobre las 4 variables de diseño. En las siguientes tablas, se muestran los materiales que se van a necesitar y en qué parte se van a utilizar de Bisagritas. También, se indican sus dimensiones, la cantidad de piezas que se requieren para la fabricación, y por último, la cantidad de material que es necesario para cumplir las previsiones.

2. PRESUPUESTOS

Diseño Lonas

En primer lugar, el presupuesto correspondiente al diseño Lonas se calcula a través de los materiales que se han adquirido a través de compra. Como se ha comentado en apartados anteriores, el colegio poseía un pequeño presupuesto (aprox. 300€) para comprar materiales que no se podían recolectar. Por lo que, el material que dió forma al cuerpo es donado, convirtiéndose en un gasto nulo. Así pues, los materiales que se compraron a través de empresas relacionadas con la venta de productos de construcción fueron los remaches, la cuerda y las piquetas.

MATERIAL	COMPONENTE	DIMENSIONES	UDS.	COSTE
Latón	Remaches	25	unidades	2,03 €
Nailon	Cuerda	15	m	2,7 €
Acero Inox.	Piquetas	6	unidades	5,2 €

Figura 1. Tabla Coste Materiales.

Seguidamente, realizando las respectivas reglas de tres, se obtiene el coste industrial directo preciso de cada uno de los componentes.

MATERIAL	COMPONENTE	DIMENSIONES	CANTIDAD	UDS.	COSTE UNIT	COSTE TOTAL
Lona	Cuerpo	-	6	unidades	Donado	0 €
Latón	Remaches	-	24	unidades	0,081	1,95 €
Nailon	Cuerda	D10x600	13,8	m	0,101	2,33 €
Acero Inox.	Piquetas	-	12	unidades	0,43	5,20 €
TOTAL						9,48 €

Figura 2. Tabla Costes Directos Lonas.

Por lo que respecta a los costes indirectos:

EL MONTAJE SE HA REALIZADO A MANO y A TRAVÉS DE VOLUNTARIOS	COSTE TOTAL	0 €
--	--------------------	------------

Figura 3. Tabla Costes Indirectos Lonas.

Así pues, el coste total del proyecto viene dado por la suma de los costes directos e indirectos:

COSTES DIRECTOS TOTALES	9,48 €		
COSTES INDIRECTOS TOTALES	0 €		
COSTE TOTAL PROYECTO	9,48 €	COSTE UNITARIO	1,58 €

Figura 4. Presupuesto Lonas.

El coste total del Diseño Lonas ronda los 9,50 €

En primer lugar, el presupuesto correspondiente al diseño de Lámparas Vegetales se calcula a través de los materiales que se han adquirido a través de compra. Como se ha comentado en apartados anteriores, el colegio poseía un pequeño presupuesto (aprox. 300€) para comprar materiales que no se podían recolectar. Por lo que, el material que dió forma al cuerpo es donado, convirtiéndose en un gasto nulo. Así pues, los materiales que se compraron a través de empresas relacionadas con la venta de productos de construcción fueron la tela metálica, la cuerda y la vegetación.

MATERIAL	COMPONENTE	DIMENSIONES	UDS.	COSTE
Tela	Malla Met.	2,5	m2	8,70 €
Nailon	Cuerda	15	m	2,7 €
Vegetación	Plantas	1	unidades	1 €

Figura 5. Tabla Coste Materiales.

Seguidamente, realizando las respectivas reglas de tres, se obtiene el coste industrial directo preciso de cada uno de los componentes.

MATERIAL	COMPONENTE	DIMENSIONES	CANTIDAD	UDS.	COSTE UNIT	COSTE TOTAL
PET	Bombona	-	4	unidades	Donado	0 €
Tela	Malla Met.	-	2	m2	6,96	6,96 €
Nailon	Cuerda	D10x180	14,4	m	0,18	2,6 €
Vegetación	Plantas	-	16	unidades	1	16 €
TOTAL						25,56 €

Figura 6. Tabla Costes Directos Lámparas Vegetales.

Por lo que respecta a los costes indirectos:

EL MONTAJE SE HA REALIZADO A MANO y A TRAVÉS DE VOLUNTARIOS	COSTE TOTAL	0 €
--	--------------------	------------

Figura 7. Tabla Costes Indirectos Lámparas Vegetales.

Así pues, el coste total del proyecto viene dado por la suma de los costes directos e indirectos:

COSTES DIRECTOS TOTALES	25,56 €		
COSTES INDIRECTOS TOTALES	0 €		
COSTE TOTAL PROYECTO	25,56 €	COSTE UNITARIO	6,39 €

Figura 8. Presupuesto Lámparas vegetales.

El coste total del Diseño Lámparas Vegetales ronda los 25,56 €.

En primer lugar, el presupuesto correspondiente al diseño de Bisagritas se calcula a través de los materiales que se han adquirido a través de compra. Como se ha comentado en apartados anteriores, el colegio poseía un pequeño presupuesto (aprox. 300€) para comprar materiales que no se podían recolectar. Por lo que, el material que dió forma al cuerpo es donado, convirtiéndose en un gasto nulo. Así pues, los materiales que se compraron a través de empresas relacionadas con la venta de productos de construcción fueron las bisagras, goma eva y pintura.

MATERIAL	COMPONENTE	DIMENSIONES	UDS.	COSTE
Acero Inox	Bisagras + Tornillos	3 bisagras + 12 tornillos	unidades	1,80 €
Goma EVA	Protección	1	m2	2,7 €
Pintura	Pintura	1	L	5 €

Figura 9. Tabla Coste Materiales.

Seguidamente, realizando las respectivas reglas de tres, se obtiene el coste industrial directo preciso de cada uno de los componentes.

MATERIAL	COMPONENTE	DIMENSIONES	CANTIDAD	UDS.	COSTE UNIT	COSTE TOTAL
Madera	Cuerpo	-	3	unidades	Donado	0 €
Acero Inox	Bisagras + Tornillos	-	2	m2	6,96	6,96 €
Goma EVA	Protección	100x10	0,3	m2	0,27	0,81 €
Pintura	Pintura	-	0,25	L	0,416	1,25 €
TOTAL						9,02 €

Figura 10. Tabla Costes Directos Bisagritas.

Por lo que respecta a los costes indirectos:

EL MONTAJE SE HA REALIZADO A MANO y A TRAVÉS DE VOLUNTARIOS	COSTE TOTAL	0 €
--	--------------------	------------

Figura 11. Tabla Costes Indirectos Bisagritas.

COSTES DIRECTOS TOTALES	9,02 €		
COSTES INDIRECTOS TOTALES	0 €		
COSTE TOTAL PROYECTO	9,02 €	COSTE UNITARIO	3 €

Figura 12. Presupuesto Bisagritas.

El coste total del Diseño Bisagritas ronda los 9 €.

El coste total del proyecto ronda los 44 €.

(En el Anexo 7 se encuentran todos los cálculos realizados para el cálculo del presupuesto).

En este apartado se van a llevar a cabo los cálculos del presupuesto de Bisagritas (de escala reducida) para poder observar su coste en el supuesto caso de que se llegase a comercializar, pudiendo así calcular también la rentabilidad del diseño.

En primer lugar, el presupuesto correspondiente a este diseño se calcula a través de la suma de los costes directos (materiales y operarios) y los indirectos (costes de fábrica). Teniendo en cuenta que, el material que da forma al cuerpo es segunda mano, los materiales de nuevo uso que se compraron a través de empresas relacionadas con la venta de productos de construcción fueron las bisagras, la pintura, la goma eva y los tornillos.

Elemento	Cantidad necesaria (10.000)	Precio venta (€)	Cantidad	Coste Unit (€)
Bisagras	60.000 uds.	16 €	50 uds.	0,3
Pintura	37,350 L	13 €	1 L	0,048
Goma eva	40 m2	3 €	1 m2	0,012
Tornillos	144.000 uds.	2 €	100 uds.	0,02
Cartón	0,1638 m2	0,24 €	0,17 m2	0,23
Madera	0,0192 m2	3,44 €	1 m2	0,224

Figura 10. Tabla 1 Materiales. Costes Directos.

Según las fuentes, en la tabla superior se encuentran los precios y las unidades los cuales se venden al por mayor.

CÁLCULO PRESUPUESTO bisagritas							
COSTES DIRECTOS							
Material	Componente	Dimensiones	Cantidad	Uds.	Coste Unit (€)	Coste (€)	
Latón/Alum.	Bisagras	25x10x1	6	Unidades	0,3	1,80 €	
Pintura	Pintura		0,0003735	L	0,048	0,05 €	
Goma eva	Protección	40x10x1	10	unidades	0,012	0,12	
Acero inox.	Tornillos	D2x5	24	unidades	0,02	0,48	
Cartón	Packaging	210x390x1	1	unidades	0,23	0,23	
Madera	Cuerpo	40x40	12	unidades	0,0187	0,25 €	
					TOTAL	2,93 €	

Figura 11. Tabla Costes Directos.

Realizando las correspondientes reglas de tres, se llegan a los resultados unitarios. La suma de los cuales da el resultado unitario de los costes directos de los materiales.

El precio unitario por lo que respecta a los materiales ronda los 3 €.

Siguiendo con los costes directos, están los operarios que trabajan durante la planificación de este proyecto (5 días a las semana; 8 h/día; 40h semanales). La fuente de donde se han obtenido los datos de la nómina de los trabajadores de una empresa similar con las mismas condiciones se han obtenido gracias a la universidad (40,5 €/día). Por lo que:

Operarios	Días	€/día	Total
Operario 1	17	40,5	688,50 €
Operario 2	63	40,5	2.661,50 €
Operario 3	5	40,5	202,50 €
Operario 4	20	40,5	810 €
Operario 5	7	40,5	283,50 €
Operario 6	35	40,5	1.417,50 €
Operario 7	2	40,5	81 €
Operario 8	2	40,5	81 €
	TOTAL		6.225,50 €
	TOTAL UNIT		0,62 €

Figura 12. Tabla Operarios. Costes Directos.

El precio unitario por lo que respecta a los operarios ronda los 0,6€.

Sobre los costes indirectos, se ha tenido en cuenta el gasto eléctrico del uso de las máquinas durante la fabricación.

COSTES INDIRECTOS			
Potencia Contratada	20		
Tarifa Luz	0,13		
Días en 5 meses	151		
Horas en 5 meses	1208		
Consumo Fab. Energía	3140,8	571,05	
Sueldo Contable	1000	0,5	
		TOTAL UNIT	0,0571

Figura 13. Tabla costes fábrica. Costes Indirectos.

El precio unitario por lo que respecta al gasto de fábrica ronda los 0,55€.

Finalmente, para obtener el presupuesto total se han sumado los costes directos e indirectos, sin tener en cuenta el coste del diseñador. El total necesario para cumplir la previsión de ventas de 10.000 unidades de Bisagritas ronda los 36.100 €, dando como precio unitario **3,61 €/unidad**. Valor más que coherente para la venta de un juguete.

TOT COSTES DIRECTOS	3,55 €
TOT COSTES INDIRECTOS	0,0571
COSSTE TOTAL UNITARIO	3,61 €

Figura 14. Tabla coste total unitario.

