

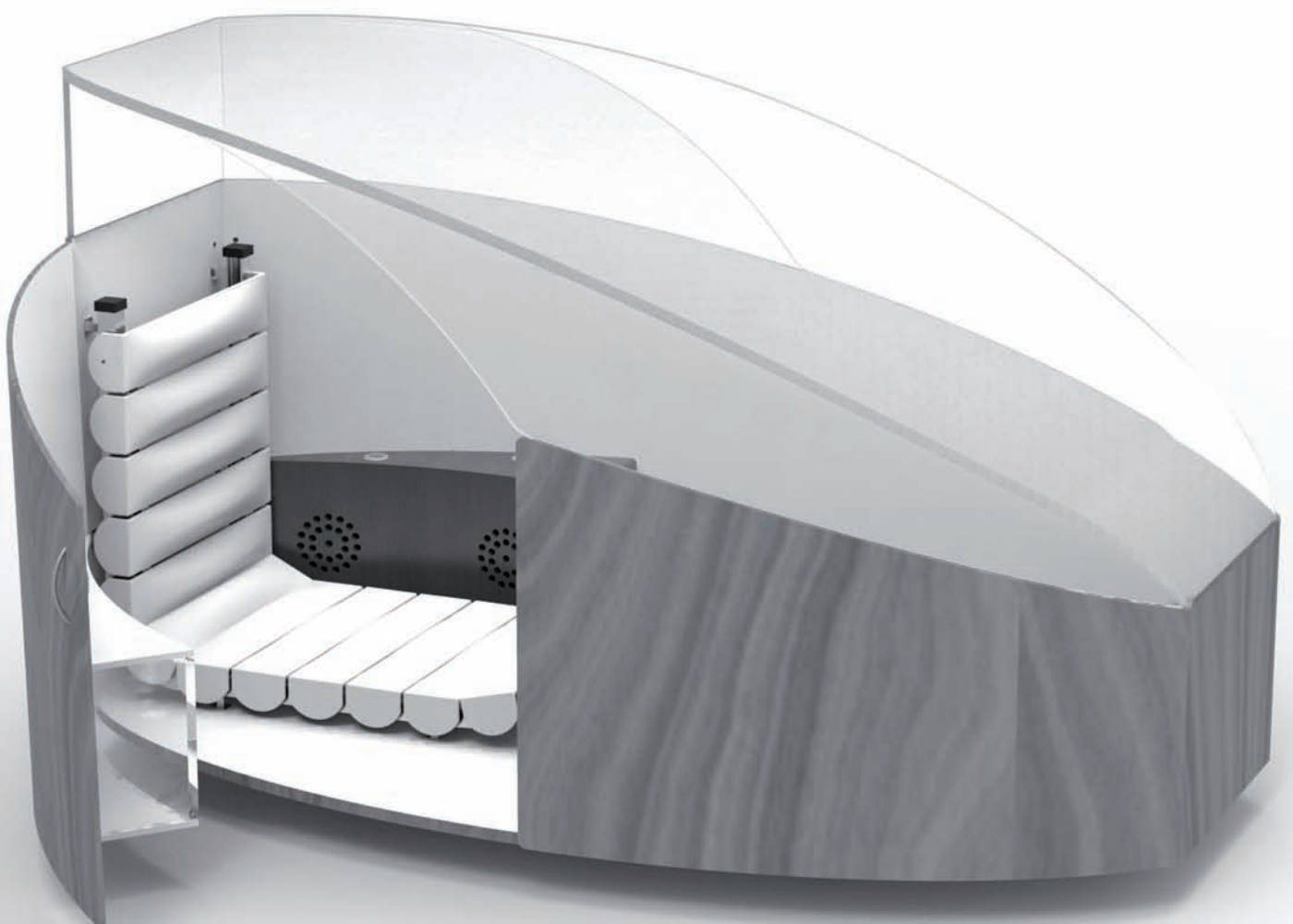
# UNIDAD DE RELAJACIÓN Y BIENESTAR

Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

**Autor: Lydia Benages Grifo**

Tutor: Salvador Mondragón Donés

Noviembre 2015



Relax

*Nest*

# INDICE GENERAL

---

## TOMO I: MEMORIA

1. Objeto	3
2. Alcance	4
3. Antecedentes	4
4. Normas y referencias	26
5. Definiciones y abreviaturas	28
6. Requisitos de diseño	28
7. Análisis de soluciones	31
8. Resultados finales	38
9. Planificación	66
10. Plan de marketing	71
11. Conclusiones del proyecto	76

## TOMO 2: ANEXOS

Anexo 1. Conclusiones de las encuestas	3
Anexo 2. Espacios de descanso Universidad	10
Anexo 3. Patentes	12
Anexo 4. Bibliografía completa	15
Anexo 5. Estudio ergonómico del asiento	18
Anexo 6. Cálculos de dimensionado	21
Anexo 7. Verificaciones de resistencia	23
Anexo 8. Calculo del coste del proceso de inyección	25
Anexo 8. Calculo del tiempo de ensamblaje	27
Anexo 9. Packaging	29
Anexo 10. Manual básico de uso	30

## TOMO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Objetivo	3
2. Especificaciones de los materiales	3
3. Parámetros del procesado	16
4. Pruebas y ensayos que se deben realizar	17
5. Reglamentación y normativa aplicables	18
6. Aspectos del contrato que puedan afectar	19

## TOMO 4: ESTADO DE MEDICIONES

1. Cantidad de material para fabricación	3
2. Cantidad de los materiales adquiridos	4
3. Costes de las materias primas	5
4. Coste de la mano de obra	7
5. Coste de fabricación	8
6. Estudio de viabilidad	12

## TOMO 5: PLANOS

0. Plano de conjunto y explosión	1
1. Conjunto y explosión del subensamblaje del techo	2
1.1. Techo curvado	3
1.2. Lateral curvado del techo	4
1.3. Frontal del techo	5
2. Lateral curvado de la estructura exterior	6
3. Frontal alto de la estructura exterior	7
4. Puerta	8
5. Parte fija de la estructura exterior	9
6. Frontal corto de la estructura exterior	10
7. Conjunto y explosión del subconjunto del asiento	11
7.1 Tabla de los extremos del asiento	12
7.2 Conjunto y explosión del mecanismo	13
7.2.1 Pletina del eje	14
7.2.3 Pletina del asiento	15
7.2.4 Eje del mecanismo	16
7.4 Rail	17
7.5 Anclaje trasero	18
7.6 Anclaje inferior	19
7.8 Anclaje inclinado	20
7.9 Tabla intermediadel asiento	21
8. Conjunto del complemento lateral	22
8.1 Frontal del complemento lateral	23
8.2 Tapa del complemento lateral	24
8.3 Trasera del complemento lateral	25

9. Conjunto del reposabrazos	26
9.1 Frontal del reposabrazos	27
9.2 Lateral del reposabrazos de la puerta	28
9.3 Tapa y base del reposabrazos de la puerta	29
9.4 Trasera del reposabrazos de la puerta	30
10. Conjunto del reposabrazos de la parte fija	31
10.1 Frontal del reposabrazos de la parte fija	32
10.2 Lateral del reposabrazos de la parte fija	33
10.3 Trasera del reposabrazos de la parte fija	34
10.4. Tapa del reposabrazos	35
11. Suelo	36



## AGRADECIMIENTOS

---

Me gustaría agradecer principalmente al equipo educativo que me ha ayudado a nivel personal a desarrollar este proyecto hasta el final. Por otra parte y especialmente a mi tutor, Salvador Mondragón por apoyarme a seguir adelante en los momentos en los que me encontraba desanimada y saber guiarme para conseguir un proyecto satisfactorio.

Por otra parte me gustaría mostrar mi agradecimiento al departamento de soporte educativo y más concretamente al programa de atención a la diversidad de la Universidad Jaume I por la información facilitada de las salas de descanso con las que cuenta actualmente dicha institución y su interés por el proyecto planteado.

Para finalizar a mi familia por saber aconsejarme en aquellos momentos de inflexión tanto en el ámbito emocional como profesional. Además de haberme facilitado poder estudiar el grado superior que deseaba, incluyendo el apoyo moral y económico que ello conlleva.

# 1. OBJETO

---

El presente proyecto debe ser evaluado como Trabajo Final del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Universidad Jaume I.

Tiene como objetivo el desarrollo del diseño de una unidad de relajación y bienestar. Dicha unidad pretende que el usuario pueda relajarse y obtener un estado de bienestar a partir del uso de técnicas como la meditación o la relajación utilizadas actualmente en diversidad de centros especializados. Se ha demostrado que combinando diferentes técnicas se consigue que el usuario alcance un estado de bienestar.

La unidad citada dispondrá de un habitáculo con los elementos necesarios para permitir el desarrollo de la relajación y bienestar. Este producto se ha enfocado principalmente para personas de cualquier rango de edad con o sin patologías. La idea de realizar este producto surgió de la necesidad de la sociedad actual para desconectar del ambiente que le rodea durante cortos periodos de tiempo consiguiendo abstraerse facilitando así tener el cuerpo y la mente relajados.

Por tanto, el producto que se presenta en el proyecto tiene como objetivo principal conseguir facilitar al usuario llegar a ese estado de bienestar tanto físico, emocional como intelectual y poseer una atención plena al momento presente.

Para comprobar la veracidad de la necesidad detectada en la población se realizaron una serie de encuestas mediante dos vías diferenciadas. En primer lugar se ha realizado una encuesta mediante internet a un sector de la población que desconoce tanto a la persona que realiza este proyecto como el fin que se pretende conseguir. En segundo lugar se realiza un cuestionario más extenso a un sector más reducido y más cercano al autor.

Los resultados de cada una de las encuestas pueden ser consultados en el [Anexo 1](#) de esta misma memoria.

Respecto a la ubicación donde se situará el producto está pensado principalmente para colocarse en centros de relajación, spas, centros médicos donde se traten ciertas patologías o incluso para hospitales. Por otra parte se ha realizado un estudio de las salas de descanso de la Universidad Jaume I a partir de las cuales se ha averiguado que hay personas que necesita pausas de descanso durante la jornada laboral o de estudio, por ello se ha detectado la posibilidad de este tipo de productos en Universidades. La información completa se encuentra en el [Anexo 2](#) del presente proyecto. Es importante citar que estas unidades de relajación se pueden colocar en otros lugares donde se necesite descansar durante cortos periodos como podría ser en zonas privadas de aeropuertos, centros comerciales o incluso en empresas.

## 2. ALCANCE

---

El proyecto va a tener un carácter conceptual, que abarca desde la realización de una búsqueda de información para obtener una solución al problema planteado, hasta la definición de los planos de fabricación de los componentes incluidos en el diseño.

Cabe citar que habrá algunos sistemas que mejoran la relajación que no podrán ser desarrollados ya que los conocimientos obtenidos durante el grado no los abarcan. Algunos de estos sistemas son los eléctricos complejos tanto de luz o aromas y la programación de estos.

Por tanto, los puntos que se van a desarrollar son los siguientes:

- En primer lugar un estudio científico sobre el proceso de meditación necesario para alcanzar la relajación, que productos similares hay actualmente en el mercado o que patentes hay publicadas realizando una comparativa entre ellos.
- Por otra parte se analizaran opiniones de futuros usuarios para comprobar que esperan del producto
- Se realizara un diseño conceptual de diferentes propuestas
- Con la propuesta adecuada escogida, se llevara a cabo un amplio estudio ergonómico
- En los últimos pasos se realizara un diseño de detalle que incluye la selección de los materiales y procesos de fabricación óptimos
- Para finalizar se obtendrán los planos y el coste de fabricación del producto, calculando así la viabilidad económica del este.
- Como recursos adicionales se realizaran simulaciones en 3D del producto y el plan de marketing.

## 3. ANTECEDENTES

---

Con el objetivo de alcanzar un estado de bienestar en la persona se han desarrollado a lo largo de la historia diferentes formas de conseguirlo, la mayoría de las cuales son técnicas de relajación para afrontar situaciones de estrés el cual es un problema común en la sociedad actual.

Hace más de medio siglo, **Hans Selye** (1936) definió el estrés (proveniente de la palabra en ingles stress) ante la Organización Mundial de la Salud como: “la respuesta no especifica del organismo a cualquier demanda del exterior”. Actualmente hay una definición más concreta que es: “Alteración física o psíquica de un individuo por exigir a su cuerpo un rendimiento superior al normal” ([DICCIONARIO WORDREFERENCE](#)). Esta alteración supone un cansancio mental provocado por la exigencia de un rendimiento mayor al normal; este estado puede provocar diversos trastornos físicos y mentales.

Para combatir el estrés se llevan a cabo técnicas que a pesar que hoy en día se utilizan con mayor frecuencia, no se pueden considerar actuales, ya que en la tradición budista ya se practican.

Contrariamente al estrés se encuentra el bienestar que es el estado de la persona cuyas condiciones físicas y mentales le proporcionan un sentimiento de satisfacción y tranquilidad. ([OXFORD DICTIONARIES](#))

Con el objetivo de conseguir ese bienestar tanto físico como mental se utiliza entre muchas de las técnicas la meditación. Ésta es una técnica que permite la relajación y cuyo objetivo principal es reducir los niveles de estrés y modificar las emociones de la persona. Se cree que si se logra un estado profundo de relajación, se puede mejorar la salud y el bienestar de una persona. La meditación se basa en la concentración desde un objeto físico, una emoción, un sentimiento, una persona, etc.

Uno de los ámbitos que abarca la meditación es el mindfulness, “conciencia plena” o “atención plena” cuya técnica ya utilizaban los budistas. A principios de los años 70 empezaron las evidencias de los beneficios de Mindfulness en el tratamiento de algunos síntomas psicológicos. Fue **Jon Kabat-Zinn** en 1984 el que introdujo un primer programa de entrenamiento en técnicas de Mindfulness para pacientes que experimentaban dolor intratable, originado por diferentes enfermedades (traumatismos, cáncer,...) y que no respondía a las terapias convencionales. El propio fundador lo define de la siguiente manera:

---

“El mindfulness nos enseña a centrar nuestra atención en lo que hacemos en cada momento y a percibir qué sentimos o pensamos, por qué y para qué, así como a rechazar los automatismos y a desarrollar un estilo de vida autoconsciente” según **Jon Kabat-Zinn**, que ha fundado y dirige el Centro para el Mindfulness, de la Universidad de Massachussets, en Estados Unidos.

El mindfulness, como cita su fundador consiste en prestar atención, en cada momento, a los pensamientos, las emociones o las sensaciones corporales. Es decir se trata de desconectar el “piloto automático” el cual tenemos activado en la vida diaria y es cuando estamos realizando una tarea pero tenemos la mente en otro sitio o cuando simplemente nos enredamos en nuestros pensamientos sin prestar atención a lo que nos rodea.

Desde entonces, tanto las intervenciones en Mindfulness como la investigación científica, han proliferado evidenciando que Mindfulness tiene potencial en ámbitos como pueden ser la educación, la medicina e incluso se está empezando aplicar en la política.

Es importante citar que para conseguir una atención plena, concentración en el momento que se está viviendo o en la tarea que está desarrollando, la persona debe encontrar el equilibrio tanto mental como físicamente, por ello la mayoría de las técnicas de relajación tienen el objetivo de conseguir el estado de bienestar en ambos sentidos.

Por un lado, la meditación citada anteriormente consiste en conseguir un estado de atención y concentración sobre un pensamiento (felicidad, armonía), un objeto (una vela), la propia concentración en si o la percepción (de la respiración, latidos...). Este estado consiste en liberar a la mente de cargas. ([WWW.MEDCIENCIA.COM](http://WWW.MEDCIENCIA.COM))

Por otro lado la relajación física es el estado de reposo del cuerpo en el que la actividad metabólica, muscular y nerviosa está reducida. La respiración es lenta y la mente libre de preocupaciones. A diferencia de las fases de sueño, en la relajación se mantiene la consciencia. ([WWW.ENCICLOPEDIASALUD.COM](http://WWW.ENCICLOPEDIASALUD.COM))

El mercado actual, tal y como se ha comprobado durante la búsqueda de información, no tiene soluciones concretas al inconveniente que se presenta. A pesar de ello se ha realizado un estudio de mercado para conocer las posibles soluciones o productos similares u otros objetos que no están relacionados pero pueden adaptarse al problema planteado.

### 3.1 Búsqueda de información científica de distintas variables

Teniendo en cuenta los productos existentes en el mercado y sus características se ha decidido ampliar la información y profundizar en cada uno de los servicios que ofrece para ver cuáles serían adecuados incluir en el producto definitivo y su explicación tanto científica y médica. Todas las técnicas que se muestran a continuación están relacionadas con los cinco sentidos, los cuales responden a estímulos (la luz, o el sonido, etc.) y al llegar a una fibra nerviosa, esta los conduce al sistema nervioso central, y allí se procesan y analizan. Algunos de estos estímulos pueden ser la interpretación de un aroma agradable, una música calmada, etc. Si la mayoría de los estímulos que llegan al cerebro en un tiempo determinado son estimulantes y positivos es posible conseguir una conciencia plena y relajación, por el contrario si aparece algún estímulo negativo este impediría la concentración total y con ello la imposibilidad de la relajación.

#### 3.1.1 Aromaterapia

El primero de las terapias naturales tiene relación con el sentido del olfato. Los olores tienen un gran efecto inconsciente en el estado de ánimo y en los recuerdos. Nuestro cuerpo elabora endorfinas cuando el sentido del olfato se halla estimulado por aromas que nos resultan agradables.

La aromaterapia es una disciplina terapéutica que aprovecha las propiedades de los aceites esenciales extraídos de las plantas aromáticas, para restablecer el equilibrio y armonía del cuerpo y de la mente para beneficio de nuestra salud y belleza.

Los orígenes de la Aromaterapia se encuentran en los antiguos egipcios que utilizaban una fórmula especial de perfume, llamado <<Kyphi>>, para aliviar la ansiedad, evitar pesadillas y sanar el espíritu. ([www.aromasquecuran.es](http://www.aromasquecuran.es))

La historia de la aromaterapia moderna comenzó a principios del siglo 20, cuando el químico francés **Rene Gattefosse**, acuñó el término aromaterapia y estudió los efectos de los aceites esenciales en muchas clases de enfermedades.

Nuestros estímulos químicos olfativos afectan de una manera muy específica a nuestro estado emocional y anímico. Los aromas puros son un tratamiento natural y un complemento para ayudar a restablecer nuestro equilibrio y armonía.

Cada aroma está compuesto de moléculas olorosas que viajan en el aire inhalado por nuestra nariz, el sentido olfativo tiene una ventaja y es que es el único estímulo que va directo al cerebro y por tanto los efectos son más inmediatos.

El principal método de aplicación de los aceites esenciales es a través de una dilución en agua caliente, para que así el vapor del agua mezclado con las esencias se absorban por medio del aparato respiratorio. (WIKIPEDIA)

Algunos de los supuestos efectos psicológicos de los aceites esenciales:

- Relajantes: amaro, ciprés, clavel, enebro, gálbano, ylang-ylang, mandarina, nerolí manzanilla, mejorana, mirra, rosa, sándalo y vetiver.
- Equilibradores: albahaca, bergamota, geranio, incienso y lavanda.
- Antidepresivos: albahaca, amaro, bergamota, clavel, geranio, ylang-ylang, incienso, jazmín, lavanda, lima, limón, mandarina, manzanilla, naranja, nerolí, pachuli, palmarosa, petit grain, pomelo, rosa y sándalo.
- Estimulantes de la mente: albahaca, cardamomo, cilantro, eucalipto, menta, pino y romero.

Los cítricos pueden ayudar a relajar la mente debido a que aumentan la segregación de una hormona llamada norepinefrina. El olor del café permite bajar la cantidad de una serie de sustancias que generan estrés.

### 3.1.2 Cromoterapia

En este caso, la percepción también proviene de otro de los principales sentidos de nuestro cuerpo, la vista.

El color está compuesto por energía, este es captado por la retina y se convierte en impulsos eléctricos que llegan al hipotálamo, ubicado en el sistema nervioso. El hipotálamo es el centro de procesos hormonales y endocrinos. Por esta razón, los colores nos producen alegría, tristeza, nostalgia, etc. (¿CÓMO LOS COLORES AFECTAN A NUESTRA MENTE? FEB 2015, WWW. HTTP://ORIENTACION.UNIVERSIA.EDU)

Todo en este mundo está formado por moléculas que se mueven, que vibran en una determinada frecuencia. Lo que en realidad vemos a través de los ojos, no es otra cosa que combinaciones de fotones de luz vibrando en distintas longitudes de ondas que el cerebro interpreta como colores y/o texto.

Basándonos en este principio el cuerpo humano tiene una vibración concreta al estar sano y otra distinta al enfermar por lo que aplicando luz de colores específicos (vibraciones específicas), ayudamos al cuerpo a recuperar su estado de salud. (ARTICULO DE GUILLERMO GÓMEZ, CROMOTERAPIA CONSULTADO EN WWW.SALUDTERAPIA.COM)

La cromoterapia, conocida también como la terapia del color, es una técnica empleada en medicina alternativa cuyo objetivo es la curación de ciertas enfermedades a través del uso de colores. (WIKIPEDIA)

Existen referencias al uso del color con fines terapéuticos en prácticamente la totalidad de culturas que han existido. En Mesopotamia las enfermedades eran tratadas con hierbas, regímenes, masajes y colores; en Persia y Egipto existieron cultos a la luz y los colores.

El filósofo y médico **Avicena** creía que el color era de importancia vital en el diagnóstico y tratamiento. Escribió: «*El color es un síntoma observable de enfermedad*» (EL CANON DE LA MEDICINA. UZBEKO AVICENA, 1020) y desarrolló una tabla que relacionaba los colores con la temperatura y la condición física del cuerpo. Su creencia era que el rojo movía la sangre, el azul o el blanco la enfriaban, y el amarillo reducía el dolor muscular y la inflamación.

Después de diferentes estudios de la influencia y relación del uso de los colores con los distintos de nuestro cuerpo, fue en la China Imperial donde empezaron a usarse tratamientos concretos basados en el color, sin embargo no es hasta finales del siglo XIX cuando los científicos occidentales se interesaron en investigar las capacidades curativas del color.

La Cromoterapia moderna se basa en los estudios del *Doctor Dinshah Ghadiali*, que en 1933 publicó una enciclopedia con los tratamientos por combinaciones del color para 316 enfermedades.

Algunos ejemplos de la aplicación de la influencia del color lo vemos en que antes los médicos operaban de blanco; ahora lo hacen de celeste o verde. Esto es porque el blanco excita, altera el sistema nervioso, en cambio los otros dos denotan tranquilidad y relajación. Esto ocurre porque al ser colores complementarios al rojo según el círculo cromático equilibran las sensaciones provocadas. También se dice que tonos como el amarillo melón y los colores naranjas dan la sensación de apetito y, por eso, en muchos lugares donde se vende comida son utilizados.

La cromoterapia utiliza ocho colores básicos cuyo significado de cada uno es el siguiente:

- **Rojo.** Es estimulante, en especial, porque incrementa la energía y así facilitar la circulación sanguínea.
- **Naranja.** Se utiliza para tratar desequilibrios energéticos, aporta alegría, vitalidad y felicidad.
- **Amarillo.** Considerado un color purificante y desintoxicante, es utilizado para tratar todo tipo de desequilibrio en el cuerpo físico; también actúa como antiséptico. Es el color del intelecto. Estimula el cerebro, el sistema nervioso, facilita la concentración, mejora los reflejos, ayuda superar miedos, cura la depresión, facilita la relajación.
- **Turquesa.** Se emplea para reforzar el sistema inmunológico. Alimenta el sistema nervioso central, estimula el discernimiento y restablece la paz.
- **Verde.** Es el color del equilibrio y la armonía Su uso tonifica, alivia el estrés, el cansancio físico y los dolores de cabeza.
- **Azul.** Es calmante, por lo que reduce el dolor. Puede favorecer el crecimiento espiritual, equilibra los patrones del sueño y tiene un efecto tranquilizante.
- **Violeta.** Es adecuado para los ojos y los problemas nerviosos. Favorece la inspiración y puede aludir al logro. Se utiliza en cromoterapia para calmar el sistema nervioso y tratar el insomnio.
- **Magenta.** Solo es posible formarlo con combinaciones de luces. A nivel bioenergético, actúa sobre los desequilibrios que pueden derivar en enfermedades graves. Utilizado para tratar los aspectos emocionales de la persona.

(NADIR OTERMIN HAMED, ARTICULO CROMOTERAPIA: CUANDO LOS COLORES "SANAN", CONSULTADO [www.entremujeres.com](http://www.entremujeres.com))

### 3.1.3 Musicoterapia

En la musicoterapia se define como el empleo de la música con fines terapéuticos, por lo general psicológicos. (www.rae.com)

**Aristóteles** fue el primero en teorizar sobre la gran influencia de la música en los seres humanos. A él se debe la teoría del Ethos o teoría de los modos griegos la cual se basa en que el ser humano y la música estaban íntimamente relacionados, así que se descubrió que la música podía influir no solo en los estados de ánimo, sino también en el carácter, por ello cada melodía era compuesta para crear un estado de ánimo diferentes.

La investigación en el campo de la consciencia comenzó cuando el científico alemán **Hans Berger**, en la década de 1920 descubrió las ondas cerebrales (impulsos eléctricos de las neuronas) y su relación con los diferentes estados de consciencia. Estos impulsos pueden medirse a partir de un electroencefalograma (EEG).

La clasificación de las diferentes ondas cerebrales se realizó entre los años 1898 y 1902 por **Ernest Rutherford**.

1. **Beta** (14-40Hz): las ondas cerebrales beta se asocian con la conciencia normal de vigilia y un mayor estado de alerta, la lógica y el razonamiento crítico. Los niveles de beta más altos se traducen en estrés, ansiedad e inquietud.
2. **Alfa** (7.5-14Hz): las ondas cerebrales Alfa están presentes en una profunda relajación con los ojos cerrados y por lo general, mientras se sueña despierto. La conciencia individual relajada alcanzada durante la meditación. Alfa aumenta su imaginación, la visualización, la memoria, el aprendizaje y la concentración.
3. **Theta** (4-7.5Hz): las ondas cerebrales theta están presentes durante la meditación profunda y sueño ligero, incluyendo el estado de sueño REM. Momentáneamente es experimentada mientras uno se queda dormido (de Alfa) y surge del sueño profundo (del Delta). En esta frecuencia de control de la mente uno es consciente de su entorno, pero su cuerpo está en una profunda relajación.
4. **Delta** (0.5-4Hz): La frecuencia Delta es la más lenta y está presente en el sueño profundo, sin sueños y en una meditación profunda, donde la conciencia está completamente separada.

Actualmente se ha descubierto un nuevo rango de frecuencia:

5. **Gamma** (por encima de 40 Hz): El rango más recientemente descubierto es Gamma, que es el más rápido en frecuencia, por encima de 40 Hz. Aunque se sabe poco de este estado de ánimo, la investigación inicial muestra que las ondas gamma están asociadas con explosiones de perspicacia y de alto nivel de procesamiento de la información.

Para entender mejor esta teoría, a continuación se puede apreciar un ejemplo a partir de un electrograma de dos cerebros distintos. El perfil de la izquierda es el de una persona estresada, mientras que el perfil de la derecha representa a una persona relajada debido al uso de música relajante.





Figura 1. EEG de un cerebro estresado y uno relajado.

Como se puede observar en la figura 1, la persona estresada tiene una gran cantidad de ondas beta, al tiempo que el cerebro izquierdo y derecho están fuera de sincronía, con más beta y gama del lado izquierdo, y más theta y delta al lado derecho del cerebro.

Por el contrario en el cerebro de la derecha, los hemisferios de esta persona están sincronizados, por lo tanto, esta persona se siente muy tranquila, centrada, racional, serena y equilibrada. El cerebro puede entonces pensar con claridad, y la persona es capaz de tomar decisiones precisas y racionales.

Los sentimientos, habilidades, pensamientos y aptitudes llevadas a cabo están íntimamente relacionadas con esa mezcla de ondas cerebrales que emite tu cerebro. El bienestar y la relajación se consiguen cuando las ondas cerebrales están alineadas a la perfección con la vibración de los átomos externos.

Hasta ahora, sólo la meditación o terapias similares han conseguido que se pueda variar las ondas cerebrales en cortos periodos de tiempo. ([WWW.SONIDOSBINAURALES.COM](http://WWW.SONIDOSBINAURALES.COM))

Cuando llega un estímulo externo al cerebro, éste puede ser capaz de cambiar de una frecuencia de onda a otra diferente para intentar sincronizarse en la misma frecuencia que la que procede del exterior. La persona entonces cambia de etapa o de estado de ánimo.

Antiguamente, los instrumentos musicales estaban afinados a 432 Hz, lo cual permitía a la gente entonar su conciencia, su ser, con la energía universal. Esta frecuencia unifica las propiedades de la luz, tiempo, espacio, materia, gravedad y el magnetismo con la biología, el código del ADN y la conciencia.

En la segunda guerra mundial, **Joseph Goebels**, introdujo la frecuencia del tono "LA = 440 Hz" en 1939 como la norma de ajuste para todos los instrumentos musicales y el mundo se ha entonado a esa frecuencia desde entonces.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) lo aprobó en 1953. Esto permite a la gente pensar y sentir de un manera determinada y mantenerla prisionera de cierta conciencia.

Explicado de manera más matemática, la frecuencia del planeta Tierra es de 8 Hz. Las ondas alfa, la frecuencia a la cual cerebro está en estado de relajación profunda, son ondas a 8 Hz. Afinar a 440, hace que la base no sea 8, sino 8'25, lo cual significa que los armónicos que generan no son armónicos con el planeta.

El Ser Humano funciona en un rango de frecuencia que va de 16 a 32 Hertzios, lo que equivale en la escala musical, del do al do. Afinar a 440 Hz tampoco es armónico con la frecuencia del ser humano porque la base es 16,5. Si la música no está en armonía con el planeta, no está en armonía con el Ser humano y cómo consecuencia se producen alteraciones en ambos.

Para solucionar este inconveniente y a partir del descubrimiento de los tipos de ondas cerebrales que tiene el ser humano, en 1839 el **Dr. Heinrich Wilhelm Dove** descubrió tonos binaurales.

La música binaural tiene como objetivo incidir sobre la persona, y directamente sobre el cerebro, cambiar el estado en el que se encuentra mediante la difusión de una frecuencia de ondas determinada y sentir los efectos de éstas sobre el organismo.

Científicamente, un tono binaural es resultado del procesamiento cerebral que resulta en al oír dos sonidos que son similares, pero ligeramente desplazados en la frecuencia de cada oído. El cerebro entonces escucha una tercera frecuencia que suena como un zumbido suave y está compuesta por la diferencia entre las frecuencias de los tonos que se reproducen en cada oído.

Un ejemplo claro es, si queremos conseguir que la persona tenga un estado alterado, debemos introducir tonos binaurales para que la diferencia entre el tono que entra por la oreja derecha y la izquierda se encuentre entre 30 y 35 Hz. Si por el contrario queremos que la persona se encuentre relajada es importante que este dentro de las ondas Alfa por ello la desviación entre ambos debe ser entre 7 y 10 Hz.

Los sonidos binaurales entonces son creados por nuestro cerebro, y está demostrado que logran sincronizar y equilibrar los dos hemisferios de nuestro cerebro. A la vez que a partir de la música se sintonizan con el exterior cuyos átomos tienen una vibración constante 432 Hz (ciclos por segundo).

Las obras clásicas fueron compuestas para un tono La en 432Hz que como se ha citado es la vibración natural, así ya se puede comprender por qué la música de Mozart contribuye al desarrollo de la inteligencia, de la armonía interna de persona, del aumento de la percepción extrasensorial.

A 432 Hz, se notará al instante que comienzas a sentir calma y el cuerpo se relajará mientras que a 440 Hz, el cuerpo se tensa, debido a las diferencias entre la frecuencia del cerebro y el exterior.

La música abre puertas hacia dimensiones que nos permiten sentir alegría, paz, emociones positivas. Y cuando la música carece de armonía agudiza las emociones negativas, motiva a la rebeldía, a la negatividad...

El tono LA a 432 Hz produce una serie de beneficios:

- Al corazón humano y al pulso cardíaco
- Doble hélice de ADN (reparación celular)
- Sincronización de los dos hemisferios cerebrales

Después de informarnos podemos concluir en que sin ninguna duda sería ideal que dentro de la unidad de relajación se utilizara para la musicoterapia aquellas melodías con 432 Hz y que actualmente se utiliza en distintas piezas musicales.

### 3.1.4 Otros aspectos

Por otro lado se ha profundizado en algunas características que podrían beneficiar a los usuarios del producto y conseguir su relajación basándonos en los mismos principios de la percepción en este caso en sentidos más específicos como son los endotérmicos.

#### Temperatura y humedad

Los seres humanos somos animales de sangre caliente y productores de calor con nuestro metabolismo (energía que utiliza el organismo para mantener las funciones vitales en reposo).

La temperatura corporal de una persona adulta se debe encontrar entre 36,5 ° C y 37,2 ° C, mientras que en usuarios pequeños lo ideal es que se encuentren a 36°. Pese a los cambios de la temperatura ambiente, somos capaces de mantener una temperatura estable. Para ello, el cuerpo se ve obligado a reajustarse para ganar o perder calor.

Si se detecta un aumento de la temperatura, el sistema nervioso ordenará dos ajustes principales para compensarla: por un lado, la sangre será canalizada más cerca de la superficie corporal (enrojecimiento de la piel), de forma que el calor interno llega hasta el exterior y es eliminado por radiación más fácilmente, y por otro lado, el cuerpo empezará a sudar y la evaporación de este hará que disminuya la temperatura corporal.

La temperatura a la que se debe estar en el interior de un recinto cerrado debe determinarse por el rango de temperatura corporal idónea para que un usuario se encuentre en un ambiente de bienestar.

La temperatura ambiental no es estándar ya que depende de factores personales de cada persona y de otros factores como la humedad, la ventilación, etc

Por tanto se ha decidido averiguar cuál es el rango de temperatura ideal y no únicamente un valor fijo. En la Figura 2 se puede ver la relación entre temperatura y humedad obteniendo así la sensación térmica adecuada en color azul y aumenta el nivel de peligro según como avanza hacia el color rojo.

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41°	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40°	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39°	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38°	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69
37°	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36°	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35°	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34°	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33°	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32°	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31°	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30°	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29°	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28°	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27°	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26°	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25°	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24°	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23°	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22°	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31

Figura 2 Gráfico de la sensación térmica (fuente: RTVE)

Este problema se puede abordar en nuestro producto a partir de un sistema de climatización interno además de incluir un humidificador.

## *Nivel de oxígeno*

Todas las células vivas de nuestro cuerpo requieren captar oxígeno y eliminar dióxido de carbono para sobrevivir, para ello respiramos aire que contiene 21% de oxígeno. Éste es indispensable para asegurar la vida, pero tanto el exceso como el defecto del mismo pueden resultar fatales.

Para que todas las funciones del cuerpo se realicen normalmente es necesario que la presión de este gas se encuentre entre 0.20 y 0.21 atmósferas. (ARTÍCULO JAVIER SALABERRIA, FEB 2015 EN EL DIARIO LA TRIBUNA DEL PAÍS VASCO)

Es importante que estos valores se mantengan teniendo una ventilación adecuada, además en el caso de que el producto se use con un fin terapéutico se puede añadir un concentrador de oxígeno el cual logra que se cree una atmosfera con mayor porcentaje de oxígeno y facilitar la respiración del usuario pero es imprescindible la supervisión de un profesional.

A nivel particular se puede añadir un purificador de aire que es un dispositivo que elimina los elementos contaminantes, tóxicos, humos, partículas, presentes y/o suspendidos en el aire. No tiene la misma función que un concentrador de oxígeno porque absorbe el mismo porcentaje de oxígeno pero este lo limpia de impurezas.

Los beneficios del uso de un purificador de aire es que mejora el sistema inmunológico, mejora la salud, reduce las irritaciones y los dolores de cabeza, etc

Hay gran variedad purificadores en el mercado, a la hora de escoger el adecuado se debe tener en cuenta el tamaño y que el nivel de ruido sea mínimo.

## *Aparatos eléctricos*

En los últimos años ha habido varias investigaciones en las que se afirma que estar expuesto a las radiaciones de aparatos eléctricos puede ser perjudicial para la salud.

---

"El principal problema de estos aparatos es que emiten campos electromagnéticos, especialmente los transformadores de electricidad y las señales telefónicas, que pueden causar desde cansancio inexplicable, hasta disfunciones en el sistema inmunológico que pueden derivar en tumores", explicó el representante de la Fundación para la Salud Geoambiental (FSG), Fernando Pérez.

La explicación científica es la siguiente: "Los órganos vitales funcionan mediante impulsos eléctricos, por tanto, el estar sobreexpuesto a radiaciones naturales y artificiales interfiere con los ritmos biológicos y tiene consecuencias para la salud", aseguró Fernández Pérez, especialista en Salud Ambiental.

Por ello, se debe citar que sería recomendable colocar un inhibidor de señal pero soy consciente de que ello puede ser un punto negativo en la aceptación del producto debido a la cultura actual de la sociedad, por tanto, la solución se encuentra que los propios usuarios puedan activar o desactivar el inhibidor siendo conscientes de los beneficios que puede tener para la salud.

## Postura de meditación

En la disciplina de la meditación se puedan adoptar distintas posturas pero se recomienda en todas ellas que la persona se encuentre en estado de alerta o atención pero a la vez esté cómodo.

En la mayoría de las posturas que se utilizan actualmente para la meditación tienen un principio común y es sentarse derecho ya que este hecho permite abrir el pecho, para que puedas respirar con libertad y esto, a su vez, ayuda a desarrollar y mantener un estado de atención consciente alerta, pero relajado. (<http://espanol.wildmind.org>, Consultado el 26-10-15)

Es importante conseguir la postura correcta ya que en la meditación se debe permanecer en estado de quietud durante largos periodos por tanto pueden aparecer dolencias corporales que lleven a problemas más graves. En el caso de que la meditación se haga sentado en una silla se debe evitar que la espalda este en contacto con el respaldo.

La postura recomendada por la mayoría de expertos de estas prácticas es la que se puede ver en la Figura 3.



Figura 3. Postura idónea de meditación. Fuente: [www.meditarte.com](http://www.meditarte.com)

Para el presente proyecto es importante citar que solo incumbe la forma y ergonomía que debía tener el asiento para este tipo de prácticas pero no por ello se debe olvidar que para la correcta meditación se debe tener en cuenta la postura de las rodillas, pies, el ángulo de inclinación de la cabeza, la posición de los brazos o la relajación de los hombros.

A partir del estudio científico-teórico de aquellas terapias que podrían beneficiar y garantizar un estado de relajación y bienestar se ha pasado a materializar estas teorías en productos del mercado y ver qué características tiene cada uno de ellos.

## 3.2 Productos existentes en la actualidad

Como se ha citado anteriormente se han estudiado cada uno de los productos similares presentes en el mercado.

### 3.2.1 Cabina Desconecta

La cabina de relajación Desconecta es un espacio creado para conseguir un estado de relajación completo. Desconecta permite la relajación a través de masajes relajantes, estimulantes o potenciadores, permitiendo combinarlos con la iluminación y música deseada.

ELEMENTOS DE LA CABINA:

- Lector de tarjetas de acceso
- Panel luminoso información de usuario
- Detector de humo
- Detector de presencia
- Purificador de aire
- Ventilación y aromatización
- Control de masajes, iluminación y música

En la cabina de relajación Desconecta cuenta con un sistema de aromaterapia, acompañado de un sistema de ozonización (purificación de aire).

Las acciones de masaje logran relajar los músculos, combatir la fatiga y la ansiedad. Un masaje que actúa mediante pequeñas presiones sobre las terminaciones nerviosas.



Figura 4. Interior de la cabina Desconecta



### 3.2.2 Napcabs

Estas cabinas fueron diseñadas por los *Estudiantes de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Munich idearon cabinas individuales.*



Figura 5. Exterior de la cabina napcabs

Las “Napcabs” en Munich son cápsulas 4m<sup>2</sup> para el descanso del viajero, están equipadas (se muestra en las figuras 6 y 7) con una cama matrimonial, conexión MP3 y estación de carga USB, además de aire acondicionado y conexión a Internet, la luz es ajustable, y el ambiente es relajante. También ofrece la información sobre vuelos y un despertador.



Figura 6. Servicios exteriores de las cabina napcabs



Figura 7. Servicios interiores de las cabina napcabs

### 3.2.3 Gosleep



Figura 8. Asientos Gosleep

El objeto de la Figura 8 fue desarrollado por OnGround en el año 2013. GoSleep tiene como objetivo ofrecer comodidad y entretenimiento a los viajeros que transitan en el aeropuerto de Abu Dhabi (AUH) o Dubai International (DXB).

Los viajeros pueden alquilar las cabinas de dormir privadas para descansar, relajarse o navegar por Internet mientras que sus pertenencias personales están almacenadas de forma segura debajo del cojín del asiento. Las cabinas GoSleep se asemejan a una clase de asientos - cama con una persiana enrollable en la parte superior para una mayor privacidad.

### 3.2.4 Sleepbox



Figura 9. Cabina Sleepbox

Los creadores de Sleepbox (Figura 9) son Arch Group pero más concretamente fue desarrollado por los arquitectos Krimov MD y AV Goryainov en el año 2009, la primera cabina se instaló en el año 2011 en el Aeropuerto de Sheremetyevo, uno de los más grandes y concurridos aeropuertos en Rusia.

La Sleepbox se puede utilizar por un precio alrededor de \$ 10 por hora. Las medidas son de 2m de largo por 1,4 m de ancho, y aproximadamente 2,3 m de altura, con espacio suficiente para literas y espacio suficiente para guardar el equipaje.



Figura 10. Interior de la cabina SleepBox



Como se muestra en la Figura 10 cada cabina está ventilada, tiene conexiones de alimentación y de Internet por lo que hay la opción de relajarse o trabajar en la intimidad. La unidad está automatizado por lo que cuando la gente deja la cabina, la ropa de cama se cambia automáticamente y la cabina está lista para el próximo cliente.

---

"El modelo básico tiene ventilación, camas, colchones, ventanas y una luz para leer. Hay conexiones informáticas y telefónicas por lo que tiene todo lo necesario para dormir, trabajar y para recargar su teléfono y el ordenador. La cabina está hecha de un material a prueba de sonido, y las ventanas se vuelven opacas en el toque de un botón ", dice su creador.

### 3.2.5 Sam's Snooze



Figura 11. Exterior e Interior de la Cabina Snooze

El diseño de las cabinas de la Figura 11 es muy similar a la de la Sleepbox. Están equipadas con camas, mesas para el uso de ordenadores portátiles, conectividad WiFi, enchufes eléctricos, televisores de pantalla plana, reproductores de DVD y cargadores para los teléfonos móviles. Hay cinco cabinas 'snooze' disponibles in la Terminal 3 of New Delhi's Indira Gandhi International Airport, que se pueden alquilar por 9 dólares la hora. Estas cabinas son producidas por Hitech Architectural India Fabricators y fue desarrollado por Mr. Pritinder Sigh Saluja en el año 2010.

### 3.2.6 Energypod



Figura 12. Sillón de descanso energypod

Las cabinas de descanso Figura 12 cuentan con un diseño ergonómico, un pantalla frontal que impide la entrada de luz, sonidos relajantes, y un sistema de atención gradual. Son conocidas porque se utilizan en las oficinas de GOOGLE. Este producto fue diseñado por Metronaps en el año 2012 con colaboración de la empresa **Siestas Energéticas, S.L.**, liderado por **José Manuel García**, ideólogo del proyecto y con una larga experiencia de éxito en marketing en el sector bancario.

### 3.2.7 Podtime

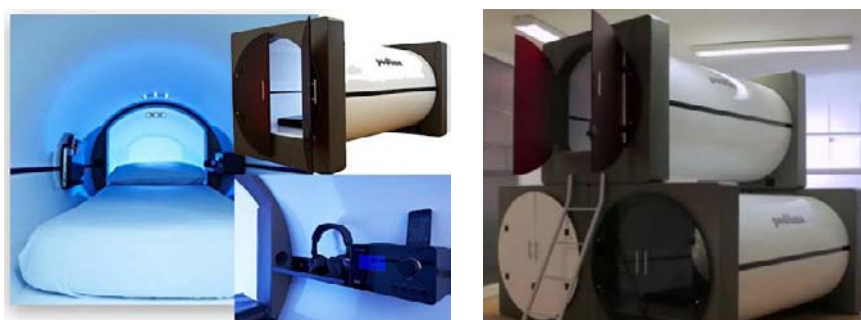


Figura 13. Cabina Podtime exterior e interiormente

Podtime (Figura 13), es un objeto ideado por una empresa con sede en Londres, ofrece habitaciones con cápsulas cerradas y equipadas con un colchón, almohada y puerta con cerradura. Jon Gris tuvo la idea para su puesta en marcha, cuando trabajaba en finanzas.

---

Él dice, "Las horas que la gente hace en los aeropuertos son situaciones de alto estrés, y pensé que sería agradable si hubiera algún lugar donde se pudiera hacer un descanso de cortos períodos de tiempo para descansar o tener un poco de espacio para pensar". Con una formación en ingeniería, Jon hizo estas cabinas él mismo.

### 3.2.8 Napshell

El sillón Napshell (Figura 14) fue diseñado en Marc Rosenkind en 2008. Los complementos incluyen un sistema Surround, sistema de iluminación LED, paredes y puertas aislantes acústicas, aire acondicionado con oxígeno adicional, sistema de masaje, y pantalla plana.



Figura 14. Sillón Napshell con sistema de insonorización

Un colchón con forma ondulada levanta la cabeza y las piernas ligeramente por encima de la región lumbar, alivia el estrés y la presión de la espalda. Con esta posición la circulación se mejora, se alienta el sueño, y se alinea su columna vertebral.



Figura 15. Sillón Napshell

### 3.2.9 Nemorelax

La empresa que ideó este producto en el año 2008 tiene el mismo nombre que éste y se llama Nemorelaxer como vemos en la Figura 16



Figura 16. Vista general y en las distintas posiciones que puede adoptar el usuario en el sillón Nemorelax

Este es un módulo de relajación que cuenta con sillas reclinables, materiales que aíslan el sonido y un techo que aporta intimidad, también incluye un monitor de pantalla táctil y una mesa de trabajo plegable con conexión a Internet. Se utiliza durante la espera y los tiempos de retraso en aeropuertos.

### 3.2.10 Armchair Paradise



Figura 17. Sillón Paradise en uso

El sillón Paradise (Figura 17) cuenta con un sofisticado sistema de sonido permite mediante la música suave relajar todo el cuerpo por a la emisión de vibraciones de baja frecuencia que inducen a su cerebro a pasar por las diferentes etapas de relajación, es decir, la atención, el sueño, el sueño y la relajación. El interior estético de la butaca está diseñado para parecerse a la comodidad del vientre de una madre que hace que sea ideal para la relajación. Este producto, ofrecido por Exar, se presta para combatir eficazmente el estrés de la vida moderna. Con un precio de 14.890 euros más IVA.

### 3.2.11 Zulo



Figura 18. Prototipo virtual del sillón ZULO

Frank Ehners, ha diseñado el ZULO (Figura 18) en el año 2008 para permitir a los empleados descansar del trabajo. Su forma ergonómica permite al cuerpo desplomarse literalmente en él. El usuario sólo tiene que reposarse sobre el mostrador e inclinarse hacia adelante para caer sobre un soporte vertical.

### 3.2.12 OVEI –POD by Lee Mc Cormack



Figura 19. Ovei-Pod vista exterior e interior.

El Ovei Pod el cual se puede observar en la Figura 19 es un galardonado diseño creado por el fundador de estudio Lee McCormack con socios de McLaren Technologies. El objetivo del producto era crear un entorno modular que podría ser adaptado en una amplia gama de espacios y complementos, cada uno configurado para las necesidades de su aplicación particular.

### 3.2.13 Om meditation pod



Figura 20. Om meditation Pod durante el uso

Alberto Frías, artista y diseñador del Transporte Perceptual Pod en el año 2002 creó su única cabina meditación (Figura 20), que fue diseñado para proporcionar un ambiente relajante fundamental a través de la combinación de la luz, el sonido y el espacio.

La cápsula tiene un sistema de sonido al que se le atribuye el dar un sonido melodioso de OM '(un canto utilizado para la meditación). Este sonido crea una energía positiva que te rodea para proporcionar un ambiente perfecto para relajarse.

La cabina está hecha a mano por fibra de vidrio y está equipado con luces LED con sistemas de sonido de eco-amigables. El interior está decorado con cómodos cojines que están hechos de algodón orgánico. .

El nuevo OM Meditación Pod permite sentarse recto y meditar mientras estas relajado con un audio y visión relajante. Cuando el usuario se sienta de espaldas, este absorbe el espacio abovedado de color blanco, cuyo espacio se transforma en un cielo personal para una fusión de color claro y sonido resonante.

### 3.2.1 Eclipse office system



Figura 21. Vista general y detalle de los complementos del producto Eclipse office system

El eclipse Office System (Figura 21) diseñado en respuesta a la creciente necesidad de espacios privados ajustables dentro de las oficinas abiertas, por el diseñador australiano Marcus Ward Curran. Es un lugar de trabajo modular que puede abrirse por la necesidad de la vida privada.

Cuando los módulos se utilizan de modo conjunto crea un espacio privado. Sin embargo, estos componentes son móviles y flexibles, lo que permite la libertad de diseño cuando cambian los requisitos de privacidad. Algunos de los elementos que tiene son: regulación de luz, altavoces, cargador inalámbrico, pantalla grande para video llamadas, etc.



### 3.2.2 Camilla Alpha Sphere



Figura 22. Camilla Alpha Sphere durante el uso.

La camilla Alpha Sphere (Figura 22) creada por el diseñador vienés Sha proporciona una relajación absoluta. Esta espectacular tumbona cuenta con varios sensores que detectan los puntos de apoyo y las zonas musculares a tratar en el cuerpo de cada persona.

Desde ese preciso momento aplica en determinadas zonas calor o vibración para tratar cada posible molestia. También, produce efectos de iluminación y reproduce sonidos y músicas con efecto relajante para propiciar una

experiencia multisensorial.

Se han realizado estudios sobre sus efectos en el cuerpo que han certificado que ayuda a armonizar la respiración y, por lo tanto, actúa en la relajación de todo el cuerpo. Del mismo modo, estimula la circulación sanguínea, el proceso regenerativo de la piel y alivia cualquier tensión muscular.

### 3.2.3 Casco YM85 DUE



Figura 23. Casco YM85 DUE

El casco YM85 DUE el cual se puede observar en la Figura 23 lleva incorporadas unas gafas de masaje, es nueva creación de Tecnovita by BH diseñado para combatir los signos de cansancio como ojeras, bolsas y arrugas, además estimula la circulación sanguínea, y mejora considerablemente la falta de concentración.

Además proporciona un masaje craneal relajante. También dispone de un juego de combinaciones de presión por aire, vibración multifrecuencia, calor y sonidos naturales que lleva incorporados. El precio es de 280 euros.

### 3.2.4 Casco de masaje COSMO YM75



Figura 24. Casco COSMO YM75

El casco de masaje COSMO YM75 es un aparato de masaje que ayuda a la relajación. Funciona por presión por aire, Vibración multifrecuencia, Calor y Sonidos naturales.

- Terapia antiestrés, eliminando tensión y fatiga.
- Activa la circulación sanguínea y alivia dolores de cabeza.
- Estimula la actividad cerebral.
- Mejora el sueño y combate el insomnio.
- Proporciona sensación de bienestar y relajación.

### 3.2.5 Casco tiao 1180



Figura 25. Casco Tiao 1180

El casco Tiao 1180 de masaje observado en la Figura 25, integra las últimas innovaciones tecnológicas para asegurar un masaje tan relajante como dinamizante y estimulante para el cuero cabelludo. Gracias a la presoterapia, o terapia de presión temporal a través de cápsulas de aire, puede relajar profundamente o acabar con los dolores de cabeza. Debido a la función de acupresión: estimulando puntos precisos de acupuntura, el relax y la tranquilidad están garantizados debido al vibrador que masajea la parte superior de la cabeza.

## 3.3 Patentes

Respecto a patentes no hay ninguna relevante que pueda ser relevante para el desarrollo del presente proyecto, por tanto en el Anexo 3 se encuentran aquellas patentes que podrían aportar alguna idea para el producto final, pero sin ser similar a lo que se desea realizar.

### Conclusiones de la búsqueda de información

Después de analizar todos los productos o alternativas que ofrece el mercado en cuanto a espacios de relajación y bienestar se pueden extraer diferentes conclusiones:

- En cuanto a la ubicación de los productos la mayoría están destinados para realizar descansos prolongados en aeropuertos, por tanto no cumplen la misma función a la que se destina este proyecto, no considerándolos así como competencia directa. Los productos que constan de un sillón o un casco se deben colocar en lugares tranquilos, poco transitados o en habitaciones aisladas ya que por ellos mismos no llegan a lograr la atmosfera insonora. Por ejemplo, en los siguientes casos: Cabina Napcabs, Sleepbox, Sam's Snooze,...
- Un número reducido de los productos mencionados se destinan para empresas con el fin de que los trabajadores hagan pausas cortas durante el periodo laboral para mejorar así su rendimiento, disminuyendo y mejorando las situaciones de estrés. Cabe destacar que estas situaciones no son siempre provocadas únicamente por el trabajo, por tanto este tipo de productos deberían poder colocarse en otro tipo de lugares incluso si fuera posible en la propia vivienda, pero existen productos que debido a su nivel estético no aportan esta posibilidad. Por ejemplo, en los siguientes casos: Cabina Desconecta, Gosleep, Podtime, Nemo relax ...
- Respecto a las funciones que ofrece cada producto, éstas varían ligeramente como se ve especificado en la tabla comparativa de las funciones con las que cuenta cada producto (véase en la Tabla 1), incluyendo además, algunas variables que sería importante con las que contara un espacio de relajación.

En la Tabla 1 se pueden observar todos los productos obtenidos y las funciones principales con las que cuenta cada uno de ellos.

Tabla 1. Comparativa de prestaciones de los productos de la competencia

Variables		Lugar insonorizado	Aromaterapia	Cromoterapia	Música	Wifi	Enchufe	Pantalla LCD	Masaje	Sillón ergonómico	Zona de trabajo	Cama	Aire acondicionado	Intimidad	Ondas alfa	Dispersador de oxígeno	Humificador
Producto	PVP																
Cabina desconecta		✓	✓	✓	✓	✗		Sólo info	✓	✓		✗	✗	✓	✗	✓	✗
Napcabs		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Gosleep		✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Sleepbox	13.571 €	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Sam's snooze		✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Energypod	\$ 8000	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Podtime	\$ 2.190	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Napshell	14.890 €	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗
Nemorelax		✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Armchair paradise		✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Zulo		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗
Ovei-Pod	\$ 100.000	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗
Om meditation	\$ 12.000	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Camilla Alpha Sphere		✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Casco YM85 DUE	280 €	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	-	-	-	-	-	✗	✗	✗
casco COSMO YM75	200 €	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	-	-	-	-	-	✗	✗	✗
casco tiao 1180		✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	-	-	-	-	-	✗	✗	✗
Eclipse office system		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗

A partir de las premisas anteriores y toda la búsqueda de información realizada se puede ultimar que nuestro producto se basaría en los siguientes principios:

- En cuanto a la ubicación del producto cabe citar que además de lugares como aeropuertos o empresas como se utilizan los productos anteriores también se podría colocar en clínicas de todo tipo, gabinetes o asesorías psicológicas, centros educativos, instituciones públicas...
- Respecto a las funciones que va a tener el producto, a partir de cada una de las explicaciones detalladas en los apartados anteriores se puede determinar que el producto sería idóneo para conseguir una relajación, bienestar y mejoría de salud en los usuarios, si tuviera los siguientes elementos:
  - Sistema de cromoterapia** con el uso principalmente de los colores amarillo, turquesa, verde y azul ya que incitan a la calma, armonía y bienestar del cuerpo y mente.
  - Sistema de musicoterapia**, teniendo en cuenta que es ideal el uso de la melodía a 432 Hz ya que contribuye al que cuerpo se relaje, obteniendo así mayor número de ondas Alpha que favorecen al bienestar en un estado relajado pero sin estar dormidos.
  - Sistema de aromaterapia** predominando las esencias como son la rosa, los cítricos o el café que producen que el sistema nervioso se calme a través de la captación de esencias mediante el olfato.
  - Sistema humidificador del aire** que consiga equilibrar la humedad entre el 30 % y el 60 % que es el rango en el que se debe encontrar el cuerpo para no sufrir fluctuaciones de temperatura.
  - Sistema de climatización** para que la temperatura se encuentre entre el 21 ° y 26° favoreciendo la estabilidad térmica del cuerpo.



- **Purificador de aire** para eliminar el mayor número de bacterias e impurezas volátiles dentro de la cabina que puedan ser inhaladas durante la respiración del usuario y evitando ser introducidas en el cuerpo.
- Es recomendable un **inhibidor de señales eléctrico** que inhabilita los móviles u otros aparatos que emiten ondas que pueden causar daños en el metabolismo a largo plazo además de impedir un descanso completo.

## 4. NORMAS Y REFERENCIAS

---

Se presentan a continuación tanto la normativa seguida durante el proyecto como las fuentes de información relevantes para llevarlo a cabo.

### 4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

Debido a que este producto es innovador y basado en terapias naturales y alternativas no existe una normativa específica que pueda ser aplicable a dicho producto.

Por tanto se ha decidido buscar información de cosas específicas que son las siguientes:

- UNE 171330-1:2008. Calidad ambiental en interiores.
- UNE-EN 14412:2005. Calidad de aire en interiores. Captadores difusivos para la determinación de las concentraciones de gases y vapores. Guía para la selección, uso y mantenimiento.
- DIN 33 402-2:1981. Antropometría
- PNE 11-020/1(1992). Sillas, sillones y taburetes. Materiales y acabados
- PNE 11-021/1(1992). Sofás. Materiales y acabados.
- UNE-EN 1022: 2005. Mobiliario doméstico, Asientos y determinación de la estabilidad
- UNE- EN 12520: 2010. Requisitos para asientos de uso domestico

### 4.2 Programas utilizados

A continuación se indican los programas que han utilizado para desarrollar el proyecto:

- CES EduPack 2014
- Microsoft Excel
- Microsoft Project
- Adobe Illustrator
- Adobe InDesign
- Adobe Photoshop
- 3Ds Max Design

### 4.3 Plan de gestión de la calidad

Ha sido importante realizar una planificación de tareas similares a los capítulos de la presente memoria, comenzando por la búsqueda de información y finalizando por desarrollar el producto al detalle.

A su vez, para asegurar la calidad del proyecto se ha tenido en cuenta las normas específicas de elaboración de un proyecto técnico.

- UNE 157001 de 2014 – Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- Normativa específica de planos: Escritura (UNE 1034-1), Escala (UNE EN ISO 5455), Formatos (UNE EN ISO 5457), Plegado de planos (UNE 1027), Cajetín o Cuadro de rotulación (UNE 1035 y UNE 1026-11983), Tipos de línea (UNE 1032), Vistas (UNE 1032), Acotación (UNE 1039), Tolerancias dimensionales (UNE 1120), Tolerancias geométricas (UNE 1121).

### 4.4 Bibliografía

En cuanto a la bibliografía aquí se ha colocado la más relevante y en el apartado de Anexos se encuentra detallada toda.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aromaterapia>

<http://www.naturamedic.com/cromoterapia.htm>

<http://www.sonidosbinaurales.com/el-sonido-a-432-hz-como-armonia-universal/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Concentrador\\_de\\_ox%C3%ADgeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Concentrador_de_ox%C3%ADgeno)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Purificador\\_de\\_aire](https://es.wikipedia.org/wiki/Purificador_de_aire)

Apuntes de la asignatura del grado en Diseño Industrial y desarrollo de productos

Libros:

- “Ergonomía para diseñadores” de Antonio Bustamante
- Las tablas antropométricas del libro de la asignatura de ergonomía cursada durante el grado y cuyo estudio está basado en Pheasant en el año 1986
- “Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico” escrito por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en el año 1992 donde se citan específicamente las recomendaciones de diseño para asientos relajantes.
- Por último “Diseño ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral” de Antonio Bustamante de donde se ha extraído anteriormente.

## 5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

---

En la elaboración del presente proyecto, se han utilizado distintas abreviaturas con tal de agilizar su lectura. Éstas se presentan a continuación, junto a su significado.

- REM: Movimiento ocular rápido
- CMO: coste de mano de obra
- CMP: coste de materias primas
- ud/s: unidad/es
- VAN: Valor Actual Neto
- TIR: Tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad
- EEG: Electroencefalograma
- Pzs: Piezas
- Indet: Duración indeterminada
- WPC: Wood Plastic Composite

## 6. REQUISITOS DE DISEÑO

---

Para conseguir unos objetivos mínimos con los que poder realizar un producto óptimo se han seguido dos pasos; en primer lugar se ha analizado cuales son las expectativas tanto de la empresa que contrata la realización del producto como de los futuros usuarios o de los fabricantes. Posteriormente de todas las expectativas planteadas se pasa a escoger aquellas que se consideran imprescindibles que tenga el producto (especificaciones) y aquellas que serían recomendables que tuviera pero si no se pueden llevar a cabo no son de vital importancia.

### 6.1 Estudio de las expectativas

#### *Dirección de la empresa*

- Cómodo
- Innovador
- Funcional
- Dirigido a un sector con nivel adquisitivo medio-alto
- Plazo de desarrollo del proyecto de 6 meses
- Vida útil del producto alrededor de 10 años.

#### *Diseñador*

- Ergonómico
- Higiénico y de fácil limpieza

- Estructuralmente estable soportando adecuadamente todas las cargas que puedan intervenir
- Seguridad para el usuario

### Fabricantes

- Facilidad de fabricación
- Utillaje económico
- Reducido número de piezas
- Fácil montaje
- No usar materiales tóxicos

### Usuarios

- Preserve la intimidad del usuario durante el uso
- Atractivo estéticamente y acorde con el lugar de ubicación
- Poco ruido durante el uso
- Se consiga un estado de relajación total.
- Facilidad de uso

## 6.2 Establecimiento de los objetivos y especificaciones

A partir de las expectativas citadas anteriormente se han establecido una serie de objetivos concretando si la obligación o no del cumplimiento de ellos y la escala de medida.

### Generales

Tabla 2. Objetivos generales

Objetivo	Deseo	Restricción	Especificación
El producto debe cumplir de forma adecuada y eficaz su función.			
Es preferible que el objeto se adapte a cualquier lugar.			
Es recomendable que ocupe el menor espacio posible.			Variable: espacio ocupado Escala: cuantitativa (m <sup>3</sup> )
Se prefiere que el producto tenga el menor número de piezas posibles.			Variable: cantidad de piezas Escala: cuantitativa (nº)
Debe tener un mecanismo lo más sencillo posible.			Variable: sencillez del mecanismo Escala: cualitativa
Es necesario que sea intuitivo para el usuario.			

El producto a diseñar debe ser lo más barato posible.			Variable: coste Escala: cuantitativa (€)
Es preferible que el producto pueda usarse por usuarios de cualquier rango de edad.			
El producto debe permitir el mayor número de posiciones posible para que el usuario escoja la que le produzca mayor relajación.			Variable: cantidad de posiciones Escala: cuantitativa (nº)
Preferiblemente el producto debe permitir el balanceo facilitando así la relajación.			
El producto debe realizar el menor ruido posible			

### Estéticos

Tabla 3. Objetivos estéticos

Objetivo	Deseo	Restricción	Especificación
El producto debe ser lo más estético posible, a juicio del diseñador.			Variable: estética Escala: cualitativa
El producto debe de ser lo más fácil de limpiar posible.			Variable: facilidad de limpieza Escala: cualitativa
El diseño debe posibilitar que el usuario tenga intimidad.			
El producto tiene que ser higiénico			

### Fabricación y medioambiente

Tabla 4. Objetivos de fabricación

Objetivo	Deseo	Restricción	Especificación
Es recomendable que sea fácil de fabricar.			
Los materiales utilizados deben resistir al desgaste el máximo tiempo posible, siendo su vida útil superior a 8 años.			Variable: Resistencia al desgaste Escala: cuantitativa (dureza)
Los tratamientos superficiales utilizados deben ser lo más respetuosos posible con el medioambiente.			
No debe de contener materiales tóxicos.			
Los mecanismos no tienen que obstruirse con el polvo.			
Es producto debe montarse en el menor tiempo posible.			Variable: tiempo de montaje Escala: cuantitativa (t)

## Seguridad

Tabla 5. Objetivos de seguridad

Objetivo	Deseo	Restricción	Especificación
El producto no tiene que presentar zonas peligrosas.			
El diseño no tiene que tener esquinas puntiagudas.			
El diseño no tiene que tener zonas en las que los usuarios puedan introducir los dedos, con el peligro de quedar atascados.			

## 7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

### 7.1 Brainstorming I

A partir de los requisitos citados anteriormente se ha realizado un Brainstorming a nivel individual basándonos en las expectativas del cliente y de la empresa, y con la información de la búsqueda sobre productos similares e información científica, obteniendo así diferentes diseños que pueden encajar en la idea de producto que se está buscando.

Para ello se está buscando principalmente un producto que permita la multi-posición, el balanceo o ambas. Para ello se proponen cuatro diseños distintos:

#### 7.1.1 Propuesta A: Multiposición estática

El presente diseño permite la multiposición por parte del usuario pero impide el balanceo. Es un producto visualmente único es decir formado por una sola pieza. A la hora de fabricar y con la finalidad de abaratar costes en el molde debido a sus grandes dimensiones; se podría realizar modular utilizando moldes más pequeños.

La cubierta exterior alberga los sistemas adicionales además de ser por si solo el aislante acústico, en los lados se colocaría aislantes semitransparentes permitiendo al usuario ver el exterior sin perder la privacidad del usuario.

Como podemos ver en el lado izquierdo de la Figura 26, el usuario puede adoptar una posición sentada pero con la columna totalmente erguida mejorando así la postura de meditación, mientras en el lado derecho el usuario puede estar acostado. El inconveniente de este producto es que las dimensiones antropomórficas deben ser las adecuadas para que el mayor número de usuarios pueda adaptarse a dicha postura siendo esta lo más cómoda posible.

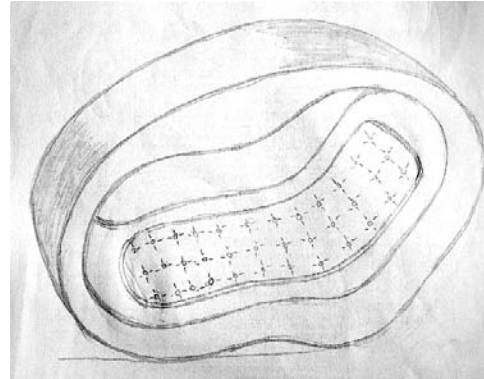
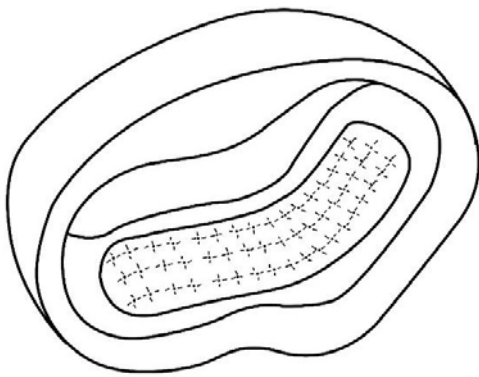


Figura 26. Boceto y digitalización de la propuesta A

### 7.1.2 Propuesta B: Esfera aislante



Figura 27. Silla Egg

En este caso, el diseño dista del anterior ya que está basado en la búsqueda de información y se trata de una esfera dotada de todos los sistemas de relajación pero sin la opción de masaje. Está inspirado en el sillón huevo de Dove Design (Figura 27). El producto propuesto, incluye un reposapiés adicional regulable según la altura de los usuarios para que se puedan encontrar con el mayor grado de confort posible. Además en la parte frontal cuenta con un cristal que preserva la intimidad del usuario que se encuentra relajándose.

Tiene un diseño innovador pero al mismo tiempo tiene gran simplicidad pero sobretodo es atemporal con la ventaja que se puede adaptar a cualquier lugar. El usuario en este caso puede estar en posturas muy determinadas debido a las limitaciones de espacio con las que cuenta el producto. Estas posturas son principalmente la de sedente, apoyando o no los pies y por otra parte la de yoga con las piernas cruzadas. En cambio este producto sí que permite el giro del usuario o balanceo lateral.



Figura 28. Boceto a mano y digitalizado de propuesta B

### 7.1.3 Propuesta C: Sistema mediante railes



Figura 29. Chaise Longue de Le Corbusier

Para la tercera propuesta me he basado en el Chaise Longue LC4 que Le Corbusier diseñó en 1928 (Figura 29) el cual es ergonómico y estéticamente agradable.

A pesar de que el producto de Le Corbusier era estático, se ha simulado la estructura para realizar un producto que utilice las barras metálicas inferiores como railes, logrando que el sillón se mueva por ellos creando así un sistema de balanceo. En la parte superior hay dos cintas metálicas laterales que permiten cerrar o abrir una cubierta que facilita el aislamiento del usuario. En el hueco inferior se podría colocar las pertenencias del propio usuario en caso de que el producto se ubique en un lugar público o se introducirían todos los sistemas que comprenden la aromaterapia, musicoterapia o cromoterapia facilitando al usuario el acceso para su manejo. En este diseño existe la posibilidad de que el usuario maneje todos los sistemas a partir de una pantalla que se encuentra en la parte superior.

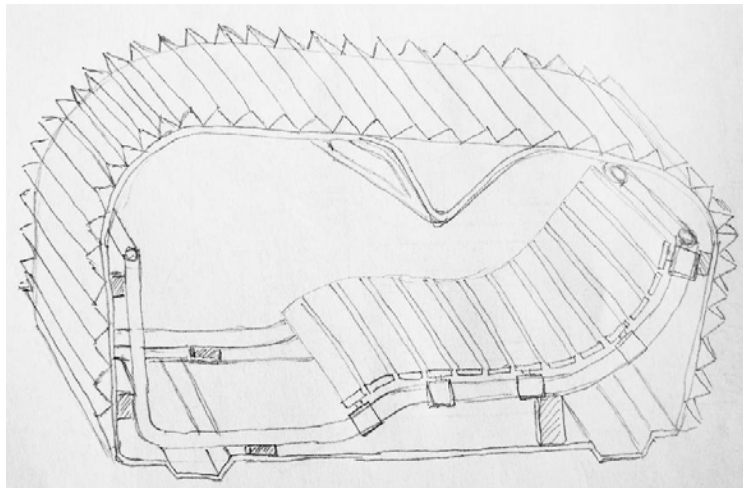


Figura 30. Boceto de la propuesta C

### 7.1.4 Propuesta D: Sistema de ejes

Para finalizar el último producto es un paralelepípedo (Figura 31) cerrado, que permite la multiposición del usuario a partir de una estructura metálica la cual contiene unos rodillos cuyo movimiento permite un masaje al usuario.

La posición se debe establecer antes de que el usuario se acueste colocando ambos extremos del asiento a la altura que se desea, introduciendo un saliente en el agujero adecuado consiguiendo así diferentes posiciones. Por otra parte, Los ejes superiores e inferiores son regulables para que se puedan adaptar a distintos usuarios.



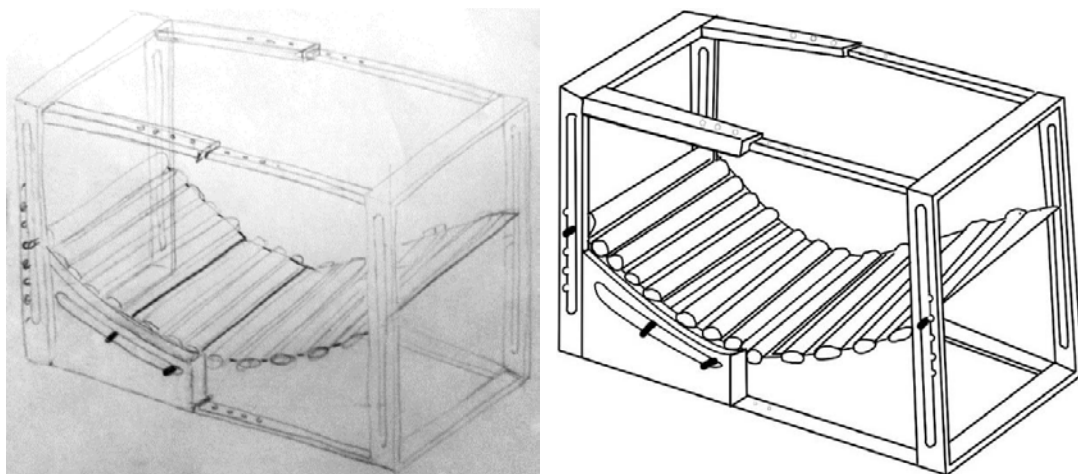


Figura 31. Boceto a mano y digitalizado de la propuesta D

## 7.2 Evaluación de conceptos

Para evaluar cuál de los diseños anteriores se ajusta mejor a los objetivos y especificaciones que se han propuesto con anterioridad se han usado dos métodos diferentes.

El primero de ellos tiene en cuenta cuál de las cuatro propuestas es mejor. Este **método cualitativo** se basa en ponerles un orden de prioridad a los objetivos y posteriormente ordenar los diseños según los cumplan en mayor o menor grado de la siguiente manera:

Tabla 6. Datos asignados a cada propuesta

OBJETIVOS	Orden de prioridad	Propuesta A	Propuesta B	Propuesta C	Propuesta D
Volumen	7º	2º	1º	3º	4º
Fácil montaje	6º	2º	1º	3º	4º
Bajo número de piezas	2º	1º	2º	3º	4º
Mecanismo sencillo	1º	1º	2º	3º	4º
Intuitivo	11º	3º	2º	1º	4º
Barato	4º	1º	4º	3º	2º
Estético	3º	1º	2º	3º	4º
Higiénico	10º	3º	4º	1º	2º
Intimidad	5º	4º	2º	1º	3º
Fácil de fabricar	9º	1º	4º	3º	2º
Bajo desgaste	8º	4º	3º	1º	2º

Para interpretar los datos anteriores se debe multiplicar el número de orden obtenido en la propuesta x el orden de prioridad del objetivo, es decir en el caso del primer cálculo se multiplicaría 2 (propuesta A) x 7 (valor asignado al objetivo de volumen). En la siguiente tabla se pueden observar los resultados escogiendo como mejor diseño las alternativas con **MENOR** valor en su resultante.

Tabla 7. Resultado de los cálculos a partir de los datos de la tabla 1

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
<b>Volumen</b>	14	7	21	28
<b>Fácil montaje</b>	12	6	18	24
<b>Bajo número de piezas</b>	2	4	6	8
<b>Mecanismo sencillo</b>	1	2	3	4
<b>Intuitivo</b>	33	22	11	44
<b>Barato</b>	4	16	12	8
<b>Estético</b>	3	6	9	12
<b>Higiénico</b>	30	40	10	20
<b>Intimidad</b>	20	10	5	15
<b>Fácil de fabricar</b>	9	36	27	18
<b>Bajo desgaste</b>	32	24	8	16
<b>RESULTADOS</b>	<b>160</b>	<b>173</b>	<b>130</b>	<b>197</b>

Como vemos el diseño de la alternativa A y C cumple con mayor exactitud lo que se está buscando y por tanto se ha decidido realizar otro método que se denomina **“Método de Ponderación”** para poder decidir con exactitud la idoneidad del producto pero en este caso utilizando únicamente las alternativas A y C que son las que se encuentran en duda. En este método se le asigna un valor cuantitativo a cada uno de los objetivos y se coloca el valor de la alternativa en la casilla adecuada a cada uno según cumple de manera más o menos satisfactoria.

Tabla 8. Asignación de las propuestas a los valores de satisfacción

	Valores (%)	Volumen	Fácil montaje	Bajo nº de piezas	Mecanismo sencillo	Intuitivo	Barato	Estético	Higiénico	Intimidad	Fácil de fabricar	Bajo desgaste
<b>Valores (%)</b>		5	5	20	20	5	5	10	5	10	10	5
4 - Definitivamente satisfactorio	100			A		A	C	A	C	C		
3 - Probablemente satisfactorio	75	C	C	C	A			C			C	C
2 - Dudoso	50	A			C	C			A	A		A
1 - Probablemente no satisfactorio	25		A				A					
0 - Definitivamente no satisfactorio	0										A	

Al igual que en el método anterior para poder evaluar los diseños se debe multiplicar la FILA x la COLUMNA la que se ha colocado la letra de la propuesta, todo ello posteriormente dividido entre 100 al tratarse de valores en porcentaje.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 9. Resultados obtenidos de la evaluación por ponderación

<b>Alternativa A</b>	<b>65</b>
<b>Alternativa C</b>	<b>67,5</b>

Debido a que los resultados se encuentran demasiado igualados se ha escogido la alternativa C pero se tendrán en cuenta aquellos aspectos en los que la propuesta A tiene mejor calificación para intentar conseguir un producto que satisfaga todos los objetivos en la medida de lo posible. A partir de ahora se va a realizar una evolución de la propuesta mediante renders.

## Desarrollo de la idea

Como se ha citado anteriormente del Brainstorming se ha obtenido el mecanismo y asiento optimo pero la forma exterior, se piensa que no es la óptima debido a que no es atractiva a nivel visual además carece de la sensación acogedora, cómoda y relajante.

Para llegar a una buena solución se ha seguido un proceso de la idea. En primer lugar, se ha colocado el asiento en un exterior de dos formas distintas, en primer lugar con una cuadrada y el otro en un ambiente ovalado.

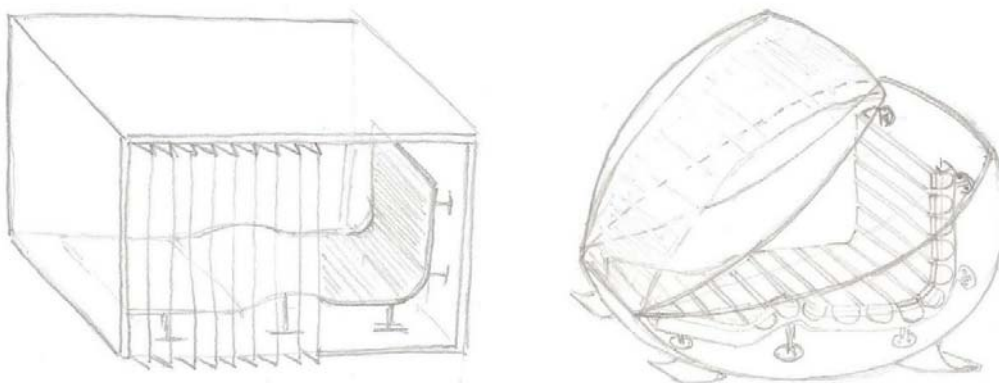


Figura 32. Bocetos de dos propuestas para el exterior de la cabina

Se ha comprobado que ambas formas son demasiado extremas y sofisticadas, por ello se ha decidido realizar una combinación de ambas.

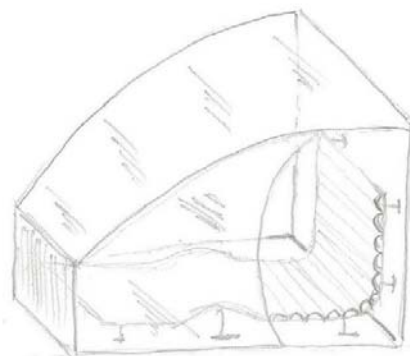


Figura 33. Boceto que combina la forma cuadrada y la redonda

Esta forma se empieza a aproximar a las formas deseadas pero todavía resultan demasiado agresivas ya que las formas cuadradas no transmiten la sensación buscada de relajación. Por ello, se ha decidido redondear los lados mayores, pensando que la forma interior puede ser similar a la que se muestra en la Figura 34

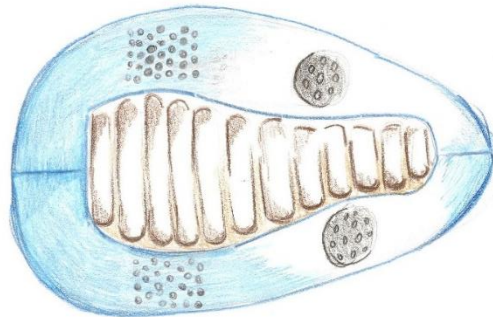


Figura 34. Planta de la cabina

Al estudiar que la pieza era totalmente asimétrica, se ha llevado a la simplificación para conseguir que su fabricación sea lo más simple y económica posible. Hasta llegar al resultado final desarrollado se han seguido los pasos que se pueden observar en las siguientes imágenes:

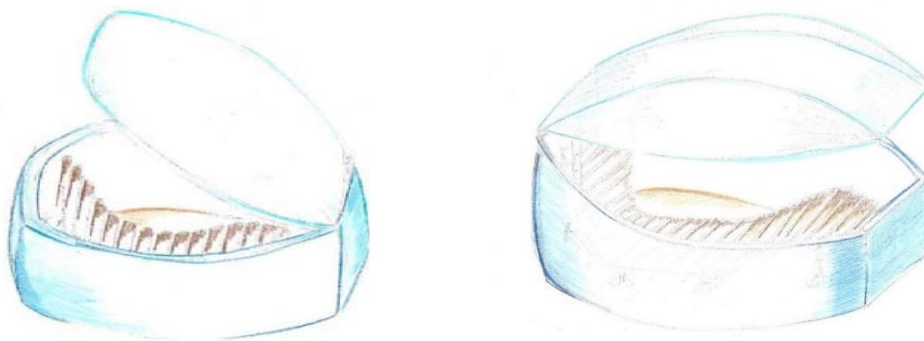


Figura 35. Pasos 1 y 2 del desarrollo de la idea

En primer lugar en la opción 1 como se observa en la Figura 35 se han reducido los extremos para que fueran más modulares y fácil de colocar en más sitios, pero la cabina resulta demasiado cerrada ya que todas las paredes se encuentran a la misma altura, en el paso 2 las paredes se reducen para evitar la sensación de claustrofobia, el inconveniente de este paso es que el techo es una unidad que resultaría difícil de abrir y cerrar debido a su gran tamaño.

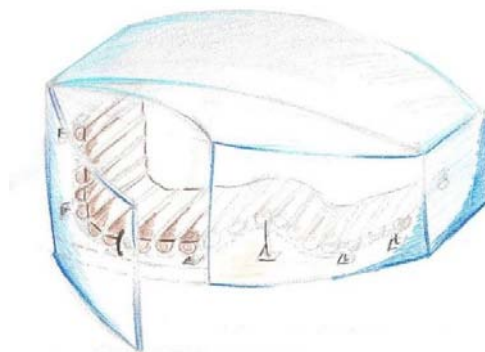


Figura 36. Boceto del resultado final

En la propuesta definitiva el techo queda fijo pero con la holgura adecuada para que el usuario entre sin la necesidad de curvar la espalda, además se ha añadido una puerta lateral para acceder a la cabina de una manera cómoda. Al final se ha conseguido un objeto totalmente integrado que combina las formas cuadradas y redondas para conseguir la sensación de envoltura y comodidad.

## 8. RESULTADOS FINALES

---

### 8.1 Descripción general del conjunto

En el apartado anterior de la evaluación de los bocetos ha salido que la mejor solución es el sistema mediante railes, a pesar de que se considera que efectivamente el mecanismo es el idóneo, se considera que las formas tan cuadradas no son adecuadas, por ello se ha decidido cambiar a formas más redondeando simulando así la forma en que los fetos se encuentran en la barriga de las madres ya que colocarse en esta postura y en un entorno similar facilita la relajación, esta teoría se desarrollará en mayor medida en el punto 8.2.2 de la presente memoria.

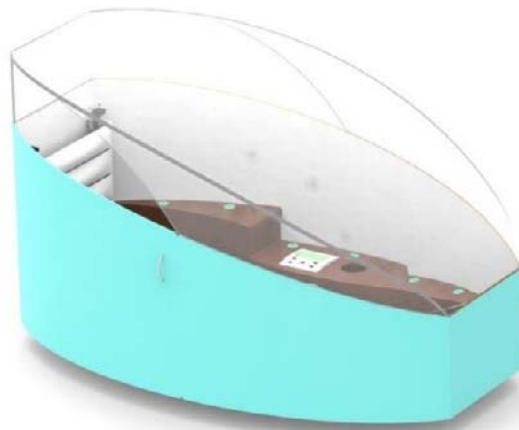
El nuevo producto se denomina *Relax Nest* (*en inglés nest significa nido*), es la solución para conseguir la relajación en el mayor grado posible tanto de usuarios que debido a su nivel de vida sufre etapas de estrés y ansiedad o para aquellos que sufren algún tipo de patología que necesiten descansos habituales a lo largo del día.

Como varios productos presentes en el mercado demuestran, el sistema utilizado es el más eficaz disponible, ya que distintos estudios tanto científicos demuestran los beneficios de los sistemas utilizados (la cromoterapia, aromaterapia, etc.).

Además, como se profundizara posteriormente, la ergonomía del asiento multiposición esta estudiada al detalle y justificada bajo bibliografía de autores importantes en la actualidad sin dejar ninguna de sus dimensiones al azar.

La innovación se encuentra en la combinación de diferentes técnicas que hoy en día se aplican por separado. Además posibilita utilizar estas técnicas controladas por el propio usuario sin la necesidad de la supervisión de un profesional; aumentando así la posibilidad de que se pueda colocar en distintos espacios a parte de hospitales o gabinetes psicológicos sino que también se podría colocar en empresas privadas, universidades o incluso que el usuario lo ponga en su propio hogar.

En cambio, este proyecto propone un mecanismo ergonómico, intuitivo, de fácil montaje, limpieza y mantenimiento.



## 8.2 Descripción detallada

Para que nuestro diseño cumpla la función deseada, se necesitará los siguientes componentes:

### 8.2.1 Asiento guiado

El asiento de Relax Nest permite diferentes y muy variadas posiciones del usuario pero como se ha podido observar en el Brainstorming del apartado 7.1, la posición variara según se vaya moviendo por unos railes a través de unas ruedas para disminuir el desgaste.

Después de analizar cada una de las recomendaciones y la correcta posición del cuerpo las cuales se encuentran en el apartado de Anexos explicado detalladamente analizamos cuales son las posturas básicas que queremos conseguir con nuestro producto.

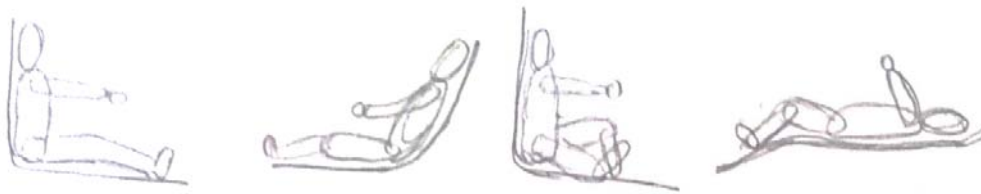


Figura 37. Bocetos de las posturas se quiere obtener en el producto

A partir de las posturas anteriores y teniendo en cuenta la postura de gravedad 0 estudiada anteriormente se ha conseguido obtener una forma base que permita conseguir todas las posturas.

En el objeto que se quiere diseñar se pueden adquirir distintas posiciones, por un lado la postura Staffiel se puede obtener en la parte derecha como se muestra en la Figura 38 ya que muchos usuarios consiguen una relajación con una postura de yoga y meditación; por tanto se debe permitir que el usuario la adquiera aunque no sea lo deseable y advirtiéndolo a los usuarios. Por otro lado, en la parte izquierda se podrá obtener la postura de gravedad 0, como se determina más adelante.

Esta base con la forma deseada se ha convertido en un tubo que servirá de guía para los mecanismos de movimiento del asiento.

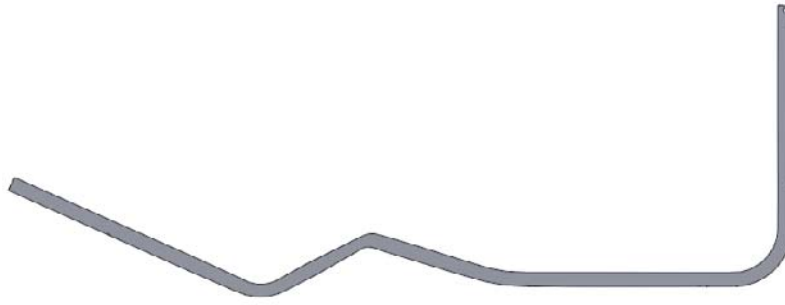


Figura 38. Tubo con por el que se deslizarán los asientos

A partir de ahí se va a pasar a argumentar la forma escogida del asiento. Este no podía ser de una única pieza rígida debido a que no permitiría que el asiento se adapte a toda la forma deseada, por ello se ha decidido hacer una estructura basada en una columna vertebral. Es decir que esté formada por distintos módulos unidos entre sí en este caso se unen mediante bisagras ya que permiten el movimiento en un único sentido.

La forma peculiar del asiento (Figura 39) tiene como inspiración la forma de una tabla de Skate permitiendo que los laterales queden por encima del mecanismo y protejan éste, además conseguirá que los usuarios no puedan sufrir accidentes debido a tener acceso al mecanismo.



Figura 39. Forma de una tabla que conforma el asiento

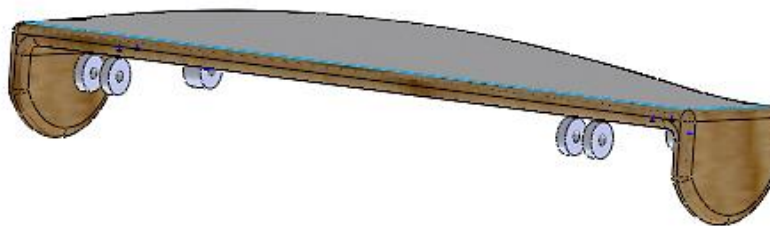


Figura 40. Tabla del asiento con bisagras colocadas

Los asientos son todos iguales con la única diferencia que los de los laterales tienen bisagra a uno de los lados no a ambos como serían las piezas del medio como se puede apreciar en la Figura 40.

Para realizar la unión de los asientos con el tubo se necesita un mecanismo de desplazamiento y en este caso, al ser la pieza principal del conjunto y tener un papel de vital importancia se ha decidido estudiar diversas opciones para comprobar el perfecto funcionamiento (Figura 41)



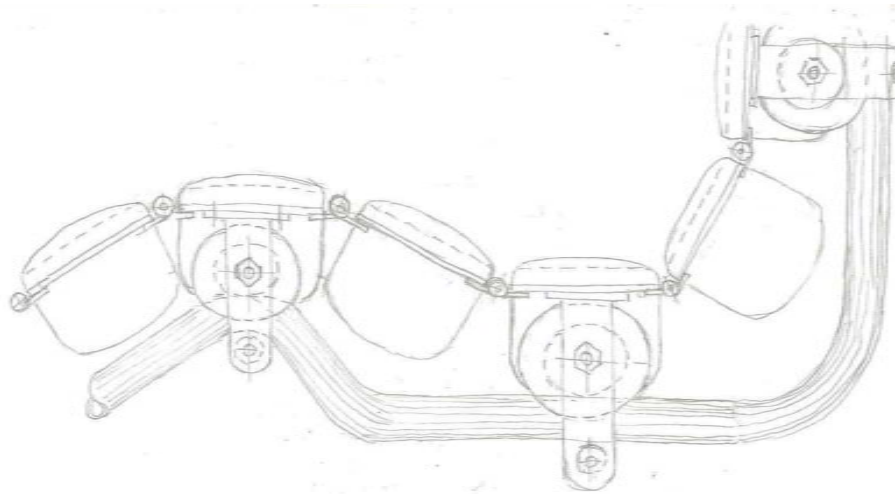
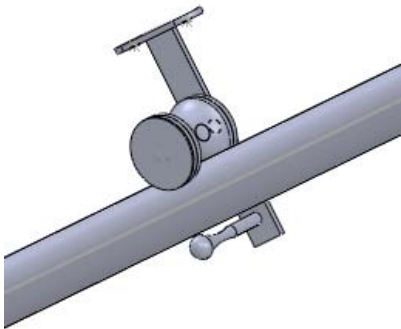
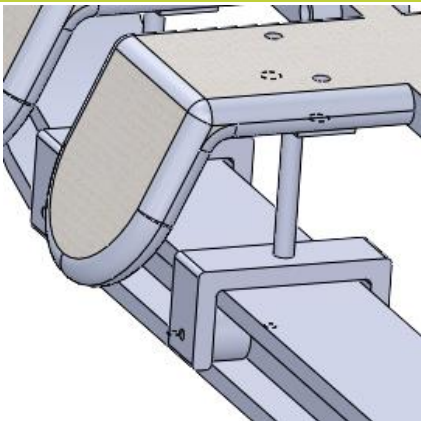


Figura 41. Esquema del mecanismo de desplazamiento

Por ello en la siguiente Tabla 10 se pueden ver los dos mecanismos estudiados con sus ventajas y desventajas.

Tabla 10. Comparativa de los mecanismos

OPCIÓN 1		OPCIÓN 2	
			
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Piezas sencillas</li> <li>■ Mayor estética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mayor número de piezas</li> <li>■ Peligro para el usuario</li> <li>■ Posibilidad de fallo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pocas piezas</li> <li>■ Seguridad</li> <li>■ Correcto funcionamiento</li> <li>■ Mayor durabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Piezas complejas</li> <li>■ Mayor desgaste</li> <li>■ Estética robusta</li> </ul>

Estudiados los mecanismos anteriores se ha comprobado que ambos tienen un inconveniente en común y es que debido al pandeo del asiento el mecanismo se abre hacia el exterior tal como muestra la Figura 43 y 44.



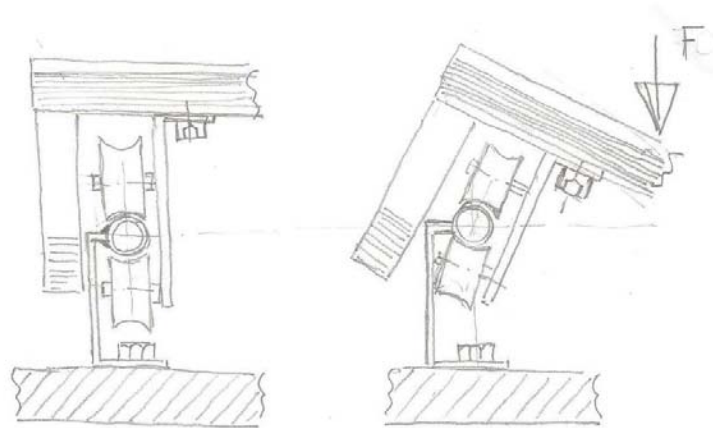


Figura 42. Boceto del mecanismo 1 y su problema cuando padea el asiento

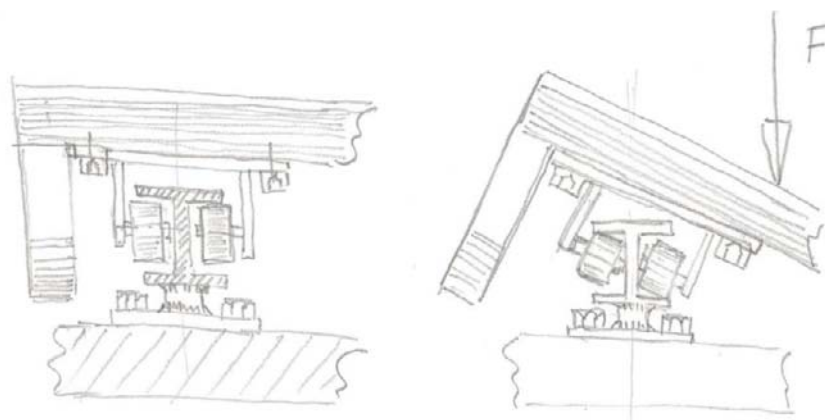


Figura 43. Boceto del mecanismo 2 y problema cuando padea el asiento

Después del análisis de la problemática se ha pasado a resolver este grave inconveniente diseñando un nuevo mecanismo que impida que el mecanismo se deforme, pueda salirse o interferir con el rail impidiendo así su correcto deslizamiento.

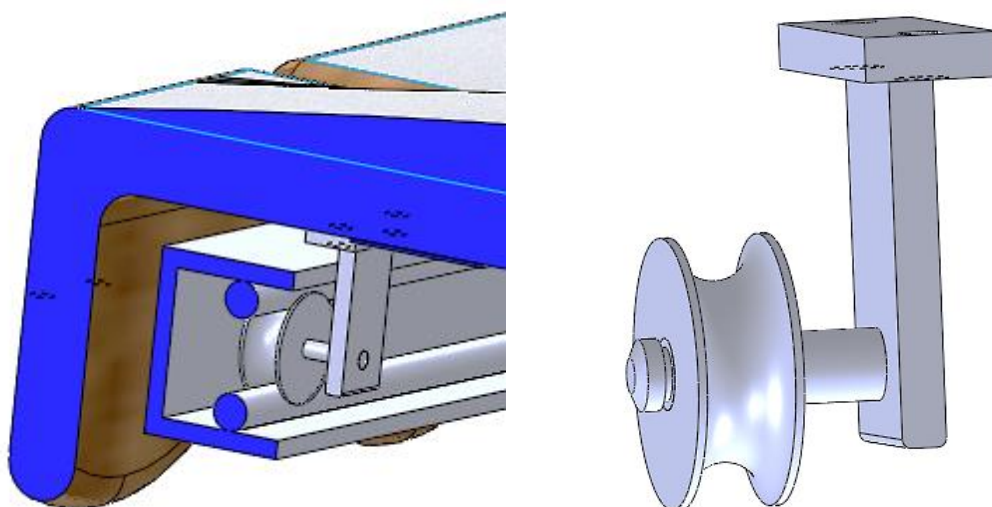


Figura 44. Detalle del mecanismo y su colocación en el rail.

Este mecanismo está formado por una rueda que gira alrededor de un eje ayudado por un rodamiento (Figura 45) y se sujeta mediante dos arandelas Seger, este eje a su vez está unido a una estructura que van unidas al asiento. Se puede observar detalladamente en la Figura 44.



Figura 45. Ruedas utilizadas en el producto con rodamiento

Para que el mecanismo se pueda quedar fijo en una de las posiciones preestablecidas sin posibilidad de que este se deslice por el rail, se van a utilizar unos frenos ya existentes en el mercado. Estos frenos están formados interiormente por un muelle que está unido a un eje y pueden adoptar dos posturas; en la primera el muelle está en reposo por tanto el pistón sobresale con esto se consigue quedar introducido dentro de unos agujeros que se han realizado en el rail. Si el usuario quiere inutilizar estos frenos porque prefiere el balanceo únicamente debe estirar la pieza de plástico girarla 90º para que el resorte se comprima arrastrando consigo el eje para que este se esconda y se pueda mover el asiento.

Los frenos van unidos a la primera y última tabla del asiento mediante una rosca. A continuación se pueden ver con mayor detalle Figura 46:

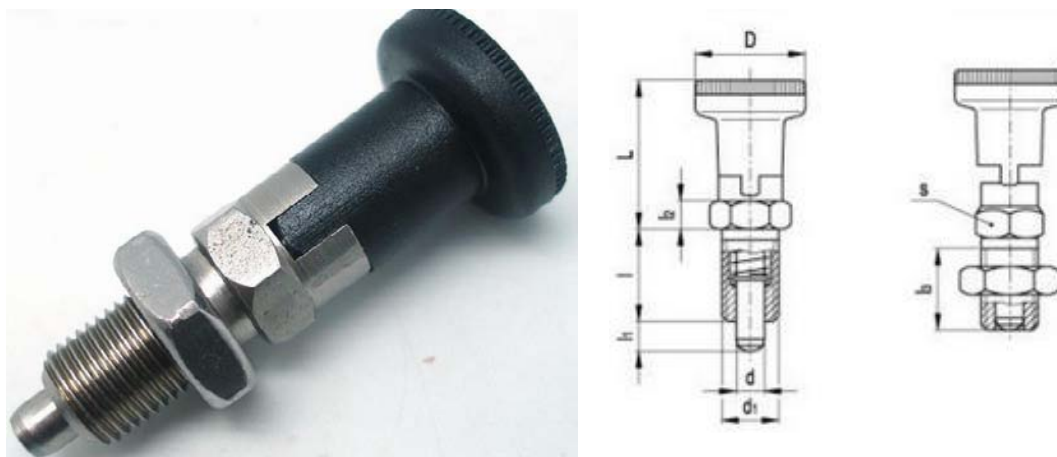
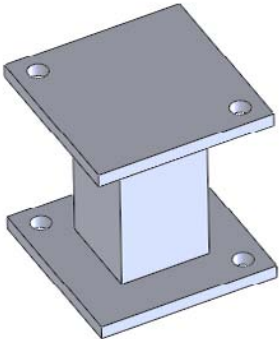
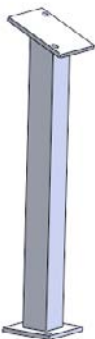
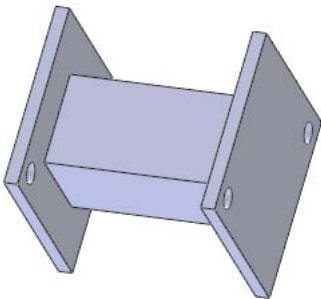


Figura 46. Imagen y croquis del freno utilizado

El asiento está anclado a la estructura exterior, la cual se explica a continuación, mediante unos soportes metálicos (Tabla 11).

Tabla 11. Detalle de los anclajes

Anclaje inferior recta	Anclaje inferior inclinado	Anclaje parte posterior
		

Los soportes anteriores van unidos al rail principal como se muestra en la Figura 47.

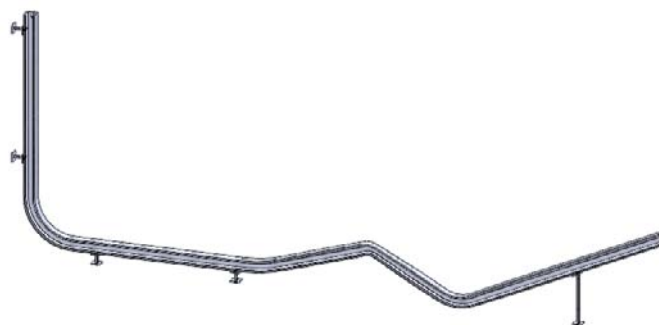


Figura 47. Distribución de los anclajes en el rail

## 8.2.2 Estructura exterior

La forma exterior del producto tiene unas funciones principales que son: la protección tanto del asiento como de los sistemas de relajación, la preservación de la intimidad del usuario que se encuentra recostado y para finalizar una función estética y llamativa.

En este caso se ha decidido escoger unas formas redondeadas porque a pesar de que ocupa mayor espacio transmite un mensaje inaparente y es que simula a las formas del vientre de una mujer recordándonos la época de la gestación lo que como se ha demostrado ya en algunos estudios, esta sensación facilita la relajación.

En el mercado, existen algunos productos que se basan en esta técnica:

- Mama's Heart (Corazón de Mamá), una cuna esférica para bebés diseñada con la forma de la barriga de una mujer, que le simula al bebé la sensación de estar en el útero materno.

---

“Esta revolucionara creación infunde la comodidad mediante la imitación de la naturaleza del vientre de una embarazada. Debido a las paredes redondeadas que bloquean una gran cantidad de distracciones ruidosas, el ambiente dentro de esta cuna es pura calma para el bebé”

- La diseñadora Freyja Sewell se inspiró para crear una silla multifacética cuya mayor bondad es transformarse en un acogedor capullo, aludiendo a la matriz materna o al nido en donde la cría se guarece, y a la vez se fusiona, con la naturaleza exterior.

---

“Con tantas maneras disponibles de conectarnos también necesitamos de una vía para escapar [...] La figura de una matriz inspira distintos sentimientos. En lo personal me remite a un espacio acogedor, cálido, que se presta a la contemplación y al descanso.” Freyja Sewell

Las partes de la estructura exterior son independientes y se trata de láminas cortadas y conformadas para obtener la forma deseada.

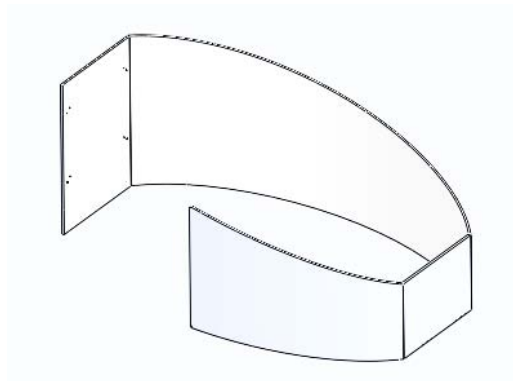


Figura 48. Exterior de la cabina

Para unir todas las piezas entre ellas se utiliza un mecanismo similar al que se utilizaba para unirlos al suelo, en este caso los tornillos no son totalmente rectos sino que tienen un ángulo regulable como se puede observar en la Figura 49:

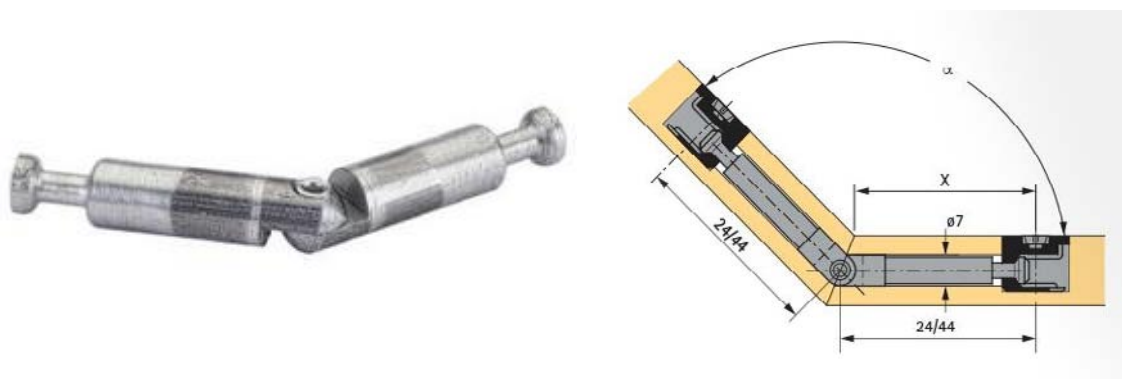
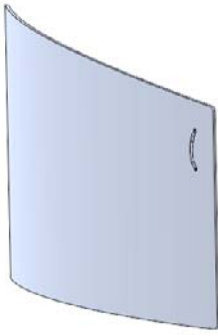


Figura 49. Tornillo articulado y esquema de montaje de la unión

### 8.2.3 Puerta



La puerta va a tener la misma forma y material que la estructura exterior, la peculiaridad es que debe ser una pieza independiente e irá unida al cuerpo principal mediante una bisagra que permitirá el movimiento de abrir y cerrar.

Por otra parte hay que tener en cuenta que debe tener el sistema de bloqueo en la posición cerrada, además contendrá una asidera tanto exterior como interior para mejorar su manipulación.

Figura 50. Puerta de la cabina con el asa.

La puerta además consta de dos complementos adicionales que son el asa o tirador que hay una por dentro y otra por fuera (Figura 51).

Por otro lado se puede observar el freno o tope de la puerta que funciona mediante imán.



Figura 51. Asa y tope de imán utilizados para la puerta

Para unir la puerta a la estructura exterior se utiliza una bisagra tipo piano similar a la que se puede observar en la Figura 52



Figura 52. Bisagra de unión entre la puerta y la estructura exterior

## 8.2.4 Suelo

La pieza del suelo debe tener un grueso mayor al resto de la cabina debido a que es la soporta todo el peso y tiene que tener suficiente rigidez. Esta pieza únicamente contiene los taladros adecuados para un montaje óptimo.

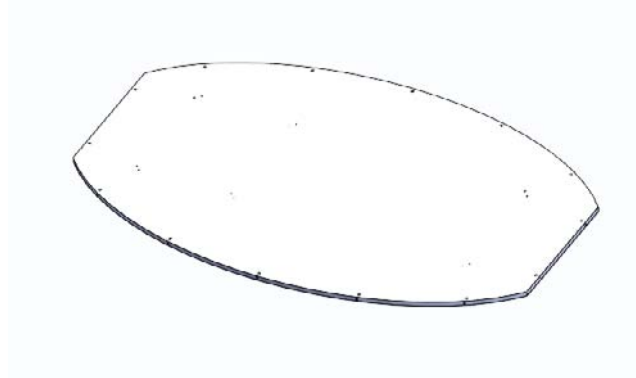


Figura 53. Suelo con los agujeros de montaje

Cabe citar que debajo del suelo hay un conjunto de niveladores que ayudaran a que el conjunto se encuentre en una posición totalmente horizontal.



Figura 54. Imagen y croquis del fabricante del nivelador utilizado

Además el método utilizado para el montaje del suelo con la estructura exterior son unos tornillos expansibles de la marca Hettich que se colocan dentro de un taladro previo realizado en el material y luego se aprietan mediante otro taladro lateral.

Los componentes que forman que forman este mecanismo son los siguientes:



Figura 55. Componentes del tornillo Rastex

Este montaje se puede observar de manera esquemática en la Figura 56

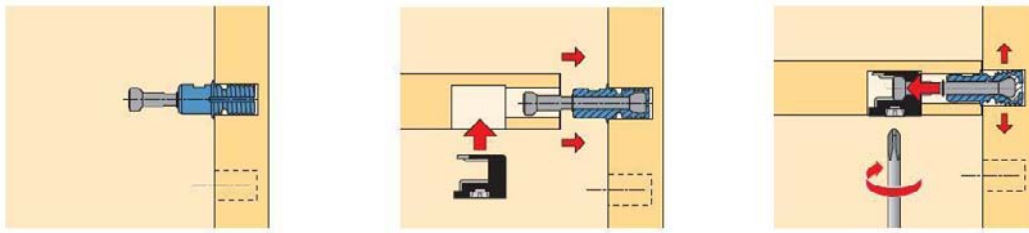


Figura 56. Esquema del montaje del tornillo Rastex

### 8.2.5 Reposabrazos

Los reposabrazos no son una pieza esencial del producto pero facilitan que el usuario se sienta cómodo cuando se encuentre en el sillón. Al haber varias posiciones ha resultado imposible que estos se adecuen en cada momento, por ello se han seleccionado las dos posturas principales la del lado derecho o postura de gravedad 0 y la del lado izquierdo o postura de Staffiel. En la posición en la que espalda se encuentra recta, los reposabrazos se encuentran más altos que en la otra debido a que la distancia poplíteo- codo no es la misma en ambas posiciones.

Por otro lado ambos reposabrazos se han aprovechado como lugares de almacenamiento y así aprovechar el espacio.

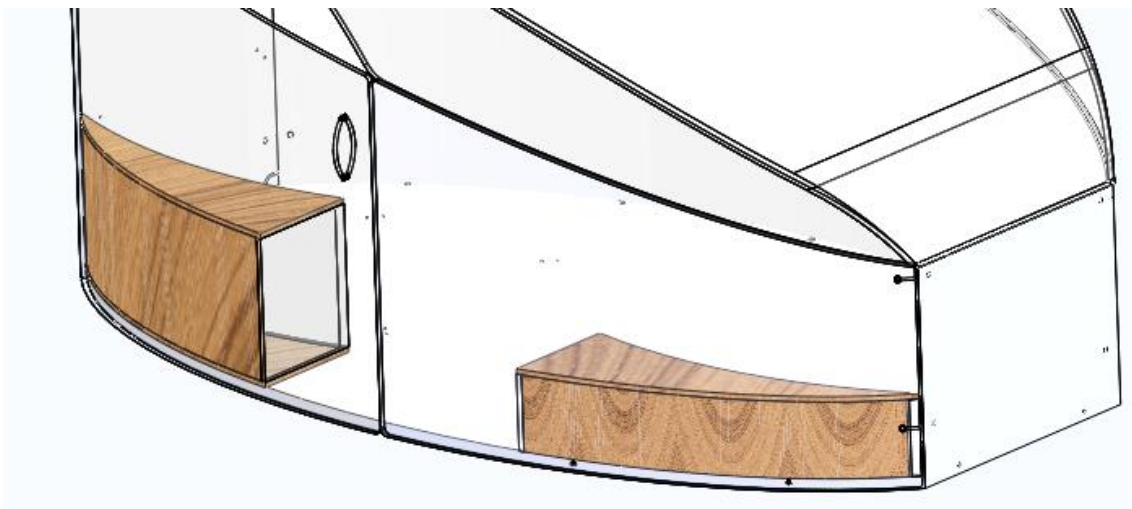


Figura 57. Reposabrazos dentro de la cabina

El método utilizado para la unión de las piezas del reposabrazos es que la pieza trasera se une a la estructura exterior, posteriormente las piezas acrílicas se adhieren mediante un adhesivo adecuado para ello y por último se coloca las bisagras para que las tapas de madera se puedan abrir y cerrar.



## 8.2.6 Complemento lateral

El complemento lateral es el que alberga en el interior los sistemas de aromaterapia, cromoterapia y purificador de oxígeno. Este puede ser extraído con facilidad para facilitar la limpieza o sustituir los aparatos electrónicos en caso de avería. Para el presente proyecto este complemento se considerara caja negra debido a que no se cuenta con los conocimientos adecuados para el completo desarrollo de dichos sistemas, pero si se ha tenido en cuenta la interacción con el producto como puede ser las entradas de audio o esencias y salidas de audio o del aire expulsado. El complemento lateral va colocado en el lado contrario al reposabrazos como se muestra Figura 58.

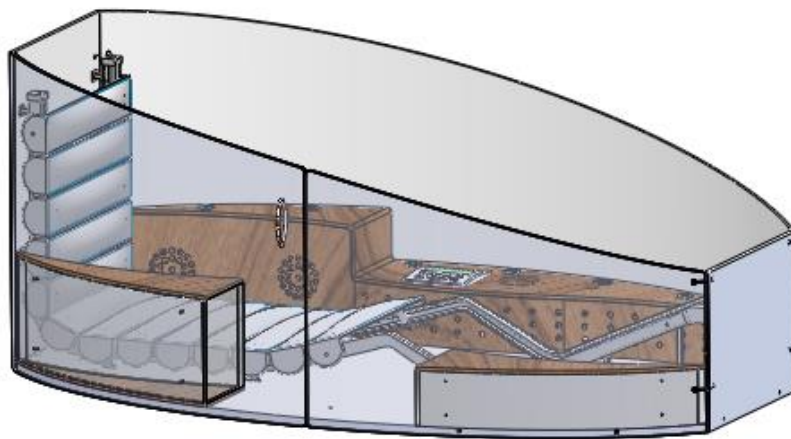


Figura 58. Vista general del producto con el complemento lateral

En primer lugar se encuentra el complemento de aromaterapia y purificador de aire. Ambos sistemas son independientes pero sí que se encuentran dentro del mismo compartimento.

El sistema de aromaterapia puede ser eléctrico o mediante la quema de varillas de olores, en nuestro caso obviamente se ha escogido el método eléctrico. En la actualidad existen una gran variedad de estos productos tanto a nivel doméstico como industrial. Su aspecto es similar a los que se encuentran en las imágenes siguientes:



Figura 59. Ejemplos de productos presentes hoy en el mercado

La Figura 59 muestra diferentes formas pero sobretodo tamaños de sistemas de aromaterapia, por tanto este factor no resultaría un gran problema. Se ha tenido en cuenta cuáles son los componentes que debemos tener en cuenta en el aspecto exterior y son la necesidad de una salida para el aroma que serviría con un pequeño orificio y la entrada del líquido aromático deseado que puede encontrarse en capsulas de aire comprimido mezclado o en estado líquido. Este último saldría al exterior mezclado con vapor de agua por tanto es necesario la entrada de líquido.

Después de la valoración de ambas opciones se ha optado por la segunda por tanto el complemento lateral debería tener:

- Una entrada de agua que va a un deposito
- Una entrada de la esencia aromática
- Una salida del vapor

Por otro lado se encuentra el método de purificar el aire hoy en día existen distintos tipos:

- Purificador de aire eléctrico mediante filtros
- Purificador del aire mediante agua
- Humidificador
- Ionizador
- Purificador mediante luz ultravioleta

Debido a que la salud del usuario es lo primero, se ha considerado descartar el purificador de luz ultravioleta debido a que puede aparecer algún problema y la exposición por parte del usuario a esta luz durante largos periodos es perjudicial. En segundo lugar también se ha querido descartar el ozonizador, porque a pesar de tener numerosas ventajas como puede ser que sea insonoro hay que tener un cuidado especial tal como cita la siguiente fuente:

---

“Es importante verificar que los sistemas que utilicen iones realmente se verifique el nivel de ozono que generan ya que los sistemas de "purificación por ozono" han sido retirados de muchos países desarrollados como EU y algunos de Europa, porque no cumplían con su cometido y actualmente se ha iniciado su comercialización en países de América y Asia”. *Wikipedia*

Por tanto para escoger entre los tres restantes que son el humidificador y los purificadores de aire y agua, se ha realizado una comparativa entre las ventajas y desventajas entre ellos:

Tabla 12. Comparativa extraída de la página [www.purificadoresfollowers.com](http://www.purificadoresfollowers.com)

	PURIFICADORES	HUMIDIFICADORES		
		ULTRASONIDOS	ELECTRODOS	EVAPORACIÓN
Regula la humedad	●	✓	✓	✓
Elimina el polen	✓	●	●	●
Elimina esporas del moho	✓	●	●	●
Elimina microbios	✓	●	●	●
Elimina acaros del polvo	✓	●	●	●
Previene irritaciones del sistema respiratorio	✓	✓	✓	✓
Elimina malos olores (ej. tabaco)	✓	●	●	●
Ayuda especialmente con la mucosidad de difícil expulsión	●	●	✓	●
Elimina agentes alergénicos del ambiente	✓	●	●	●
Uso de aditivos (aceites balsámicos)	●	●	✓	✓
CONSUMO	bajo	medio	alto	medio
RUIDO	bajo	bajo	medio	medio

Por tanto a partir de la comparativa se ve claramente la mejora de los purificadores respecto a los humidificadores, por tanto se va a pasar a comparar entre purificadores de filtros o de agua cuyo aspecto se asemeja a las siguientes imágenes:



Figura 60. Ejemplos de purificadores de aire que hay en el mercado

Como podemos ver en la Figura 60 hay dos tipos de purificadores de aire, ambos eléctricos, en el primero el aire se purifica al pasar por un filtro interior que retiene las impurezas a nivel microscópico y el segundo el aire pasa al agua que atrapa los iones negativos.

En una comparativa rápida de ambos productos el que tiene agua tiene mayor mantenimiento ya que se debe cambiar a diario mientras que el filtro tiene mayor vida pero en contra partida el agua es fácilmente asequeable mientras que los filtros son más caros.

Por otra parte, con el uso de los purificadores de aire se puede mantener el nivel de humedad y hacer las funciones de humidificador, además el agua puede ser la misma utilizada en el sistema de aromaterapia por tanto se considera que esta opción es la más adecuada. Así pues, a todos los componentes que debe tener el complemento lateral es importante añadirle la entrada de aire.

En segundo lugar está el complemento de la musicoterapia, que al ser una caja negra debido a su sistema eléctrico, no se van estudiar en profundidad los cables o complementos necesarios para el correcto funcionamiento.

A nivel exterior sí que incumbe, por tanto se va a estudiar qué es lo que se necesita, en este caso se reduce a una salida de audio ya sea por altavoces o en conexión para los auriculares y en cuanto a la entrada sería necesario conectores USB, micro USB y entrada Jack.

Es importante citar que el equipo debe tener una serie de música predefinida a 432 Hz que es la recomendada a los usuarios a partir de la investigación argumentada en el apartado Antecedentes de la presente memoria. Por otra parte para el correcto funcionamiento de la música se ha de tener en cuenta que la cabina debe estar insonorizada. Como elementos adicionales será necesario una pequeña pantalla LCD y una botonera la cual debe tener los siguientes mandos:

- On/off de cada uno de los sistemas
- Aumento o disminución de cantidad de vapor de agua
- Aumento o disminución de cantidad de esencia liberada
- Mandos básicos de la música (Start /Pause, Stop, Cambio de canción...)
- Elecciones del color de la cromoterapia

A partir de estos datos se ha considerado adecuado realizar un esquema de la localización aproximada de cada mando siguiendo los criterios ergonómicos y psicológicos relacionados con la manipulación e interacción con el usuario.



Figura 61. Esquema de la distribución de mandos en la botonera.

Poniendo en práctica todo lo anterior se cree que la caja que alberga todos los sistemas debe tener el aspecto exterior que se muestra a continuación. Como podemos ver encaja a la perfección con la forma de la estructura exterior.

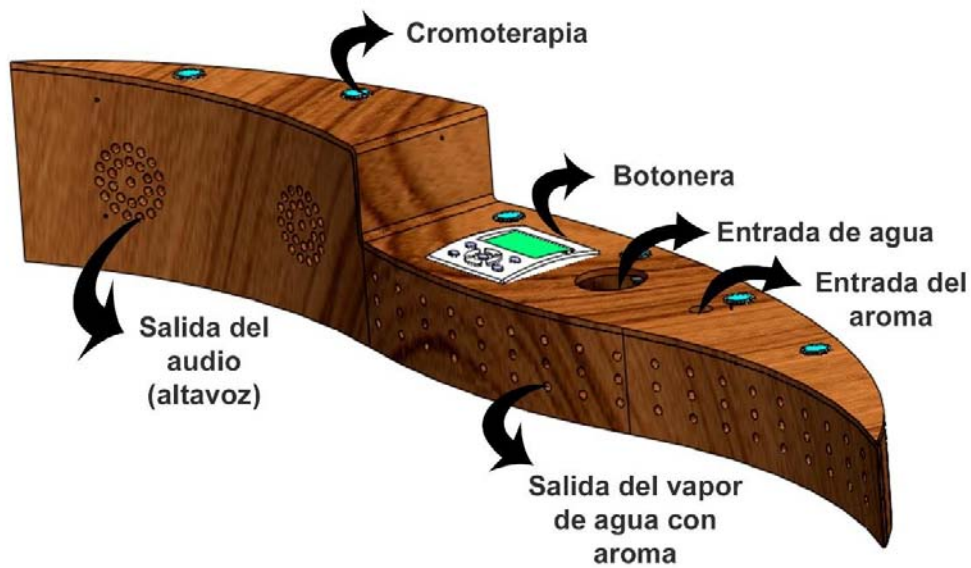


Figura 62. Complemento lateral en detalle

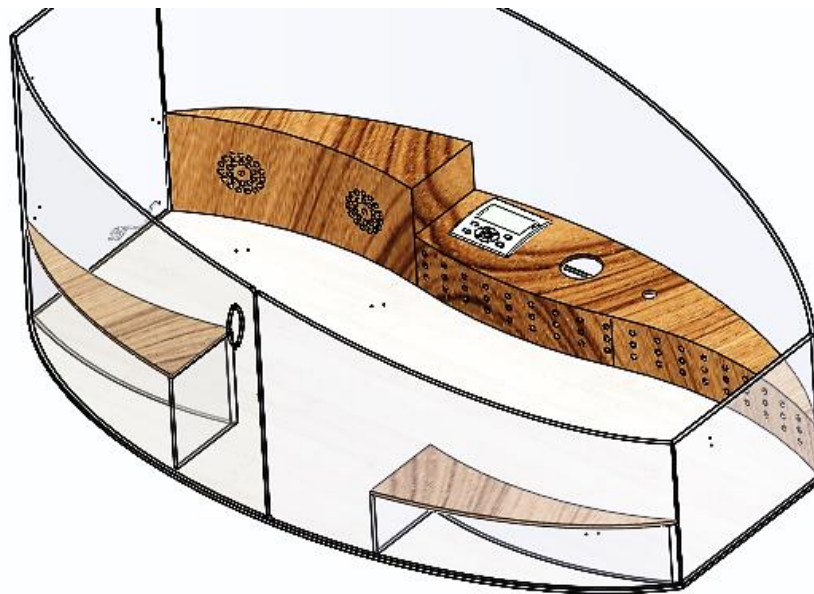


Figura 63. Complemento lateral integrado en la cabina

El complemento al igual que los reposabrazos se une en primer lugar por una pieza trasera que va unida a la estructura exterior. El frontal va unido al suelo mediante adhesivo para el material seleccionado y por último la tapa va sujeta a la parte trasera mediante unos herrajes denominados KEKU que se muestran en la Figura 64 cuya ventaja es que se puede desmontar en el caso de que haya alguna avería eléctrica y se tuviera que reparar. Este tipo de herrajes son de "Tornillo directo" lo que quiere decir que no necesita taladros previos.

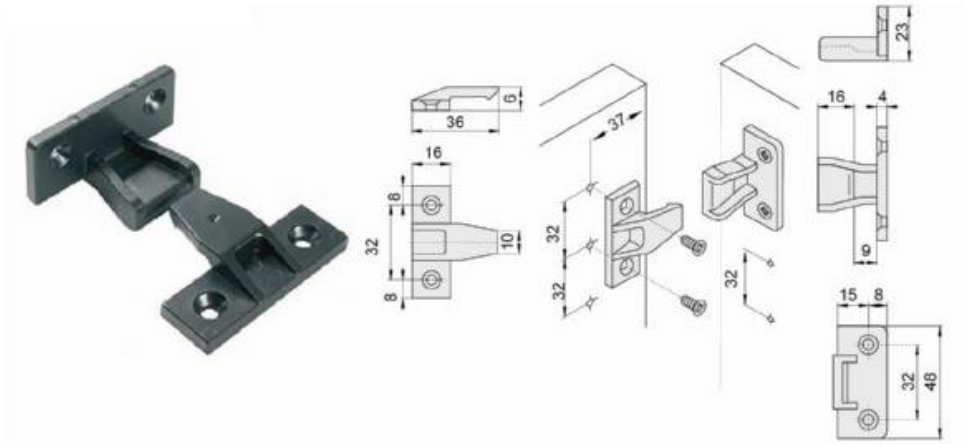


Figura 64. Herraje KEKU y esquema de su montaje

### 8.2.7 Techo

El techo tiene distintas funciones principales para el óptimo funcionamiento de la cabina por un lado da intimidad al usuario, por otro mantiene durante más tiempo el vapor de agua que contiene las esencias de la aromaterapia para potenciar su efectividad y en último lugar aporta la sensación envolvente que ayuda a que el usuario consiga una relajación total. En este caso tanto las piezas entre sí como con el resto de la cabina se unen mediante adhesivos adecuados para acrilicos.



Figura 65. Techo colocado en la cabina



## 8.3 Dimensiones generales

### 8.3.1 Asiento

A continuación se adjunta la Figura 66 con las dimensiones del asiento para que posteriormente se pueda justificar cada dimensión.

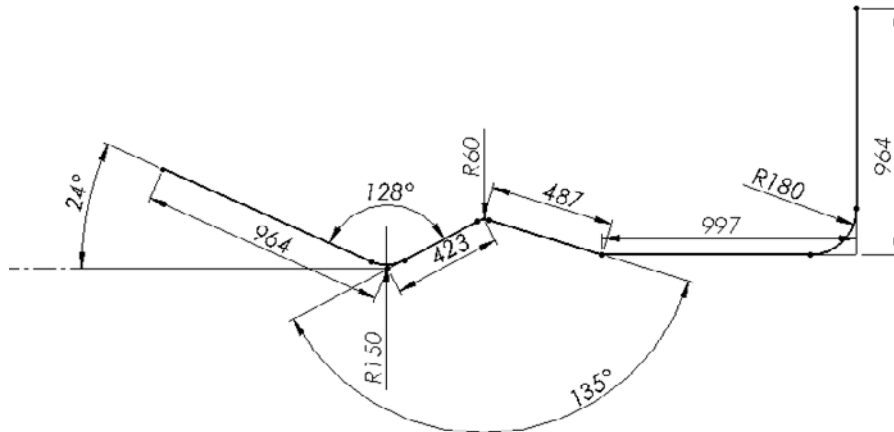


Figura 66. Esquema de dimensiones de los tubos que forman el asiento

Las dimensiones tanto de altura como de longitud de respaldos y asientos esta obtenido directamente de las tablas antropométricas teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Los respaldos tienen 964 mm porque se ha utilizado el percentil 95 de hombres los cuales tienen la mayor dimensión evitando que todos puedan apoyar la cabeza y espalda.
- El asiento tiene una dimensión de 423 mm utilizando el percentil 5 de mujeres para que nadie sufra molestias
- El apoyo para las piernas utiliza el percentil 95 de hombres que al igual que el respaldo tiene mayores dimensiones con un valor de 487 mm para que todos los usuarios puedan apoyar las piernas cómodamente.
- Para finalizar la dimensión de 997 mm es desde la cadera hasta los pies para que los usuarios puedan tener tanto las piernas cruzadas, recogidas o totalmente estiradas utilizando por tanto el percentil 95 de hombres.

Por otra parte los ángulos entre respaldo y asiento o entre asiento y reposapiés están basados en el estudio de la postura del astronauta explicado en el Anexo 5.

Los ángulos de la rodilla y poplítea están basados en los estudios realizados por el Instituto de Biomecánica de Valencia recomendados para el mobiliario de descanso en la Figura 67 se muestran las dimensiones.



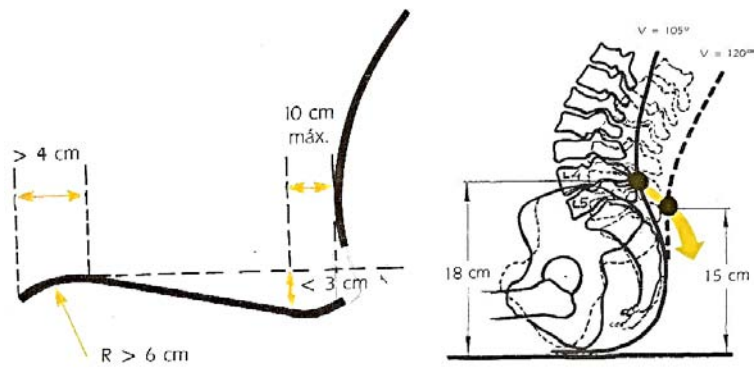


Figura 67. Dimensiones del asiento de una silla y de la altura lumbar (Fuente: Recomendaciones de diseño para mobiliario doméstico , Instituto de biomecánica de Valencia)

Después de la comprobación de cada una de las dimensiones se puede concluir que este tipo de asiento puede adaptar principalmente las siguientes posturas, en la Figura 68 se pueden comprobar las posturas del usuario en el asiento realizado a escala:

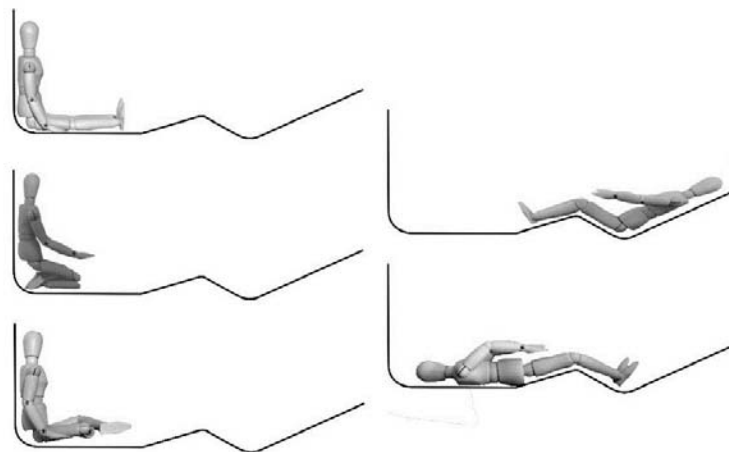


Figura 68. Esquema de posturas posibles que se pueden adoptar en el producto Relax Nest

A partir de la forma base que va a tener las guías por donde pasará el asiento, se calculan cuantas tablas individuales se necesitan y que dimensiones van a tener. Partiendo de que el asiento tiene que ser cómodo, se han realizado cálculos obteniendo así que serán necesarias 13 tablas de 150 mm de ancho cada una. Las dimensiones exactas se pueden encontrar detalladas en el anexo de PLANOS.

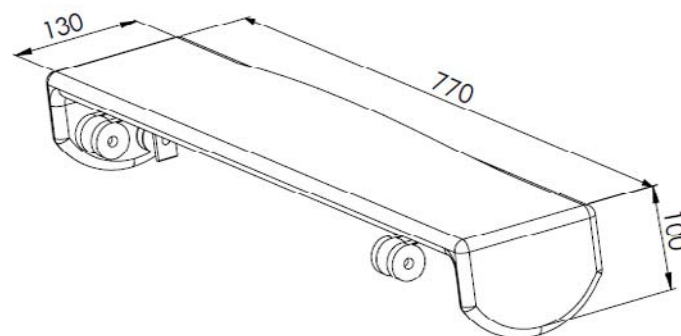


Figura 69. Dimensiones de una tabla del asiento

Para el correcto funcionamiento se ha decidido que el mecanismo de desplazamiento Figura 69 esté alterno ya que sino en los ángulos se impediría el movimiento, es decir no haya mecanismo en cada una de las tablas sino de una forma alternada.

### 8.3.2 Estructura exterior y suelo

Como se ha citado en el punto anterior la estructura está formada por diversas piezas las cuales van unidas entre sí. Las dimensiones principales del ovalo que forman al final son las siguientes:

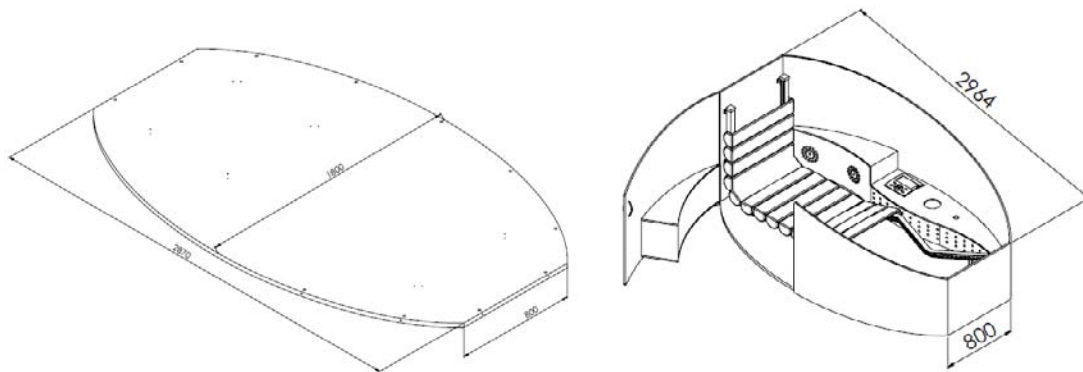


Figura 70. Dimensiones generales del suelo y de la estructura exterior

### 8.3.3 Complemento lateral y reposabrazos

En las Figura 71 y 72 se pueden observar las dimensiones principales tanto del complemento lateral como de los reposabrazos individuales.

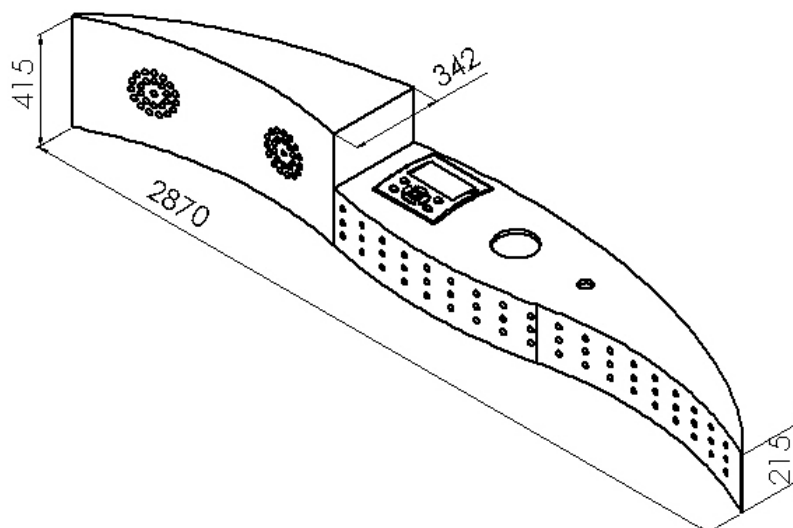


Figura 71. Dimensiones generales del complemento lateral

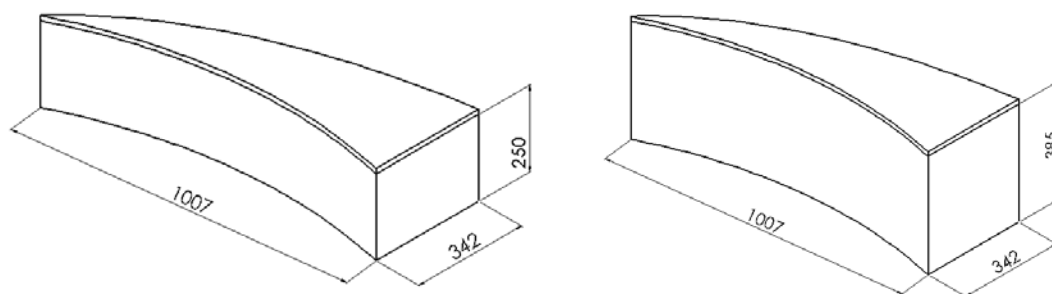


Figura 72. dimensiones generales de los reposabrazos individuales

## 8.4 Características y materiales

En primer lugar hay materiales que se compran y se incluyen directamente en el producto sin sufrir ningún tipo de transformación como se indica en el Pliego de condiciones.

Por otro lado se encuentran aquellas piezas en que solo se ha comprado el material en grana, tablonos o perfiles y se debe mecanizar para conseguir la forma deseada.

### *Justificación de la elección del material y proceso del asiento*

Para seleccionar el material adecuado a la aplicación del sillón en primer lugar se han buscado **materiales que se puedan doblar**. Posteriormente se han valorado ciertas variables generales como son la densidad y el precio, y por otro lado variables técnicas como son el módulo de Young, el límite elástico que cita la capacidad de un material para deformarse sin llegar a la rotura y por último evidentemente la resistencia a compresión. El motivo del descarte del material se encuentra en la presente tabla:

Tabla 13. Comparativa de materiales para el asiento

Material	Densidad	Precio (€/kg)	Modulo Young	Resistencia a compresión	Límite elástico
Madera contrachapada	800	0,457	13	25	30
Acero al carbono	7,9 E+03	0,434	215	1,16 e 3	
Policarbonato	1,21 E+03	3,78	2,44	86,9	70
Compuesto con fibra de vidrio	1,6 E+03	31,1	150	840	
Acero inoxidable	8,1 E+03	4,85	210	1,00E+03	
Aleaciones de magnesio para forja	1,95 E+03	2,57	47	410	410
aleaciones de titanio	4,8 E+03	18,3	120	1,2 e 3	
Aleaciones de aluminio para forja	2,9 E+03	1,75	72	286	286

<b>Aleaciones de magnesio para fundición</b>	1,87 E+03	2,58	47	215	215
<b>Aleaciones de cinc</b>	7,00E+03	1,98	100	450	450
<b>Madera blanda</b>	600	1	0,9	9	2,6

Los cuadros rojos indican la variable por la cual se ha decidido descartar ese material excesivo peso, precio,...

En el caso del cuadro azul indica que se ha eliminado ese material porque la variable indicada es insuficiente para lo que se necesita.

Debido a que los materiales mostrados en la tabla no se aproximan en sus características a lo que se desea se ha decidido buscar otro material que cumpla los requisitos necesarios como no absorba el agua, sea resistente a químicos, debe soportar el peso de los usuarios pero sin llegar a ser extremadamente rígido para que se adapte a la curvas del cuerpo mínimamente.

Como estéticamente se deseaba buscar la textura de madera, se ha encontrado un material llamado WPC o Wood plastic composite que se utiliza hoy en día para exterior, debido a que este se acopla a la perfección con lo deseado se ha decidido incluirlo en el producto. Se trata de un material formado por restos plásticos y a la vez por residuos de madera por tanto por un lado tiene las propiedades de modelado y conformado del plástico y por el otro la resistencia y estética de la madera. Además de ser un producto totalmente ecológico al utilizar materiales reciclados cumpliendo así uno de los objetivos propuestos.

En este caso el método para conseguir la pieza deseada es mediante inyección en un molde monocavidad cuyo diseño se encuentra en la parte de Anexos

El acolchado escogido es poliéster debido a que proporciona la comodidad deseada al usuario sin resultar demasiado duro o por el contrario blando.

La tela debía tener diferentes requisitos para que cumpliera los objetivos del diseñador que son facilidad de limpieza, transpirable, higiénica es decir que no acumule residuos. Observando las telas para tapizar sillas que se encuentran en el mercado se ha encontrado una alternativa adecuada denominada malla de fibra de poliéster utilizada en la actualidad en sillas de oficina o en asientos de vehículos.

### *Justificación de la elección del material y proceso del complemento lateral*

En el caso de la caja que recubre todo el sistema eléctrico se ha decidido escogerlo por cuestiones estéticas ya que no debe soportar ningún tipo de cargas aunque no por ello se han dejado de valorar otras cuestiones de limpieza, aislante eléctrico, aporte calidez por ello se ha decidido escoger de nuevo el WPC (marca comercial de una madera plástica) puesto que es un material relativamente barato y con propiedades que satisfacen estas necesidades. Una de las más importantes y es que no permite la absorción de líquidos para que no se deteriore con el vapor de agua o el derrame de los aceites aromáticos, además al tener gran contenido de plástico se convierte en aislante eléctrico.

Este tipo de maderas plásticas se caracterizan porque se extruye fácilmente consiguiendo una buena resistencia y acabado.

El método utilizado de procesado para conseguir la forma deseada se basa en comprar el material en láminas, posteriormente se calienta en un horno a una temperatura adecuada para que se pueda moldear. Posteriormente se coloca la lámina sobre un molde de madera con una chapa metálica encima, entonces se deja enfriar y la lámina coge la forma deseada, posteriormente se cortan los sobrantes y liman las impurezas posibles.

### *Justificación de la elección del material y proceso para el mecanismo*

El mecanismo consta de varias partes: en primer lugar la rueda que se mueve por el rail se compra a un fabricante, por otro lado se encuentra el eje del mecanismo que únicamente se cizalla a las dimensiones adecuadas. En cuanto la placa que va atornillada al asiento se suelda con otra pletina que lleva el eje del mecanismo.

El material para las pletinas utilizado es acero debido a que debe ser un material rígido y resistente, ya que debe soportar grandes cargas y además está sometido a tensiones porque como se ha citado anteriormente el mecanismo puede deformarse en ciertas ocasiones por el pandeo del asiento. El cálculo de resistencia a dichas tensiones se encuentra en el apartado de Anexos.

El método de procesado de estas pletinas únicamente es que se deben cortar a la medida adecuada, taladrar los agujeros de unión con el asiento y por último soldar ambas pletinas.

### *Justificación de la elección del material y proceso de la estructura exterior*

En cuanto a la carcasa exterior una de las características principales es que se pueda doblar debido a las grandes dimensiones la madera sería costoso de realizar este proceso por ello se ha decidido que no se podría realizar ni en chapa metálica ni en madera debido a su peso, por tanto lo ideal sería la elección de un plástico o un compuesto.

Cabe citar que en este caso hay que tener en cuenta aspectos distintos al caso anterior como el vandalismo con lo que no se debería deformar una vez este el producto montado, debe ser resistentes a agentes químicos, no sea higroscópico y una de las principales es que sea un buen aislante acústico.

Para el ahorro tanto de los portes de envío de los materiales como de utillaje se ha pensado que lo ideal es escoger el mismo material utilizado en el reposabrazos y en el complemento lateral que es el WPC ya que una vez más es óptimo para lo que se desea.

El recubrimiento de vinilo blanco tiene la función reducir la frialdad que aporta el metal de la estructura exterior interiormente, consiguiendo que el usuario se encuentre en un espacio cálido, agradable y acogedor. Además el color blanco aporta una sensación de limpieza, pureza, y relajación.

### *Justificación de la elección del material y proceso del techo*

Para este elemento las características principales que debía tener el material es que fuera ligero debido a que la estructura exterior lo debía soportar, además se deseaba que fuera transparente por ello se ha decidido que el material que mejor se adaptaba a estas características era un polímero. Dentro de estos los más comerciales y fáciles de procesar eran el Polietileno (PE), Policarbonato (PC), el Polimetilmetacrilato (PMMA) y el Polietileno (PE). Para poder averiguar cuál era el óptimo se ha realizado una comparativa.

Tabla 14. Comparativa de materiales para el techo

	PETG	PC	PMMA	PE
<b>Densidad</b>	1270 Kg/m <sup>3</sup>	1200 Kg/m <sup>3</sup>	1190 Kg/m <sup>3</sup>	960 Kg/m <sup>3</sup>
<b>Precio</b>	0,74 €/kg	1,65 €/kg	1,06 €/kg	
<b>Transparencia</b>	88-90%	87-89%	92-93%	
<b>Otras características</b>	Resistencia a impacto entre el PMMA y PC	Resistencia al impacto	Aislante eléctrico y acústico	Es un material inerte
	Reciclable	No es resistente a solventes orgánicos	Resistente químico	Fácil de mecanizar
	Baja resistencia impacto	Resistencia a altas temperaturas	Facilidad de mecanización	
	Fácil de procesar		Duro y rígido	
	No absorbe el agua		Soporta las altas temperaturas	
	Excelente resistencia química			
	Aislante acústico			

En primer lugar debido a que la densidad es similar entre los cuatro materiales, se han tenido en cuenta otras propiedades como por ejemplo el PC no son resistentes a agente químicos por ello al estar en contacto con la aromaterapia con el tiempo podría deteriorar el material. En cuanto a la resistencia es mayor del PETG contra el PMMA, además para un mismo volumen la relación del peso con el precio en Kg saldría más económico el PETG que el PMMA, por ello se ha decidido seleccionar este producto.

### *Justificación de la elección del material y proceso de la tapa del reposabrazos*

En este caso el material utilizado es el mismo que en los elemento de la caja ya que tienen la función de soportar el peso del brazo pero este es mínimo y el material escogido lo soporta a la perfección además las propiedades que debe tener son similares únicamente se debe tener en cuenta que tenga una buena adherencia con los laterales del reposabrazos.

### *Justificación de la elección del material y proceso de los laterales del reposabrazos.*

Para el análisis del material óptimo para estas piezas se ha utilizado la comparativa creada para el techo pero aquí únicamente es importante que el material sea duró para que no se raye fácilmente y al mismo tiempo que sea económico ya que estas piezas no tiene un función importante. Para la facilidad de fabricación se ha decidido escoger el mismo material que el techo, es decir el PETG evitando así que se tengan que realizar cambios en las variables de las maquinarias de procesado utilizadas.

## 8.5 Descripción del proceso de fabricación

Tal y como se especifica en el documento *Presupuesto y estado de mediaciones*, se fabricarán una cantidad de 350 unidades anuales.

Se presenta a continuación el posible proceso de fabricación que la empresa podría llevar a cabo para conseguir fabricar la cantidad propuesta de productos en el menor tiempo posible. Para comenzar el proceso de fabricación se deberá recibir:

- Laminas WPC
- Laminas PETG
- Laminas contrachapado
- Granza WPC
- Bisagras del asiento
- Bisagras de la puerta
- Asa de la puerta
- Tope de la puerta
- Frenos
- Perfil rail
- Tubo del rail
- Pletinas mecanismo
- Eje del mecanismo
- Ruedas del mecanismo
- Pletinas del anclaje
- Tubo del anclaje
- Acolchado
- Tela
- Niveladores
- Arandelas Seger
- Embalaje

Una vez recibidas las materias primas, se deberán realizar varios procesos mediante los equipos mencionados a continuación, con tal de conformar todos los componentes del nuevo diseño.



Tabla 15. Proceso y utillaje necesario para el procesado de los componentes

<b>Componente</b>	<b>PROCESO</b>	<b>UTILLAJE</b>
<b>Estructura exterior: lateral</b>	Cortar	Cortadora laser
	Doblar	Horno y molde termoconformado
	Taladrar	Taladradora
	Separa parte fija y puerta	Cortadora laser
<b>Estructura exterior: frontales</b>	Cortar	Cortadora laser
	Taladros	Taladradora
<b>Asiento</b>	Inyección	Inyectora
	Taladrar	Taladradora
	Colocar bisagras	Atornillador
	Colocar mecanismo	Atornillador
	Roscar freno	Manual
<b>Acolchado</b>	Cortar	Cortadora tela
	Pegar a la tela	Adhesivo
<b>Tela</b>	Cortar	Cortadora tela
	Pegar al asiento	Adhesivo
<b>Mecanismo</b>	Corte pletinas	Cortadora laser
	Corte eje	Tronzadora
	Soldar pletinas	Soldadora
	Montar mecanismo	Manual
<b>Tapas reposabrazos 1 y 2</b>	Cortar	Cortadora laser
<b>Laterales reposabrazos 1 y 2</b>	Cortar	Cortadora laser
	Doblar	Horno y molde termoconformado
	Doblar	Horno y molde termoconformado
	Taladrar	Cortadora laser
<b>Complemento lateral</b>	Cortar piezas	Cortadora laser
	Doblar lateral	Horno y molde termoconformado
	Doblar tapa	Horno y molde termoconformado
	Unir piezas	Adhesivo y herrajes keku
<b>Puerta</b>	Colocar asas	Atornillador
	Colocar imán	Atornillador
	Colocar bisagra	Atornillador
	Colocar puerta a la estructura	Atornillador
<b>Rail</b>	Cortar rail	Tronzadora
	Cortar tubos	Tronzadora
	Doblar	Curvadora
	Taladrar	Taladro
	Unión al suelo	Atornillador
<b>Anclajes</b>	Corte pletinas	Cortadora laser
	Corte tubo	Tronzadora
	Taladros	Taladro
	Soldadura	Equipo de soldadura
	Unión al rail	Atornillador
<b>Suelo</b>	Corte	Cortadora laser
	Taladros	Taladradora
	Unión a estructura	Atornillador

<b>Techo laterales</b>	Corte	Cortadora laser
<b>Techo superior</b>	Corte	Cortadora laser
	Doblar	Horno y molde termoconformado
	Unión de piezas	Adhesivo
	Unión a la estructura	Adhesivo
<b>Embalaje</b>	Cortar	Guillotina
	Embalar	Manual

## 8.6 Descripción del montaje

El producto Relax Nest está formado por elementos individuales y es importante citar que el montaje del producto se realizaría en el sitio de destino del producto siguiendo los siguientes pasos:

- Colocar los niveladores debajo del suelo
- Atornillar el lateral al suelo con los tornillos expansibles
- Unir los dos frontales de la estructura exterior al suelo y al lateral con los tornillos articulados
- Anclar la trasera y el frontal del complemento lateral a la estructura exterior
- Colocar e instalar el sistema eléctrico dentro del complemento lateral
- Colocar los herrajes keku y la tapa del complemento lateral
- Instalar las bombillas LED y la botonera
- Atornillar los anclajes en el rail
- Anclar el rail junto los anclajes al suelo
- Colocar los mecanismos en las tablas del asiento
- Introducir todas las tablas del asiento dentro del rail
- Poner los pasadores de las bisagras para unir las tablas del asiento
- Colocar las tapas de los laterales del rail para evitar que el asiento se pueda salir
- Colocar el reposabrazos al suelo y a la parte fija
- Insertar la parte fija de la estructura exterior e anclarla al suelo y al frontal corto
- Atornillar la bisagra de la puerta
- Colocar el reposabrazos de la parte de la puerta
- Insertar el techo mediante adhesivo

A continuación se puede observar en la Figura 73 el montaje de una manera gráfica:

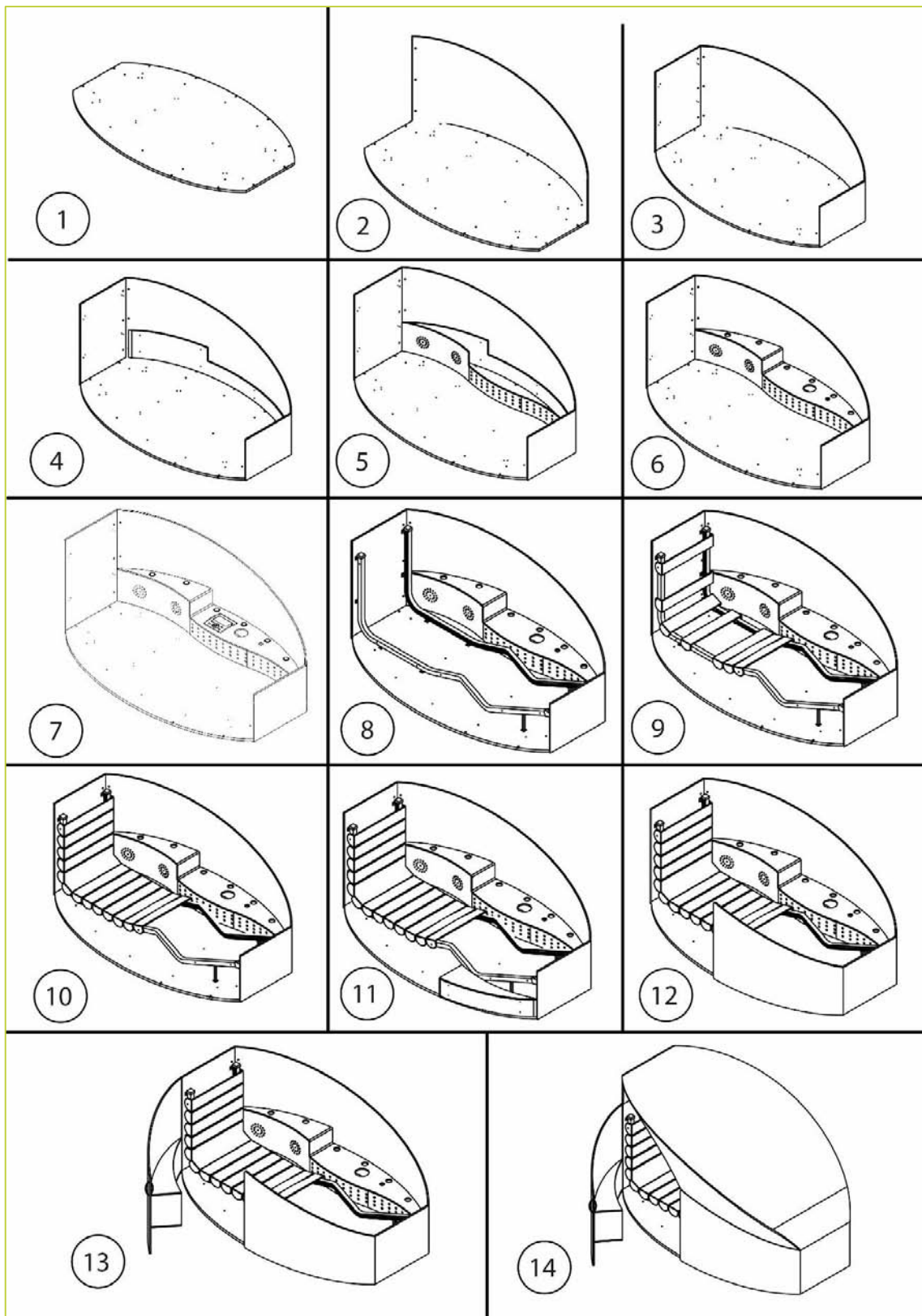


Figura 73. Secuencia de montaje

## 9. PLANIFICACIÓN

Para que el proyecto presentado se ajuste a la realidad, se presenta a continuación una posible planificación del proceso. Con ella obtendremos el tiempo necesario para fabricar el producto y el período de contrato del personal.

Inicialmente, en la planificación de este producto, hay que tener en cuenta el número de días que tardarían en llegar a la fábrica las materias primas necesarias. Se presenta a continuación el tiempo estimado, basado en el establecido por los proveedores que se han considerado como referente en los apartados de materiales y costes presentes en el proyecto.

Tabla 16. Tiempo de recepción de los materiales

Nombre de la tarea	Total de días
Recibir laminas WPC	10
Recibir laminas PETG	5
Recibir laminas contrachapado	2
Recibir granza WPC	5
Recibir bisagras del asiento	3
Recibir bisagras de la puerta	3
Recibir asa de la puerta	2
Recibir el tope de la puerta	2
Recibir frenos	1
Recibir perfil rail	2
Recibir tubo del rail	2
Recibir pletinas mecanismo	2
Recibir eje del mecanismo	5
Recibir ruedas del mecanismo	40
Recibir pletinas del anclaje	2
Recibir tubo del anclaje	2
Recibir acolchado	5
Recibir tela	15
Recibir niveladores	1
Recibir arandelas Seger	2
Recibir embalaje	3
Recibir herrajes KEKU	2

Tras recibir las materias primas, se invertiría un día para realizar los ensayos de calidad necesarios y comprobar que todas se encuentran en perfecto estado. Además, se realizaría un segundo control de calidad una vez finalizado el producto.

Tabla 17 Tiempo dedicado a los controles de calidad

Nombre de la tarea	Total de días
Control de calidad inicial	1
Control de calidad final	1

A continuación, se iniciaría el proceso de fabricación. Para poder realizar una planificación teórica del tiempo que se tardaría en producir las unidades previstas, se tendrán en cuenta las tareas a realizar definidas en el apartado 8.5 *Descripción del proceso de fabricación*.

A partir de una búsqueda de información sobre el tiempo necesario que invierten otras fábricas en operaciones similares, se ha establecido que los tiempos de operación serían los que se encuentran a continuación:

Tabla 18 Tiempo de dedicación de cada tarea

<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Duración de la operación</b>
Cortar piezas laterales estructura exterior	50
Doblar piezas laterales estructura exterior	120
Taladrar piezas laterales estructura exterior	60
Separar un lateral parte fija y puerta	10
Cortar frontales estructura	60
Taladros frontales estructura	180
Inyección asiento	60
Taladrar asiento	30
Unir bisagras al asiento	2
Colocar mecanismo al asiento	10
Roscar freno	5
Cortar Acolchado	10
Pegar acolchado a la tela	20
Cortar tela	10
Pegar tela al asiento	30
Corte pletinas del mecanismo	15
Corte eje del mecanismo	5
Soldar pletinas del mecanismo	20
Montar piezas del mecanismo	15
Cortar tapas WPC reposabrazos	30
Cortar laterales reposabrazos	20
Cortar trasera reposabrazos	20
Doblar lateral reposabrazos	180
Doblar trasera reposabrazos	90
Cortar piezas del complemento lateral	30
Doblar tapa del complemento	120
Doblar lateral del complemento	240
Cortar trasera del complemento	20
Doblar trasera del complemento	120
Montar complemento lateral	30
Instalación eléctrica	120
Colocar asas	10
Colocar imán	10
Colocar bisagra	20
Cortar perfil rail	8
Cortar tubos del rail	5
Doblar perfil del rail	20

Doblar tubo del rail	15
Soldar perfil y tubo	60
Taladrar del rail	40
Corte pletinas del anclaje	30
Corte tubo del anclaje	20
Taladros de las pletinas	10
Soldadura pletinas y tubo del anclaje	25
Corte del suelo	240
Taladros del suelo	50
Corte de los laterales del techo	40
Corte de la plancha superior del techo	50
Doblar de la plancha superior del techo	180
Unión de piezas del techo	60
Cortar embalaje	5
Embalar	20

Utilizando los datos anteriores y las siguientes fórmulas, se pueden calcular el número de días que se tardarían en realizar el total de unidades anuales previstas (que como se justifica en el documento Presupuesto y estado de condiciones, serán 300 unidades).

$$\text{n}^{\circ} \text{ de piezas diarias} = \frac{8 \text{ horas diarias} \times 60 \text{ min} \times 60 \text{ seg}}{\text{tiempo de operación(seg)}}$$

$$\text{número de días} = \frac{300 \text{ cabinas} \times \text{n}^{\circ} \text{ piezas de la operación}}{\text{n}^{\circ} \text{ piezas diarias}}$$

Aplicándolas, se obtienen el número de piezas diarias que se pueden fabricar en el horario laboral y el número de días que conllevaría realizar esa operación si trabajara en ello un único operario.

Tabla 19. Días utilizados para cada tarea

Nombre de la tarea	Nº piezas por día	Nº días
<b>Cortar piezas laterales estructura exterior</b>	576	2
<b>Doblar piezas laterales estructura exterior</b>	240	3
<b>Taladrar piezas laterales estructura exterior</b>	480	2
<b>Separar un lateral parte fija y puerta</b>	2880	1
<b>Cortar frontales estructura</b>	480	2
<b>Taladros frontales estructura</b>	160	4
<b>Inyección asiento</b>	480	9
<b>Taladrar asiento</b>	960	5
<b>Unir bisagras al asiento</b>	14400	1
<b>Colocar mecanismo al asiento</b>	2880	3
<b>Roscar freno</b>	5760	1
<b>Cortar Acolchado</b>	2880	2
<b>Pegar acolchado a la tela</b>	1440	3
<b>Cortar tela</b>	2880	2
<b>Pegar tela al asiento</b>	960	5
<b>Corte pletinas del mecanismo</b>	1920	8
<b>Corte eje del mecanismo</b>	5760	2

Soldar pletinas del mecanismo	1440	5
Montar piezas del mecanismo	1920	2
Cortar tapas WPC reposabrazos	960	1
Cortar laterales reposabrazos	1440	1
Cortar trasera reposabrazos	1440	1
Doblar lateral reposabrazos	160	4
Doblar trasera reposabrazos	320	2
Cortar piezas del complemento lateral	960	1
Doblar tapa del complemento	240	2
Doblar lateral del complemento	120	3
Cortar trasera del complemento	1440	1
Doblar trasera del complemento	240	2
Montar complemento lateral	960	1
Instalación eléctrica	240	2
Colocar asas	2880	1
Colocar imán	2880	1
Colocar bisagra	1440	1
Cortar perfil rail	3600	1
Cortar tubos del rail	5760	1
Doblar perfil del rail	1440	1
Doblar tubo del rail	1920	1
Soldar perfil y tubo	480	2
Taladrar del rail	720	1
Corte pletinas del anclaje	960	7
Corte tubo del anclaje	1440	3
Taladros de las pletinas	2880	3
Soldadura pletinas y tubo del anclaje	1152	6
Corte del suelo	120	3
Taladros del suelo	576	1
Corte de los laterales del techo	720	2
Corte de la plancha superior del techo	576	1
Doblar de la plancha superior del techo	160	2
Unión de piezas del techo	480	1
Cortar embalaje	5760	1
Embalar	1440	1

Para llevar a cabo el producto solamente serían necesarios TRES operarios, quienes llevarían a cabo sus tareas siguiendo la planificación presentada a continuación.

Tabla 20. Planificación de la fabricación

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Recibir laminas WPC	10 días	mar 10/11/15	lun 23/11/15
Recibir laminas PETG	5 días	mar 10/11/15	lun 16/11/15
Recibir laminas contrachapado	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir granza WPC	5 días	mar 10/11/15	lun 16/11/15
Recibir bisagras del asiento	3 días	mar 10/11/15	jue 12/11/15
Recibir bisagras de la puerta	3 días	mar 10/11/15	jue 12/11/15
Recibir asa de la puerta	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15



Recibir el tope de la puerta	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir frenos	15 días	mar 10/11/15	lun 30/11/15
Recibir perfil rail	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir tubo del rail	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir pletinas mecanismo	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir eje del mecanismo	5 días	mar 10/11/15	lun 16/11/15
Recibir ruedas del mecanismo	40 días	mar 10/11/15	lun 04/01/16
Recibir pletinas del anclaje	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir tubo del anclaje	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir acolchado	5 días	mar 10/11/15	lun 16/11/15
Recibir tela	15 días	mar 10/11/15	lun 30/11/15
Recibir niveladores	1 día	mar 10/11/15	mar 10/11/15
Recibir arandelas Seger	2 días	mar 10/11/15	mié 11/11/15
Recibir embalaje	3 días	mar 10/11/15	jue 12/11/15
Recibir herrajes KEKU	3 días	mar 10/11/15	jue 12/11/15
Cortar piezas laterales estructura exterior	2 días	mar 24/11/15	mié 25/11/15
Doblar piezas laterales estructura exterior	3 días	lun 07/12/15	mié 09/12/15
Taladrar piezas laterales estructura exterior	2 días	jue 03/12/15	vie 04/12/15
Separar un lateral parte fija y puerta	1 día	jue 10/12/15	jue 10/12/15
Cortar frontales estructura	2 días	lun 09/11/15	mar 10/11/15
Taladros frontales estructura	4 días	vie 18/12/15	mié 23/12/15
Inyección asiento	9 días	lun 28/12/15	jue 07/01/16
Taladrar asiento	5 días	jue 10/12/15	mié 16/12/15
Unir bisagras al asiento	1 día	lun 11/01/16	lun 11/01/16
Colocar mecanismo al asiento	3 días	mié 06/01/16	vie 08/01/16
Roscar freno	1 día	jue 17/12/15	jue 17/12/15
Cortar Acolchado	2 días	mar 17/11/15	mié 18/11/15
Pegar acolchado a la tela	3 días	lun 23/11/15	mié 25/11/15
Cortar tela	2 días	jue 19/11/15	vie 20/11/15
Pegar tela al asiento	5 días	jue 26/11/15	mié 02/12/15
Corte pletinas del mecanismo	8 días	jue 12/11/15	lun 23/11/15
Corte eje del mecanismo	2 días	mar 17/11/15	mié 18/11/15
Soldar pletinas del mecanismo	5 días	jue 17/12/15	mié 23/12/15
Montar piezas del mecanismo	2 días	jue 24/12/15	vie 25/12/15
Cortar tapas reposabrazos	1 día	jue 12/11/15	jue 12/11/15
Cortar laterales reposabrazos	1 día	mar 24/11/15	mar 24/11/15
Cortar trasera reposabrazos	1 día	mié 25/11/15	mié 25/11/15
Doblar lateral reposabrazos	4 días	vie 08/01/16	mié 13/01/16
Doblar trasera reposabrazos	2 días	mar 15/12/15	mié 16/12/15
Cortar piezas del complemento lateral	1 día	jue 26/11/15	jue 26/11/15
Doblar tapa del complemento	2 días	vie 11/12/15	lun 14/12/15
Doblar lateral del complemento	3 días	jue 17/12/15	lun 21/12/15
Cortar trasera del complemento	1 día	vie 27/11/15	vie 27/11/15
Doblar trasera del complemento	2 días	jue 14/01/16	vie 15/01/16
Colocar asas	1 día	jue 24/12/15	jue 24/12/15
Colocar imán	1 día	vie 25/12/15	vie 25/12/15
Colocar bisagra	1 día	lun 28/12/15	lun 28/12/15
Cortar perfil rail	1 día	jue 19/11/15	jue 19/11/15
Cortar tubos del rail	1 día	vie 20/11/15	vie 20/11/15

<b>Doblar perfil del rail</b>	1 día	vie 11/12/15	vie 11/12/15
<b>Doblar tubo del rail</b>	1 día	jue 03/12/15	jue 03/12/15
<b>Soldar perfil y tubo</b>	2 días	mar 29/12/15	mié 30/12/15
<b>Taladrar del rail</b>	1 día	jue 24/12/15	jue 24/12/15
<b>Corte pletinas del anclaje</b>	7 días	mar 01/12/15	mié 09/12/15
<b>Corte tubo del anclaje</b>	3 días	jue 26/11/15	lun 30/11/15
<b>Taladros de las pletinas</b>	3 días	vie 01/01/16	mar 05/01/16
<b>Soldadura pletinas y tubo del anclaje</b>	6 días	vie 25/12/15	vie 01/01/16
<b>Corte del suelo</b>	3 días	lun 14/12/15	mié 16/12/15
<b>Taladros del suelo</b>	1 día	jue 31/12/15	jue 31/12/15
<b>Corte de los laterales del techo</b>	2 días	lun 30/11/15	mar 01/12/15
<b>Corte de la plancha superior del techo</b>	1 día	mié 02/12/15	mié 02/12/15
<b>Doblar de la plancha superior del techo</b>	2 días	vie 04/12/15	lun 07/12/15
<b>Unión de piezas del techo</b>	1 día	mar 08/12/15	mar 08/12/15
<b>Cortar embalaje</b>	1 día	vie 13/11/15	vie 13/11/15
<b>Embalar</b>	1 día	mar 22/12/15	mar 22/12/15

Por lo tanto, el proceso comenzaría el 9 de noviembre y finalizaría el 15 de enero. Para calcular el coste de la mano de obra, se deberá tener en cuenta la organización del equipo de trabajo presentada en el siguiente gráfico (en el que se muestra que se deberá pagar dos meses completos a todos los trabajadores).

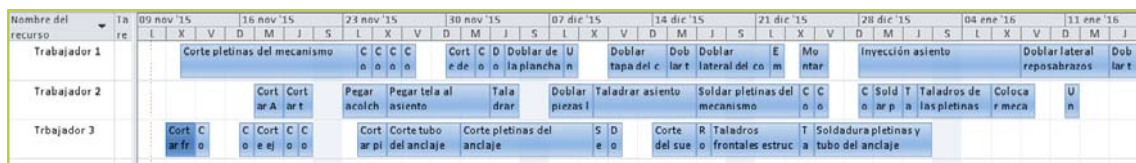


Figura 74 Distribución de las tareas entre los operarios

## 10. PLAN DE MARKETING

Para poder planificar de una manera teórica como va a ser el posicionamiento y venta del Relax Nest en el mercado se va a realizar un plan de marketing, además este análisis nos ayuda a detectar posibles problemas actuales y poder mejorarlo antes del lanzamiento del producto.

Debido al estilo de vida que lleva actualmente la sociedad muchas personas sufren problemas de estrés. Por ello como se ha explicado anteriormente se ha decidido solventar este problema con el presente producto.

## 10.1 Aspectos clave del DAFO

En primer lugar se va a realizar el análisis DAFO en el que se recoge aquellos aspectos positivos y negativos tanto a nivel externo a nuestra empresa o a nivel interno.

	ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
NEGATIVOS	<b>DEBILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Producto de elevado coste</li> <li>No consigue abarcar todo el mercado.</li> <li>No se puede colocar en cualquier sitio debido a la cantidad de espacio que ocupa</li> <li>Dificultad de montaje</li> </ul>	<b>AMENAZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Crisis económica.</li> <li>Incertidumbre de la evolución del sector de la relajación.</li> <li>Cultura establecida en España.</li> <li>Hay competidores que prestan mayor número de servicios.</li> <li>Dificultades en la venta de productos similares.</li> </ul>
	<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Producto único en el mercado</li> <li>Producto universal</li> <li>Ofrece mayor número de servicios que los productos actuales</li> <li>Práctica del mindfulness cada vez más extendida.</li> <li>Atractivo</li> <li>Se adapta a cualquier espacio a nivel estético</li> </ul>	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Similitud en los productos de los competidores más directos.</li> <li>Necesidad de incursión en el mercado low-cost.</li> <li>Crecimiento venta online.</li> </ul>
POSITIVOS		

## 10.2 CAME

Una vez he analizado el DAFO se van a plantear distintas alternativas mediante la actividad creativa llamada CAME. Esta actividad trata de poder aportar ideas para mejorar los aspectos negativos que debe afrontar la compañía pero sin descuidar aquellas fortalezas que ya posee y sobretodo aprovechar las oportunidades que tiene la empresa.

### *Mantener las fortalezas*

- Actualizar el producto según las necesidades de los clientes
- Al ser un producto universal intentar vender el producto en el mayor en el número países posible.
- Estar atentos a los avances del mindfulness para aplicarlo a nuestro producto.
- Posibilitar al usuario la elección de acabados o colores para que lo adapte al lugar que desee.

### *Corregir las debilidades*

- Si el usuario lo desea se pueden eliminar aquellos sistemas que no necesite para reducir el coste del producto
- No descuidar a ningún tipo de usuario, tales como pueden ser discapacitados, niños o ancianos.
- Reducir el espacio si el producto va destinado a personas de menores dimensiones antropométricas como pueden ser los niños o en caso de otras culturas como pueden ser los japoneses
- En el caso del montaje se podría facilitar uniendo todo el lateral y se vendiera en una única pieza.

### *Explotar las oportunidades*

- Reducir la cantidad de beneficios a cambio de implantar precios más asequibles.
- Potenciar la venta de manera online.
- Realizar acuerdos con las empresas más potenciales (actualmente) del sector, como pueden ser centro psicológicos o de estudios mentales para que ofrezcan cada uno de sus productos.

### *Afrontar las amenazas*

- Concienciar a la población sobre los beneficios del producto.
- Ampliar el número de prestaciones que aporta el producto según las necesidades del usuario.
- Invertir mayor capital en mejorar el producto.
- Vender el producto a menor coste con menos prestaciones o menor calidad de los componentes.
- Negociar con empresas del sector para ampliar los beneficios por ambas partes como cobrar por el uso de la cabina.

## 10.3 Objetivos

En primer lugar voy a plantear una serie de objetivos que podrían solucionar algunas de las ideas obtenidas a partir de la actividad CAME. Los objetivos son los siguientes:

- En 6 meses ampliar el número de visitas a la web en un 25%.
- Realizar 2 anuncios televisivos y radiofónicos anuales.
- Comprobar que en el próximo año más del 20 % de las compras se realicen de manera online desde ordenadores y Smartphone.
- Abrir mercado 2 en dos países nuevos anuales.
- En un periodo de dos años crear nuevos servicios o nuevos productos.
- En 2018 tener acuerdo con el 40% de las empresas más importantes del sector.

## 10.4 Estrategias

Para poder llevar a cabo mi propuesta voy a plantear que estrategias son necesarias para que el máximo número de los objetivos planteados anteriormente sean cumplidos de una manera satisfactoria.

Principalmente hay que seguir una **estrategia de crecimiento intensivo** de la empresa tratando de desarrollar un nuevo producto satisfaciendo mejor las necesidades de los clientes actuales a la vez de incluir un nuevo segmento de la población que hasta el momento no estaban satisfechos con los productos y servicios actuales de la competencia.

Otra posible estrategia paralela a la anterior que puede seguir la empresa creadora de este producto es la de **diversificación concéntrica** que se basa en aumentar el crecimiento creando nuevos productos para nuevos mercados o nuevos segmentos del mercado y esta la llevamos a cabo gracias a nuestra propuesta.

Para poder continuar creando productos innovados y diferenciados de los que hay en el mercado es importante que la empresa siga la **estrategia de diferenciación** creando productos que no lo tengan las compañías de la competencia, y a pesar de que hay productos similares no tienen la difusión adecuada.

Para finalizar, es importante que la empresa implante una **estrategia de PUSH** para este producto, ya que los clientes que buscan este servicio seguramente no conozcan donde adquirirlo por tanto es importante que la empresa impulse el producto a partir de publicidad en medios o en centros especializados en el mindfulness, centros psicológicos, centros donde hay estudios de la mente... Es importante que se impulse el producto al principio de su implantación ya que se trata de un producto desconocido en la sociedad y no se sabe de su existencia en la actualidad.

## 10.5 Marketing-Mix

El marketing mix es también conocido como la estrategia de las 4 P y se trata de un análisis sobre el producto, el precio, la distribución y la promoción.

El plan de acción se va a centrar principalmente en el producto. La propuesta se basa en incorporar un nuevo **producto** al mercado que resuelva uno de los problemas actuales de la sociedad.

La **publicidad** es fundamental dentro del plan, ya que a partir de la implantación de mi propuesta realizaría anuncios publicitarios tanto en radio como en televisión sobre todos los productos de la empresa.

En cuanto a la relación calidad-**precio** me gustaría que continuara con los materiales y servicios planificados pero según la aceptación del producto estos se deberían ir variando según las exigencias del consumidor.

Para finalizar, la **distribución** seguiría las mismas estrategias que tienen las compañías de la competencia. El producto se vendería a través de la web pero además la empresa puede plantearse ir

directamente a los clientes que piensa que puede interesarles o pactar con empresas que vendan productos del mismo sector para que ofrezcan este producto a sus clientes.

Para facilitar que el usuario reconozca el producto fácilmente y crear su propia marca la cual se colocara en el embalaje, en publicidad de medios visuales se ha decidido realizar una marca corporativa que es la siguiente:



Figura 75. Logo del producto

Esta marca utiliza el color azul porque como se ha citado anteriormente transmite calma y se lee Relax Nest que es el nombre del producto la N es la forma característica que tiene el asiento de gravedad 0 transmitiendo que se trata de un producto relacionado con un sillón relajante.

### 10.6 Planificación del plan de marketing

La planificación de las actividades se basa en acotar temporalmente todas las acciones que se van a realizar a partir de la propuesta que he proporcionado a la compañía, acotando así el mes de comienzo y la duración de la actividad expresada también en meses.

Tabla 21. Planificación de Marketing

Actividad	Mes de inicio	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Proponer un nuevo producto	1	1	■																			
Elaboración del proyecto	1	5	■	■	■	■	■															
Elaboración del presupuesto	5	1					■															
Búsqueda de proveedores	6	2					■	■														
Puesta en marcha del promoción del producto	7	4						■	■	■	■											
Fabricación del producto	8	4							■	■	■	■										
Controlar la efectividad de la web	8	6							■	■	■	■	■	■								
Anuncios televisivos	8	2								■	■											
Sacar rentabilidad	13	Indet												■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abrir nuevas líneas de negocio	17	Indet																		■	■	■
Seguimiento de las ventas	8	Indet							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modificación de estrategias	17	3																		■	■	■

Después de haber analizado todos los puntos detalladamente y tras revisar los datos aportados, entiendo que la inversión que hay que hacer en potenciar este nuevo producto, estaría justificado ya que aportaría a la empresa un rendimiento que aunque al principio sería menor, con el tiempo se podría ver más incrementado a medida que la gente lo fuera conociendo y disfrutando, al igual que en su día ocurrió con otros productos que hoy en día son indispensables para la sociedad al principio habrá gente que sea reacia al uso de estos productos ya que muchos dudan de su eficacia, pero muchos estudios demuestran las mejorías que presentan las personas con alguna patología después del uso del mindfulness por eso se considera que este producto puede mejorar la vida de muchas personas y dar un paso hacia la innovación en el sector de la relajación y el bienestar.

## 11. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS

---

El presente proyecto debe leerse y analizarse siguiendo el orden que se muestra a continuación:

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego de condiciones
4. Presupuesto
5. Anexos

## 12. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

---

Se considera que el producto presentado cumple con la mayoría de los objetivos y expectativas establecidas en el proceso inicial, únicamente no se ha podido reducir demasiado el número de piezas que componen el producto pero se considera que la mayoría de ellas se adquieren a proveedores exteriores sin la necesidad de procesarlas.

En cuanto a las prestaciones del producto contiene algunas que casi ningún otro producto ofrece en el mercado como puede ser la aromaterapia, purificador de aire, sillón ergonómicamente ajustable, etc

A su vez debido a la falta de conocimientos técnicos en algunas ramas de ingeniería no se han podido añadir otras prestaciones como podrían ser el climatizador, masaje, una pantalla envolvente alrededor del usuario para visualización de escenas relajantes o un dispositivo WIFI pero estos no se han considerado necesarios ya que en algunos casos podrían resultar distracciones incitando al uso de estas cabinas como espacio de trabajo y no como espacio de relajación con cuyo fin se ha diseñado este producto.



# Anexos

## Tomo II



# INDICE

---

<b>ANEXO 1. CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS</b>	<b>3</b>
1.1 TOLUNA (VÍA DE INTERNET)	3
1.2 ENCUESTAS A PERSONAS CONOCIDAS	8
<b>ANEXO 2. ESPACIOS DE DESCANSO UNIVERSIDAD</b>	<b>10</b>
<b>ANEXO 3. PATENTES</b>	<b>12</b>
<b>ANEXO 4. BIBLIOGRAFÍA COMPLETA</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO 5. ESTUDIO ERGONÓMICO DEL ASIENTO</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO 6. CÁLCULOS DE DIMENSIONADO</b>	<b>21</b>
6.1 DIMENSIONADO DEL ESPESOR DEL ASIENTO	21
6.2 TOLERANCIA APLICADA AL EJE CON LA PLETINA	22
<b>ANEXO 7. VERIFICACIONES DE RESISTENCIA</b>	<b>23</b>
6.3 RESISTENCIA A PANDEO DE LOS ANCLAJES	23
6.4 RESISTENCIA DE LA SOLDADURA	24
<b>ANEXO 8. CALCULO DEL COSTE DEL PROCESO DE INYECCIÓN</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO 9. CALCULO DEL TIEMPO DE ENSAMBLAJE</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO 10. PACKAGING</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO 11. MANUAL BÁSICO DE USO</b>	<b>30</b>

## ANEXO 1. CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS

Como se ha citado en el archivo de la memoria, para saber la opinión de los usuarios se ha realizado una pequeñas encuestas en por dos vías principales. La primera de ellas se realizó mediante una web denominada Toluna en la cual el autor escribe una pregunta y sus posibles respuestas, cualquier usuario que este registrado puede responder a la pregunta.

### 1.1 Toluna (vía de internet)

En primer lugar, se formuló una cuestión para saber cómo las personas consiguen una relajación.

La pregunta formulada ha sido:

**¿Os gustaría que hubiera algún lugar donde poder evadiros, relajaros y desconectar de los ruidos?**

En general los resultados obtenidos son los que se pueden encontrar a continuación:



Figura 1. Pregunta realizada en web Toluna

A partir de la gráfica anterior se puede deducir que el producto se adaptaría a la mayoría de los usuarios y sus necesidades ya que se ha obtenido 58 votos de personas que lo utilizarían frente a los 10 votos de personas que no les gusta o creen que no se puede conseguir.

Para poder analizar la fiabilidad de los datos se comprobó en primer lugar cual era el porcentaje de votantes en cuanto a sexo obteniendo que el 51% eran hombres y el 49% mujeres. A partir de este dato podemos concretar que es un buen rango de estudio.

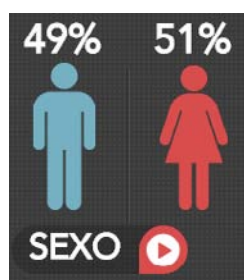


Figura 2. Porcentaje de hombres y mujeres

A continuación se va a pasar a subdividir los votos entre el sexo de los votantes.

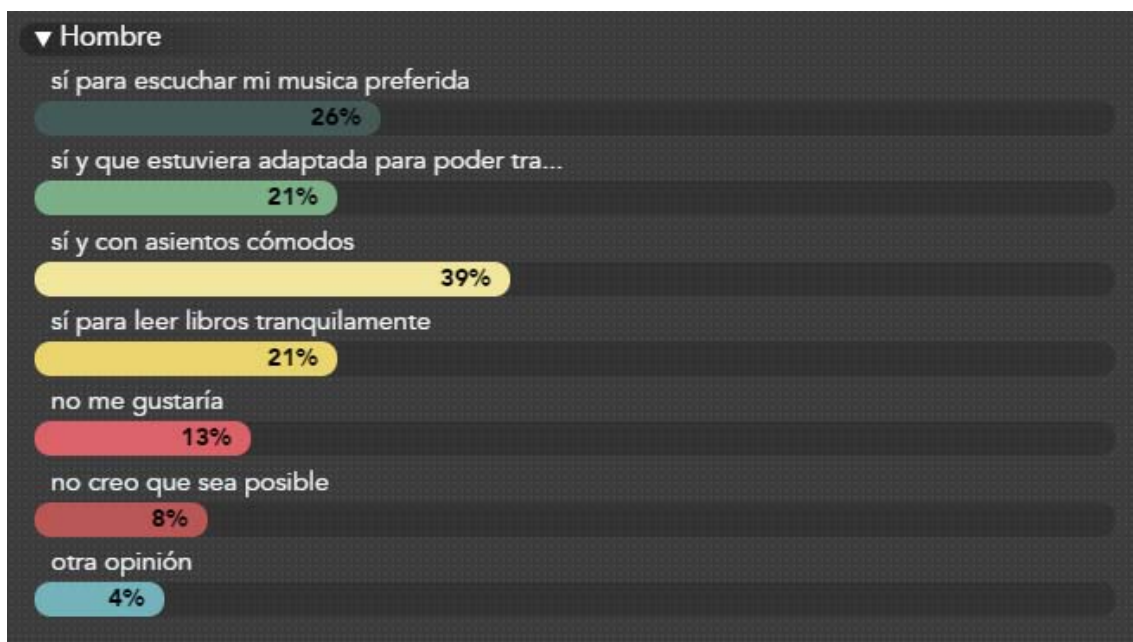


Figura 3. Respuestas de los hombres encuestados

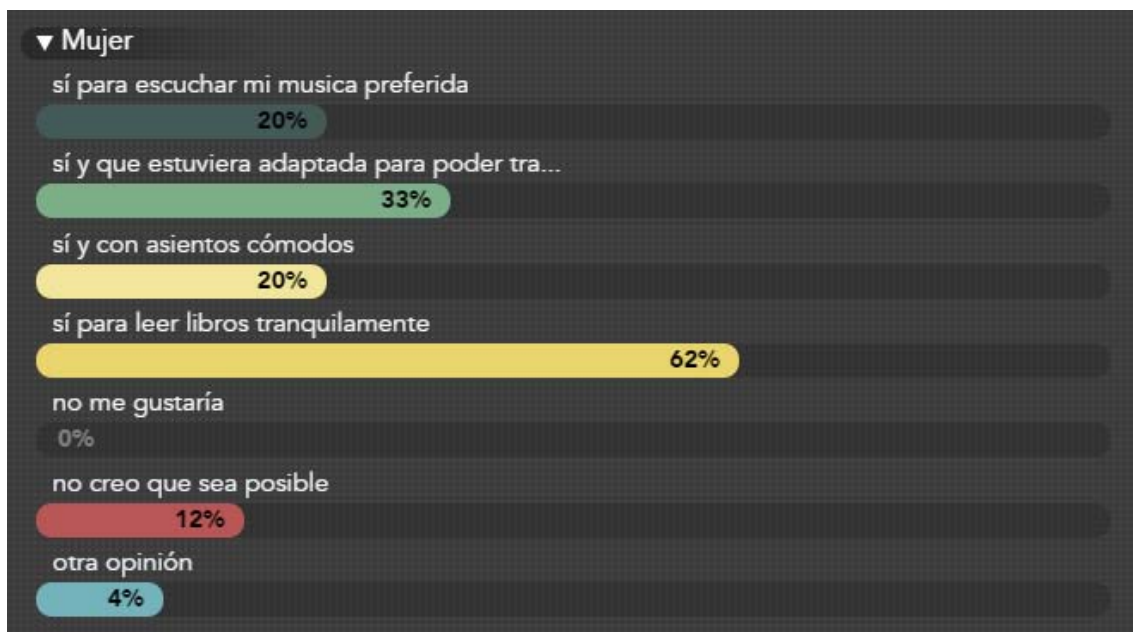


Figura 4. Respuestas de las mujeres encuestadas

En cuanto a las gráficas podemos observar que los hombres se encuentran más reacios a la idea que las mujeres por tanto sería un factor que se debe tener en cuenta para adaptar el producto y hacerlo llamativo a este sector de la población. En cuanto a las necesidades de las personas que si usarían el producto se encuentran bastante igualadas y tienen buena aceptación por tanto es importante poder satisfacer a los usuarios.

Por otra parte se encuentra el problema de evaluar la edad de los votantes y cómo podemos ver la mayoría se encuentran el rango de edades al que se enfoca el objeto, por tanto se justifica de nuevo la fiabilidad del cuestionario.

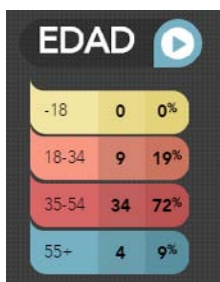


Figura 5. Cantidad de encuestados según el rango de edad

En las siguientes graficas se puede observar que en el rango de edad que más necesidad tienen de relajarse o desconectar debido a cargas familiares, trabajo, etc tienen opiniones dispares ya que el rango de entre los 18 años y los 34 no hay opiniones negativas pero todas las obtenidas han sido en el rango de 35 a 54 años. Además se puede observar que según la edad los intereses en realizar un tipo de actividad u otra son diferentes por tanto sería importante que el producto se adaptara en la mayor medida posible a todo tipo de usuarios.

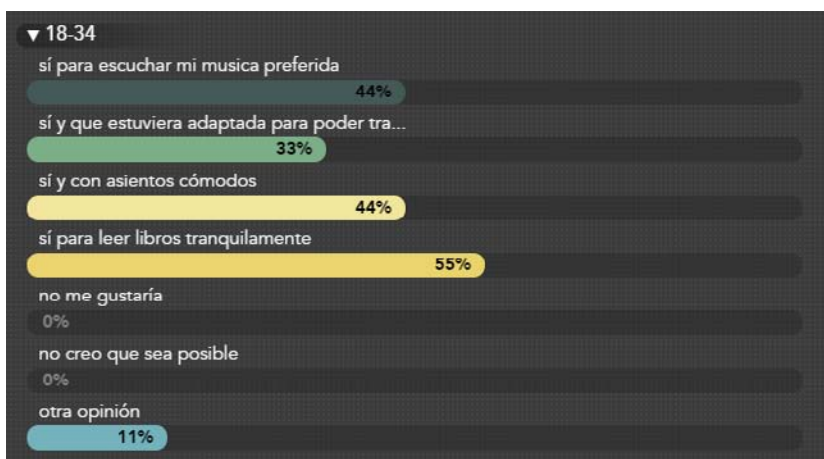


Figura 6. Respuestas de los usuarios de entre 18 y 34 años

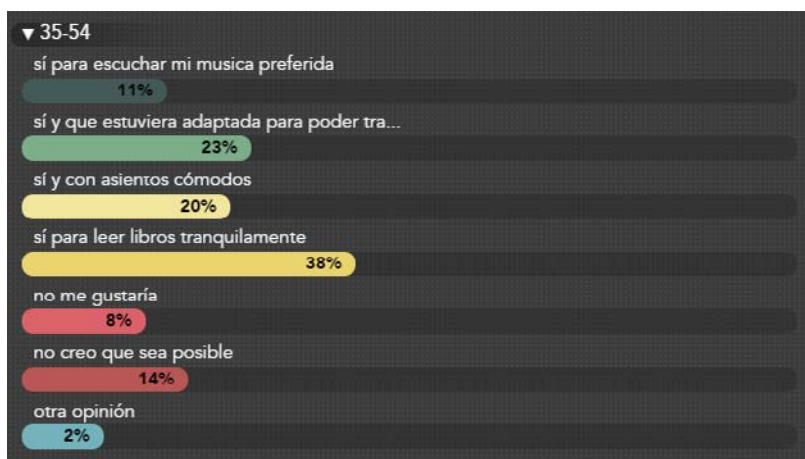


Figura 7. Respuestas de los usuarios de entre 35 y 54 años

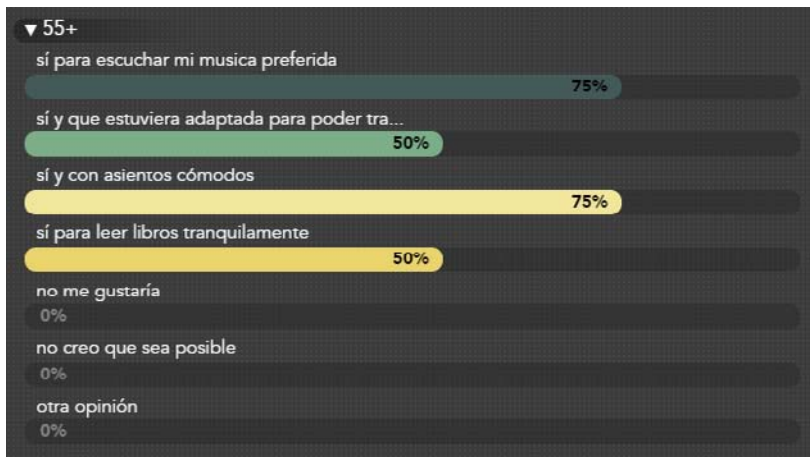


Figura 8. Respuestas de los usuarios de más de 55 años

De esta primera encuesta podemos sacar las siguientes conclusiones:

- Las funciones más demandadas son: que se pueda leer, que se pueda escuchar la música preferida y que los asientos sean cómodos.
- El sector de la población que más demanda el producto son gente entre 35 y 54 años y sexo femenino

Después de tener más desarrollo el producto que se quería diseñar se lanzó otra pregunta para ver la aceptación que tendría en la población y cómo podemos observar la aceptación fue muy buena.

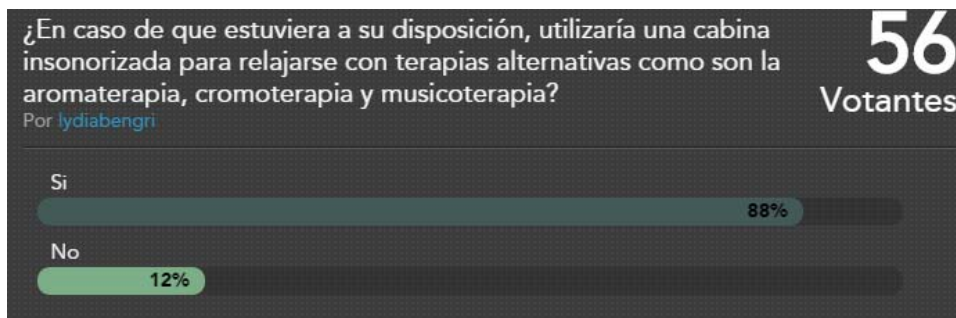


Figura 9. Respuestas a la pregunta planteada

A partir de estos resultados vamos a realizar un estudio más exhaustivo. Respecto al sexo de los participantes está repartido entre 30% de hombre y 70% de mujeres. En cuanto a la aceptación según el sexo podemos obtener que principalmente el producto es más atractivo en el sector femenino:

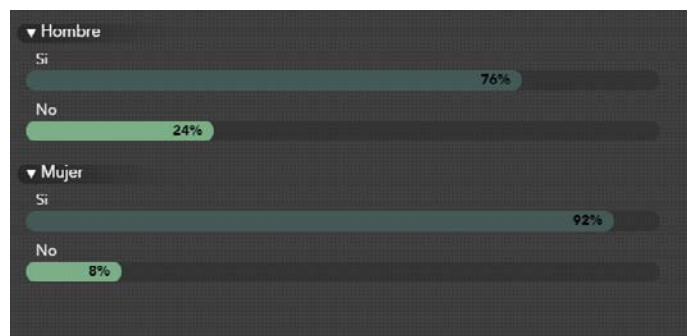


Figura 10. Diferencia de respuestas entre hombres y mujeres

Los rangos de edad en esta ocasión están más equiparados como se puede ver en la siguiente gráfica:



Figura 11. Rangos de edad de los encuestados en la segunda pregunta

En cuanto a la aceptación del producto según el rango de edad podemos concluir que producto sería utilizado por una edad temprana y hasta máximo unos 55 años disminuyendo a partir de esta edad la atracción por un producto de estas características.

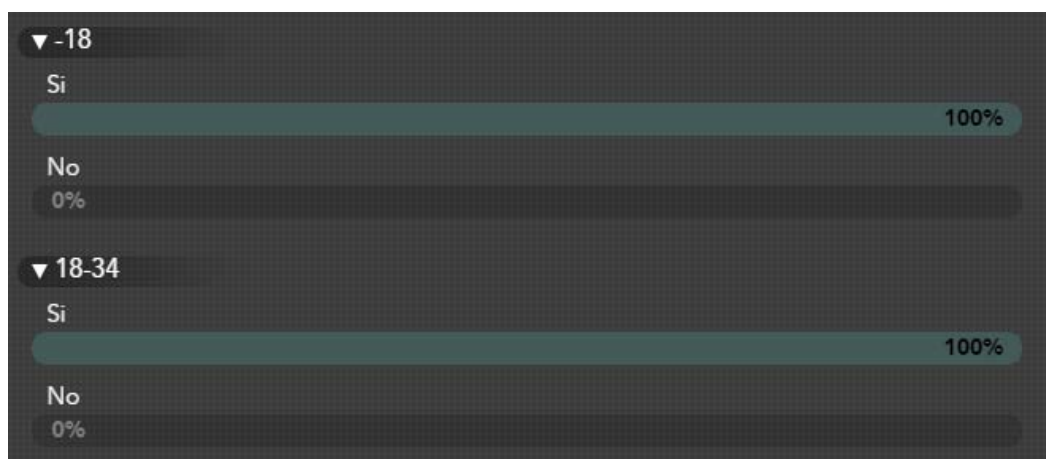


Figura 12. Respuestas de los encuestados hasta los 34 años

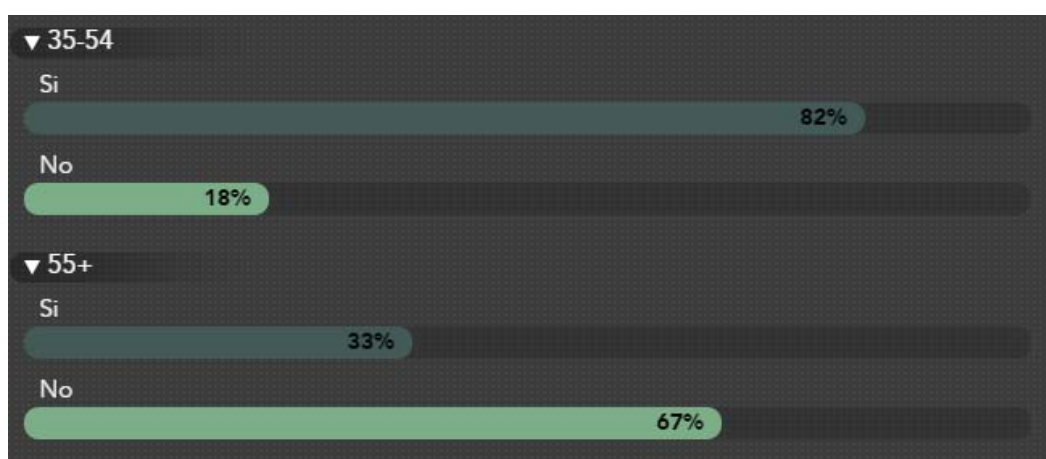


Figura 13. Respuestas de los encuestados de más de 35 años

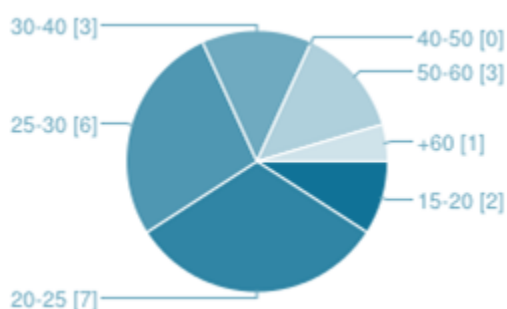


Comparando esta pregunta con la del principio podemos sacar más o menos las mismas conclusiones añadiendo eso sí que el sector de la población en cuanto a la edad es más amplio.

Por otro lado, se ha realizado un estudio más extenso a una muestra de la población menor pero con una relación con el encuestador garantizando así que las respuestas tienen mayor veracidad.

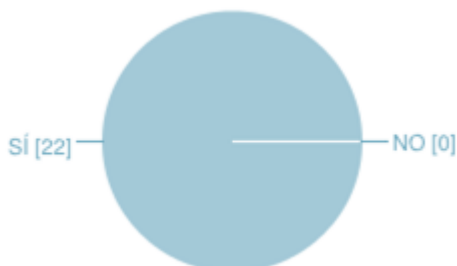
## 1.2 Encuestas a personas conocidas

Marca el rango en el que se encuentra tu edad.



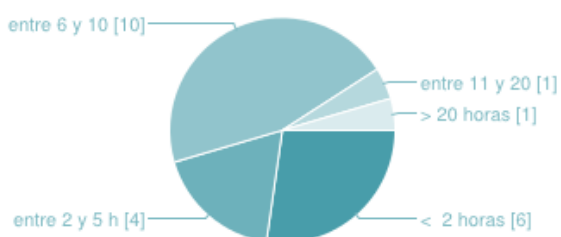
Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas
15-20	2	9%
20-25	7	32%
25-30	6	27%
30-40	3	14%
40-50	0	0%
50-60	3	14%
+60	1	5%

¿Crees que es importante desconectar del alrededor en algunas ocasiones y durante cortos periodos de tiempo?



Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas
SÍ	22	100%
NO	0	0%

¿Cuánto tiempo a la semana se toma para estar solo y relajarse?

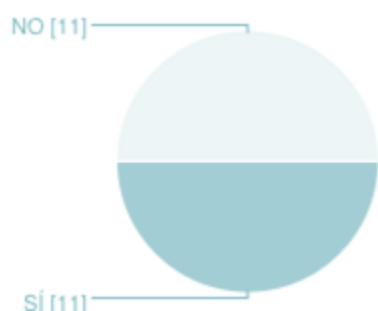


Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas
< 2 horas	6	27%
entre 2 y 5 horas	4	18%
entre 6 y 10 horas	10	45%
entre 11 y 20 horas	1	5%
> 20 horas	1	5%

¿Cuál es tu método para pensar, reflexionar, relajarte o desconectar?

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas
Pasear por la playa	0	0%
Darse un baño o ducha	2	9%
Tumbarse en la cama cómodamente	1	5%
Pasear por la montaña	3	14%
Leer un libro	3	14%
Ver la televisión	3	14%
Escuchar música	4	18%
Hacer deporte	4	18%
Usar dispositivos electrónicos por ocio (tablet, móvil, portátil)	2	9%

¿Crees que es importante tener silencio absoluto para poder evadirse, relajarse o reflexionar?



Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje de respuestas
SÍ	11	50%
NO	11	50%

En cuanto a las conclusiones obtenidas a partir de las encuestas a usuarios conocidos se puede deducir que todas las personas opinan que es necesario tener un lugar para relajarse, pero en la mayoría de los casos la gente invierte bastante tiempo para relajarse al contrario de lo que se pensaba, pero este rango es satisfactorio para nuestro producto ya que tendría un uso medio de 1 hora diaria

Para finalizar este apartado se van a extraer unas conclusiones generales, útiles para el desarrollo del proyecto. En primer lugar el producto tiene una mayor aceptación entre las mujeres y con un rango de edad entre 18 y 54 años, el usuario busca un lugar cómodo, que se pueda leer tranquilamente o escuchar la música preferida. Para finalizar citar que los usuarios invierten un hora diaria para la relajación.

## ANEXO 2. ESPACIOS DE DESCANSO UNIVERSIDAD

---

Durante el proceso de realización del presente proyecto se descubrió que la Universidad Jaime I de Castellón contaba con unos espacios de descanso destinada a la comunidad universitaria con patologías concretas, las cuales obligan al usuario hacer unas pausas de descanso durante la jornada educativa diaria. Estos espacios están destinados a realizar descansos de cortos periodos de tiempo facilitando así que los usuarios no tengan que desplazarse a otros lugares.

Este servicio está gestionado por la unidad de soporte educativo y se encuentra dentro del Programa de Atención a la Diversidad. La definición sobre los espacios de descanso que ellos dan es la siguiente:

---

“Espacios que permiten a los miembros de la comunidad universitaria realizar la pauta de descanso requerida para mantener el ritmo de actividad durante la jornada diaria a la Universidad”

Estas salas surgieron porque había una alumna con narcolepsia que necesitaba descansar. A pesar de que actualmente no hay ningún caso lo utilizan alumnos con patologías como la fibromialgia, esclerosis, migrañas o enfermedades crónicas.

Actualmente la Universidad cuenta con tres espacios de descanso: en el pabellón polideportivo, en la **Facultad de Ciencias de la Salud** y por último en la **Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales**.

Estas zonas además de espacios de descanso son espacios destinados a la lactancia pero este servicio está gestionado por otra unidad y no se cuenta con los datos pertinentes.

Para poder averiguar más sobre este servicio con el que cuenta esta universidad se visitó la Unidad de soporte. Allí se habló con José Miguel Bravo que era el responsable de coordinar este servicio junto con Olga Carbó y Encarna González.

En primer lugar se concertó una reunión con José Miguel Bravo al que se le explico este proyecto y quedo entusiasmado. Primeramente me animó a que consultara el programa de radio de BOXUI realizado recientemente donde se hablaba de este tema y salía una usuaria de ellas.

Posteriormente se visitaron las distintas salas para averiguar las diferencias entre ellas, ver el mobiliario con el que se contaba y las posibles mejoras que se podrían aportar. Además durante la visita se detectaron algunas anomalías en el sistema de iluminación, aire acondicionado entre otras.

Después de la visita se decidió realizar un cuestionario común junto la *Unidad de soporte y atención a alumnos con necesidades especiales* para averiguar la opinión de los usuarios.

Olga me comunicó que con el resultado del presente proyecto se intentará extraer aquellas cosas o mejoras que pueden realizarse en los espacios actuales y llevarlas a cabo. Estas mejoras están restringidas ya que tanto el espacio físico como el presupuesto son reducidos.

Además me facilitaron los datos actualizados a partir del 1 de enero del año 2015 sobre el uso de estos espacios y poder así valorar la importancia de ellos para los miembros de la comunidad universitaria.

Estos datos son los siguientes:

Usuarios totales (a fecha 20/3/2015): 32

Por facultades:

FCJE: 10

ESTCE: 3

FCHS: 13

FCS: 6

Acceso a los espacios de descanso desde Septiembre del 2014 a Enero del 2015

No están incluidos datos del nuevo espacio de salud, pues no estaba todavía activo. Es importante citar que no se incluye los usos de otras personas (limpieza, mantenimiento, personal de conserjería, etc, o usuarios que no estén dados de alta en nuestra base de datos, como son las personas que lo utilicen para lactancia)

<b>nº de usos per MES</b>	<b>ESTCE</b>	<b>PAVELLÓ</b>
<b>Septiembre</b>	7	5
<b>Octubre</b>	57	7
<b>Noviembre</b>	58	4
<b>Diciembre</b>	61	12
<b>Enero</b>	49	5
<b>Total</b>	232	33

Por inconvenientes para continuar con las reuniones con los responsables de estas salas de descanso se ha decidido que una vez finalizado este proyecto se retomaran dichas reuniones además de facilitarles por mi parte una propuesta de mejora para las zonas de descanso de la universidad.

## ANEXO 3. PATENTES

Tabla 1. Patente noviembre 2011

Autor	Marina Eye-Cam Technologies, S.L.	Fecha de publicación	3 Nov 2011
Código	WO2011135114 A1	Vigencia	Vigente
Descripción			
<p>La cabina constituye un recinto envolvente que se puede implantar en cualquier sala de espera ya sea de un aeropuerto y similar. Incluye en su interior un sillón regulable en posición, medios de iluminación y de sonido, así como un monedero y un cajón de recaudación para hacer uso de la cabina, en la parte superior hay una cúpula descapotable y en el frontal una pantalla o monitor táctil, además incluye en la base inferior, compartimentos para equipamiento eléctrico, de telecomunicaciones y para el equipaje del usuario. La cabina constituye un recinto personalizado, multifunción, que aísla al usuario y le posibilita tanto relajarse, como dormir, trabajar o hacer cualquier tipo de gestión de forma aislada.</p>			
<p>Enlace:  <a href="https://www.google.es/patents/WO2011135114A1?cl=es&amp;dq=cabina+relajacion&amp;hl=es&amp;sa=X&amp;ei=EvzgVPOMdsz-UOOvgVA&amp;ved=0CCAQ6AEwAA">https://www.google.es/patents/WO2011135114A1?cl=es&amp;dq=cabina+relajacion&amp;hl=es&amp;sa=X&amp;ei=EvzgVPOMdsz-UOOvgVA&amp;ved=0CCAQ6AEwAA</a> </p>			

Tabla 2. Patente Noviembre 2010

Autor	San Martin Vicente Villa	Fecha de publicación	4 Nov 2010
Código	WO2010126350 A1	Vigencia	Vigente
Descripción			
<p>Se trata de un módulo público de descanso ó cubículo donde se encuentra una cama con el respaldo abatible, el colchón con almohada integrada para el reposo de la cabeza. Es un cubículo cerrado, provisto con paredes de tambor con aislamiento térmico y sonoro, atmosfera controlada en cuanto a la temperatura y calidad del aire, alarma de pánico, detector de humos, sistema de audio y video, receptores de las señales de telecomunicaciones como TV, Internet,...El colchón y la almohada son de material hipoalergénico, las paredes son de laminado plástico tipo tambor con un relleno de lana de fibra de vidrio, la iluminación interna es por medio de (LEDS) diodos emisores de luz. El diseño de las dimensiones del cubículo son tales que garantizan el descanso de una persona con las piernas estiradas, de tal manera que la siesta del usuario será en un lugar discreto con las comodidades de un ambiente y clima agradables.</p>			
<p>Enlace:  <a href="https://www.google.es/patents/WO2010126350A1?cl=es&amp;dq=habitaculo+cubiculo&amp;hl=es&amp;sa=X&amp;ei=s_3gVIWIBYq7Ua2ThJAL&amp;ved=0CCAQ6AEwAA">https://www.google.es/patents/WO2010126350A1?cl=es&amp;dq=habitaculo+cubiculo&amp;hl=es&amp;sa=X&amp;ei=s_3gVIWIBYq7Ua2ThJAL&amp;ved=0CCAQ6AEwAA</a> </p>			

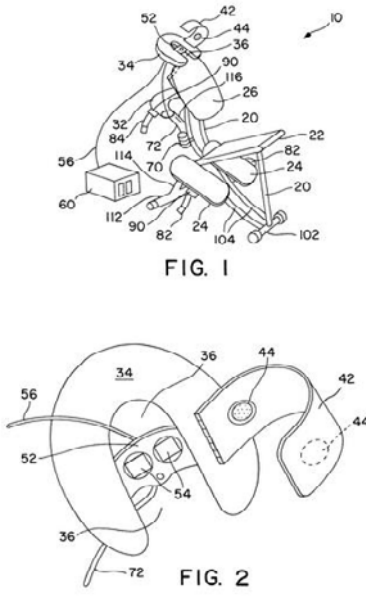
Tabla 3. Patente Noviembre 1978

Autor	San Martin Vicente Villa	Fecha de publicación	07 de noviembre 1978
Código	US4124249 A	Vigencia	Vigente
Descripción		Fotografía	
<p>Es un sistema de transmisión de sonido que tiene un altavoz grande montado en una cámara integrada en un artículo de mobiliario bajo el área del tórax del usuario. Un par de elementos arqueados están montados en la parte superior del mueble los cuales tienen cuatro altavoces distintos en el interior para dirigir el sonido de un solo canal o multicanal hacia los oídos de la persona.</p>			
<p>Enlace: <a href="http://www.google.com/patents/US4124249?hl=es">http://www.google.com/patents/US4124249?hl=es</a></p>			

Tabla 4. Patente febrero 1990

Autor	Wyman H. Stackhouse , Ian M. Williamson	Fecha de publicación	20 de febrero 1990
Código	US4901716 A	Vigencia	Vigente
Descripción		Fotografía	
<p>Se describe un sistema de casco portátil y móvil que crea una atmosfera limpia. Incluye un sistema de filtración alimentado por batería cuya función es tirar el aire del interior del casco y filtrar aire puro del ambiente exterior. El protector de cara extraíble contiene una pluralidad de válvulas de charnela únicas que permiten que el aire entre en el sistema de casco, mientras que al mismo tiempo impide que el aire sin filtrar salga del sistema.</p>			
<p>Enlace: <a href="http://www.google.com/patents/US20120158138">http://www.google.com/patents/US20120158138</a></p>			

Tabla 5. Patentes Agosto 2001

Autor	Naomi Pérez	Fecha de publicación	14 Ago 2001
Código	US6273865 B1	Vigencia	Caducada
Descripción		Fotografía	
<p>Se trata de una silla de masaje que incluye: una estructura principal cuya función es soportar el cuerpo del usuario, una estructura de soporte de la cabeza con una abertura para la cara del usuario. En la cabeza hay un casco que en la parte delantera contiene una pantalla de visualización de realidad virtual y un ordenador que contiene un programa para la entrega de imágenes visuales a la pantalla de visualización. La parte trasera del casco contiene auriculares que ofrece sonidos sincronizados con las imágenes visuales. La silla incluye, además, un difusor para atomizar aroma líquido.</p>		 <p>FIG. 1</p> <p>FIG. 2</p>	
<p>Enlace: <a href="http://www.google.com/patents/US6273865">http://www.google.com/patents/US6273865</a></p>			



## ANEXO 4. BIBLIOGRAFÍA COMPLETA

---

Para poder facilitar la búsqueda dentro de la bibliografía se han clasificado los enlaces utilizados en los capítulos para los que han sido utilizados.

### Búsqueda de información

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aromaterapia>

<http://www.aromaterapia.com.pe/es/articulos-aromaterapia/que-es-la-aromaterapia>

<http://www.naturopatamasdeu.com/entender-el-porque-de-la-aromaterapia/>

<http://www.naturamedic.com/cromoterapia.htm>

<http://www.saludterapia.com/articulos/glosario/d/17-cromoterapia.html#axzz3dDOXnatl>

[http://entremujeres.clarin.com/vida-sana/bienestar/cromoterapia-terapia-color-significado-nadir-otermin-hamed\\_0\\_1334867263.html](http://entremujeres.clarin.com/vida-sana/bienestar/cromoterapia-terapia-color-significado-nadir-otermin-hamed_0_1334867263.html)

<http://www.taringa.net/posts/info/15905567/Musica-a-432Hz-Musica-que-relaja-y-mejora-la-salud>

<http://www.sonidosbinaurales.com/el-sonido-a-432-hz-como-armonia-universal/>

<http://vuelasinmiedo.es/consejos-para-volar-mejor/musica-para-superar-el-miedo/>

<https://musicosporlaconsciencia.wordpress.com/2012/01/15/cuando-nos-cambiaron-la-frecuencia-de-432hz-a-440hz-y-por-que/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Concentrador\\_de\\_ox%C3%ADgeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Concentrador_de_ox%C3%ADgeno)

[http://www.ehowenespanol.com/funciona-concentrador-oxigeno-como\\_145933/](http://www.ehowenespanol.com/funciona-concentrador-oxigeno-como_145933/)

<http://www.buceo21.com/REPORTAJES/medicina/oxigeno.htm>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Purificador\\_de\\_aire](https://es.wikipedia.org/wiki/Purificador_de_aire)

<http://www.quiminet.com/articulos/beneficios-de-tener-un-purificador-de-aire-62202.htm>

[http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/vida-y-futuro/20100509/dormir-junto-a-aparatos-electricos-dana-la-salud\\_69654\\_128414.html](http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/vida-y-futuro/20100509/dormir-junto-a-aparatos-electricos-dana-la-salud_69654_128414.html)

[http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia\\_brain69.htm](http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_brain69.htm)

<http://sanazion.com/mente/>

<http://www.guiaspracticas.com/sofas-relax/silla-de-gravedad-cero>

<http://espanol.wildmind.org/postura/importancia-de-la-postura-en-la-meditacion>

## Búsqueda de productos

<http://www.quadraturaarquitectos.com>

<http://www.napcabs.com>

<http://www.gosleep.aero>

<http://www.sleepbox.co.uk>

<http://www.airlinetrends.com>

<http://www.wallstreetdaily.com>

<http://www.mccormackdesign.co.uk>

<http://www.designbuzz.com>

<http://www.bornrich.com>

<http://thestore.com/power-nap-capsule-sleep-pod/TSE06YCU8J>

<https://letssiesta.wordpress.com/tag/sleepingpod/>

<http://www.franmagacine.com>

<http://tecnologyc.com/casco-relajante-ym85-due-by-bh/>

<http://www.beauteprivee.es/>

<http://www.albertofrias.com>

<http://www.medciencia.com/que-es-exactamente-el-mindfulness-atencion-plena-y-como-puedo-practicarlo/>

<http://www.oblicua.es/publicidad/publicidad-tv-television.html>

<http://www.atresmediapublicidad.com/television/tarifas>

Apuntes de la asignatura del grado en Diseño Industrial y desarrollo de productos

Libros:

- “Ergonomía para diseñadores” de Antonio Bustamante
- Las tablas antropométricas del libro de la asignatura de ergonomía cursada durante el grado.
- “Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico” escrito por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en el año 1992 donde se citan específicamente las recomendaciones de diseño para asientos relajantes.
- Por último “Diseño ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral” de Antonio Bustamante de donde se ha extraído anteriormente.

## Pliego de condiciones

<http://www.beologic.com/en/products/compounds>

<https://www.plasticosferplast.com/producto-petg-5.html>

<https://www.plasticosferplast.com/files/producto/pteg.pdf>

<http://www.plasticosbogoan.es/petg/>

<http://www.treborimex.com/maderas-wpc.html>

<http://timberplan.es/que-es-el-wpc/>

<http://www.decopraktik.com/images/thumbs/0006831.pdf>

## Proveedores de materias primas

[http://www.mausa.es/links/Tableros\\_2012\\_B.pdf](http://www.mausa.es/links/Tableros_2012_B.pdf)

<http://www.incafe2000.es>

<https://www.hilti.es>

<http://spanish.alibaba.com>

<http://www.colchonesgomaespuma.es/>

<http://www.vinilosametros.com>

<http://www.brildor.com>

<http://novoinox.com>

<http://www.pomoline.com>

<http://es.aliexpress.com>

<http://www.mengual.com>

<http://www.tutiendastore.es>

<http://www.ferreteriasindustriales.es>

<http://eud.dx.com>

<http://www.microcubo.com>

<http://www.cusal.es>

<http://tienda.cofesur.es>

<http://www.introwood.com>

<http://www.mengual.com>

<http://q-2.es>

<http://www.screwfix.com>

## ANEXO 5. ESTUDIO ERGONÓMICO DEL ASIENTO

Las dimensiones obtenidas para el correcto asiento ergonómico están basadas en tres libros principalmente:

- Las tablas antropométricas del libro de la asignatura de ergonomía cursada durante el grado y cuyo estudio está basado en Pheasant en el año 1986
- “Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico” escrito por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en el año 1992 donde se citan específicamente las recomendaciones de diseño para asientos relajantes.
- Por último “Diseño ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral” de Antonio Bustamante de donde se ha extraído anteriormente.

En primer lugar y citada la bibliografía cabe destacar que la idea del asiento y sus posturas principales se han extraído del libro de A. Bustamante que es ergónomo y se basa en la postura de faraón y la postura de astronauta.

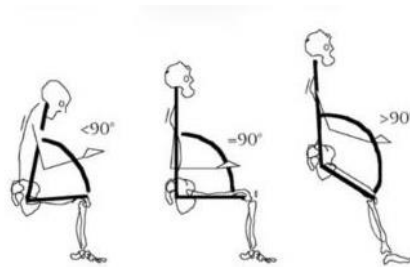


Figura 1. Postura clásica, de Staffiel y de astronauta respectivamente

La postura Staffiel (Figura 1 ) es el origen de todas las tablas antropológicas de la actualidad y está basado en que el dorso y las piernas del usuario formen un ángulo de  $90^\circ$  o menor pero se ha estudiado que están posturas tanto en el trabajo como en la vida diaria conllevan varias enfermedades.



Por otra parte ya en el antiguo Egipto se empezaba a estudiar que había una postura que no comportaba patologías y que aumentaba la comodidad del usuario, esta se conseguía aumentando el ángulo a uno mayor de  $90^\circ$  entre el dorso y los muslos. Se puede llegar a estas conclusiones a partir del estudio de diferentes estatuas de faraones o dioses como el que se puede observar en la Figura 2.

Figura 2. Estatua del faraón Kefrén. Museo de El Cairo

La postura astronauta<sup>1</sup> o posición de gravedad cero, también llamada "Zero Gravity", es la posición diseñada por la NASA para los astronautas durante el despegue, ya que es la que menos presión ejerce en la columna y extremidades. Esta posición favorece la circulación de la sangre y la relajación, ya que no se ejerce una presión específica en ningún punto del cuerpo, de tal modo que es muy adecuada para mantener la función del cuerpo humano y la calidad del sueño.

Puede considerarse como una de las posturas de flexo-bipedestación inducida, que tienen la característica común de mantener las curvas de la espalda con las mismas curvas que en la posición erecta.

Tras varios estudios la *Dra. Lelong y de Grandjean* en su tesis concluyó que la mejor postura antropométrica está basada en la que descubrió la NASA está basado en los tres ángulos principales que debe tener el cuerpo como se observa en la Figura 3 tiene las siguientes dimensiones:

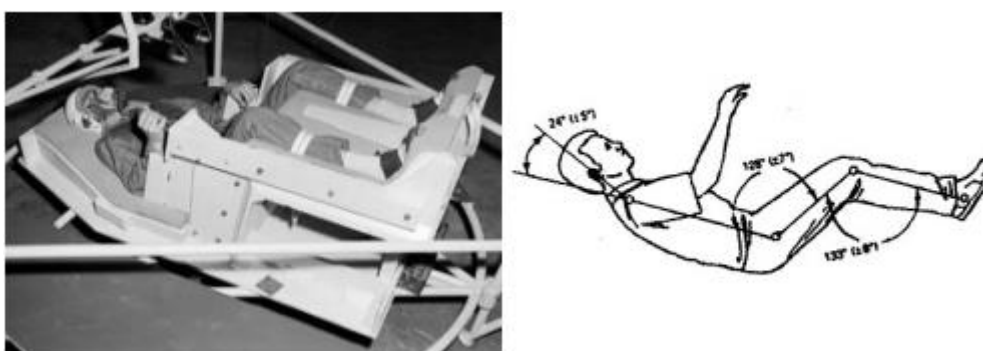


Figura 3. Imagen de un sillón utilizado por la Nasa y medidas antropométricas de dicha postura.

Para resumir las cualidades de la postura del astronauta:

- Mantiene la buena forma del refuerzo vertebrado del tronco, porque no obliga a la pelvis a pivotar y porque le ofrece una amplia base de apoyo al dejar las piernas naturalmente abiertas,
- El beneficio más notable es el efecto sobre la columna vertebral, ya que estar sentado en una posición totalmente reclinada con los pies más altos que la cabeza puede aliviar la presión sobre la columna vertebral debido a las fuerzas de compresión en la columna vertebral se reducen al máximo.
- Otro efecto muy positivo es que, mientras que en posición de pie el corazón debe trabajar mucho para bombear la sangre hasta las piernas, con los pies elevados por encima del corazón éste no tiene que trabajar tan duro, puesto que no necesita superar la fuerza de gravedad para hacer circular la sangre.
- Otros efectos beneficiosos de la posición de gravedad son su capacidad para aliviar la tensión muscular, aumento de la capacidad pulmonar, reducir la presión sobre el corazón e incluso aumentar los niveles de oxígeno en la sangre.

<sup>1</sup> Debo la descripción de esta postura a la tesis doctoral de la Dra Corinne LELONG, «La station assise de travail: réflexions et biomécanique». Université Scientifique et médicale de Grenoble, 1986.

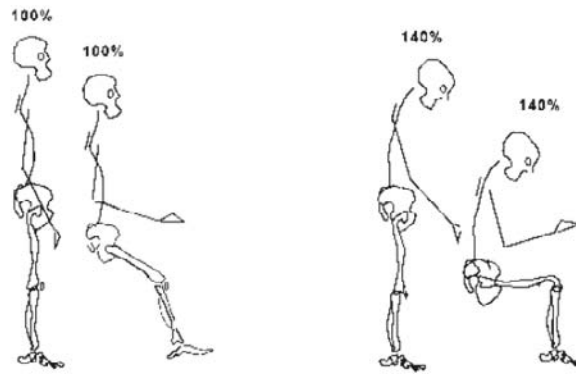


Figura 4. Porcentaje de la variación aproximada de la presión intradiscal en la zona lumbar en relación con la postura, según Nachemson en las posturas de sedestación en postura de astronauta, sedestación clásica y comparación de ambas con la bipedestación, con cabeza erguida y en flexión. Dibujo de A.Bustamante

A partir de esos estudios características se fueron introduciendo en distintos objetos y mobiliario como se muestran en la Figura ya que se han descubierto las múltiples ventajas de adoptar la postura de gravedad cero.



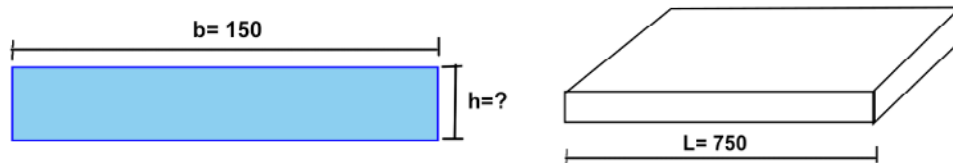
Figura 5. Objetos que utilizan la postura de gravedad 0

## ANEXO 6. CÁLCULOS DE DIMENSIONADO

### 6.1 Dimensionado del espesor del asiento

Para poder obtener cual es el espesor óptimo que debe tener el asiento se ha establecido que cada una de las tablas debe aguantar 150 kg.

La sección de la pieza es la siguiente:



Por otra parte el material tiene una tensión admisible ( $\sigma$ ) de 40 Mpa.

En primer lugar se convierte la fuerza a Newtons:  $F = 150 * 9,8 = 1470 \text{ N}$

En cuanto a las formulas específicas para este problema son las siguientes:

$$\text{Modulo resistente para seccion rectangular} = W_z = \frac{1}{6} * b * h^2$$

$$\text{Momento de inercia perfil rectangular} = I = \frac{b * h^3}{12}$$

$$\text{Momento flector para viga apoyada} = M = \frac{q * l^2}{8}$$

Resolviendo la ecuación del momento flector:

$$M = \frac{q * l^2}{8} = \frac{1470 * 0,790^2}{8} = 114,67 \text{ N/m}$$

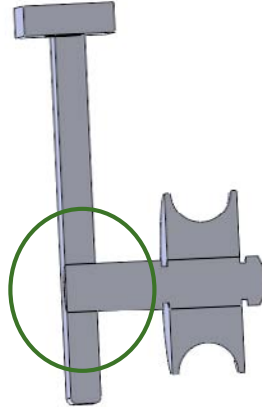
Para cumplir que el producto resista la fuerza aplicada hay que utilizar la siguiente formula:

$$\frac{M}{W_z} \leq \frac{\sigma_{adm}}{n_s} \quad \Leftrightarrow \quad W_z = \frac{M * n_s}{\sigma_{adm}} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{M * n_s}{\sigma_{adm}}$$

$$h = \sqrt{\frac{M * n_s * 6}{\sigma_{adm} * b}} = \sqrt{\frac{114,67 * 1,2 * 6}{40 * 10^6 * 0,150}} = 0,01173 \approx 12 \text{ mm}$$

## 6.2 Tolerancia aplicada al eje con la pletina

En la pieza de la siguiente Figura se puede observar la zona donde hay que calcular el ajuste:



Para calcular este ajuste se ha recurrido a tablas donde hay tolerancias recomendadas para distintos tipos de ajuste en este caso se trata de uno que se tenga que montar con martillo o mazo es decir que su desmontaje sea con deterioro de la pieza.

Es más aconsejable, económico y preciso, escoger un AGUJERO UNICO y poner tolerancias al eje. A partir de las tablas se ha decidido que el agujero tendrá una calidad de IT7 y el eje de IT6 y este además tendrá un diferencial R.

Por tanto el ajuste queda de la siguiente forma: **8H7/r6**.

$$Ds \text{ (tablas)} = 0 \quad Di = 9 \quad ds = 34 \quad di \text{ (tablas)} = 19$$

$$\text{Agujero} = 8_{-0,009}^0 \quad \text{Eje} = 8_{0,019}^{0,034}$$



## ANEXO 7. VERIFICACIONES DE RESISTENCIA

### 6.3 Resistencia a pandeo de los anclajes

Los datos del material y de la pieza son los siguientes:

$L=220$  mm

$E=210$  GPa

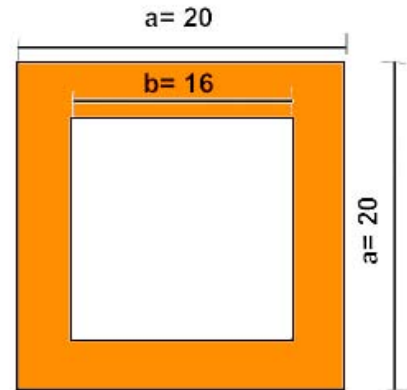
$\sigma = 280$  Mpa =  $280$  N/mm<sup>2</sup>

$K=$  biempotrada =  $0,5$

Área =  $144$  mm<sup>4</sup>

Momento de Inercia =  $7872$  mm<sup>4</sup>

Coefficiente de seguridad =  $1,2$



En primer lugar se va a comprobar la cantidad de Kg que aguanta el anclaje a compresión:

$$\frac{F}{A} = \frac{\sigma \text{ adm}}{ns} \leftrightarrow F = \frac{280 * 144}{1,2} = 33600 \text{ N} = 3428,57 \text{ Kg}$$

Con el resultado obtenido podemos concluir que a compresión no existiría ningún problema de que el anclaje soportara el peso del asiento ya que además el peso de este se reparte entre todos los anclajes por ello es más que seguro, pero por otra parte se va a pasar a comprobar la resistencia del tubo a pandeo.

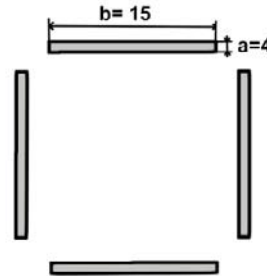
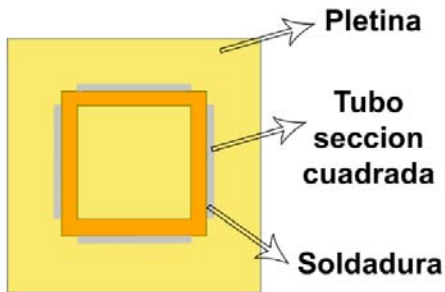
$$\frac{P_{crit}}{A} = \frac{\sigma \text{ crit}}{ns} \quad \sigma \text{ crit} = \frac{\pi^2 * E}{\lambda^2} = \frac{\pi^2 * E}{\frac{L * \beta}{\sqrt{\frac{I_{min}}{A}}}} = \frac{\pi^2 * 210 * 10^3}{\left(\frac{220 * 0,5}{\sqrt{\frac{7872}{144}}}\right)^2} = 9363,95 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$P_{crit} = \frac{\sigma \text{ crit} * A}{ns} = \frac{9363,95 * 144}{1,2} = 1123674 \text{ N} = 114660 \text{ Kg}$$

Como hemos observado a pandeo tampoco supondría ningún inconveniente por tanto las dimensiones escogidas son adecuadas.

## 6.4 Resistencia de la soldadura

Debido a que se ha comprobado que el anclaje es adecuado para soportar cargas a compresión y a pandeo, se va a realizar el cálculo de la soldadura por si ésta fuera desfavorable.



Dimensiones B= 15 mm

$$a=4$$

$$\text{Peso admitido} = Q \quad S_y = 300 \text{ Mpa} \quad N_s = 1,5 \quad N_c = 1,25$$

$$A \text{ (profundidad de garganta de soldadura)} = 4$$

$$S = 4 * b * a = 240 \text{ mm}$$

$$I = 2 \left[ \frac{1 * a * b^3}{12} + \frac{1 * a * b^3}{12} + \left( \frac{b+a}{2} \right)^2 * b * a \right]$$

$$= 2 \left[ \frac{1 * 4 * 15^3}{12} + \frac{1 * 4 * 15^3}{12} + \left( \frac{15+4}{2} \right)^2 * 4 * 15 \right] = 15330 \text{ mm}^4$$

$$T = N_c * Q = 1,25Q \quad M_f = Q * N_c * L = 275Q$$

$$t_a = \frac{T}{S} = \frac{1,25Q}{240} = \frac{Q}{192} \quad n = \frac{M_f}{I} * \frac{H}{2} = \frac{275Q}{15330} * 7,5 = \frac{275Q}{2044}$$

$$\sigma = n * \text{sen}(45) = 0,095Q \quad \tau_n = n * \text{cos}(45) = 0,095Q \quad \tau_a = \frac{1,25Q}{240}$$

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3(\tau_n^2 + \tau_a^2)} = 0,35Q$$

$$\sigma_{eq} \leq \sigma_{adm} = \frac{S_y}{N_s} = 200 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad Q = 571,42 \text{ N} = 5600 \text{ Kg}$$

Con estos cálculos se puede concluir que la máxima carga que puede soportar la soldadura es de 5600 Kg y se considera que el cálculo de la soldadura propuesta es válido.

## ANEXO 8. CALCULO DEL COSTE DEL PROCESO DE INYECCIÓN

Debido a que la inyectora es el único elemento que no se va a comprar para fabricar, se ha decidido calcular el coste mínimo que supondría la fabricación de esta pieza a otra empresa externa para ello se ha dividido el coste en tres apartados distintos: coste de fabricación del utillaje, coste de fabricación de la pieza y coste del material del molde. El presente cálculo está basado en la material proporcionado e impartido en la asignatura de Tecnologías del Plástico i Diseño de Productos.

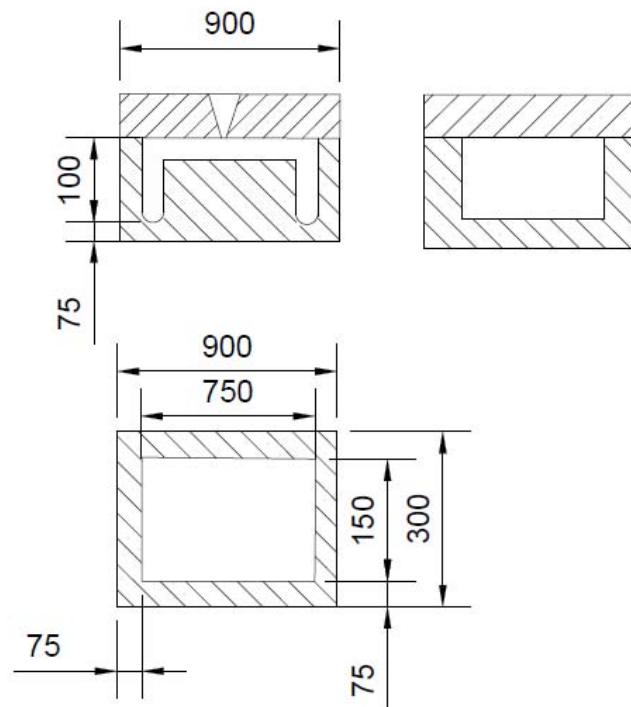
Coste del utillaje	
Área de la pieza	0,11
Me	0,84
Mpo	5,01
Mx (Complejidad)	9,75
Mext (Extracciones)	0
Mca (Apariencia)	2,21
M tol (Tolerancia)	1,95
Ms (Línea de partición)	0
Mtext (Textura)	0
M (horas)	19,76
Pm(€/h)	36
C. fabricación del molde	711,29
Área combinada	0,27
Altura del molde (Hp)	0,18
Coste del molde (Coste de fabricación + operario)	1911,90
Coste de fabricación de molde unitario	0,045

Coste de fabricación		
Parámetros necesarios	Recorrido	0,25
	Volumen de inyección	1707,65
	Fuerza de cierre	531,956
Maquina seleccionada	Fuerza de cierre	5000
	Vi cm	2290
	Tiempo de ciclo seco	3,3
	Recorrido máximo	32
	Potencia	18,5
	Coste (€/h)	29,75
Tiempo de fabricación	Tiempo de inyección	2,6993E-10
	Tiempo de enfriamiento	277,67
	Tiempo de recuperación	6,10442708
	Tiempo de ciclo	283,77 seg
	Coste de la maquina	66,75 €
	Coste de fabricación	5,26 €

Coste del material del molde	
Coste total	1200 €
Coste unitario	0,0285

**Calculo del coste de fabricación por pieza = Coste del material de molde + coste de fabricación del molde + Coste de inyección de la pieza = 5,335**

Dicho molde a nivel conceptual se asemejaría al siguiente esquema, cabe citar que se ha realizado concavidad debido a sus dimensiones pero se podría reducir el tiempo de fabricación del lote de piezas si éste tuviera más de una cavidad.



## ANEXO 9. CALCULO DEL TIEMPO DE ENSAMBLAJE

Este cálculo tiene como fin, poder calcular cuánto tiempo va a necesitar el montador que vaya a ensamblar el producto en el lugar de destino y así poder calcular su sueldo anual.

Se debe tener en cuenta que al tiempo obtenido se le debe añadir el tiempo de la instalación eléctrica, la cual no se ha contemplado.

Para realizarlo se ha seguido el procedimiento realizado en la asignatura de “Diseño para la Fabricación: Procesos i Tecnologías (II)”

	Nº pzs	$\alpha$	$\beta$	$\alpha+\beta$	TM	TI	Top	Tot(s)
<b>Suelo</b>	1	180	360	540	4,1	1,5	5,6	5,6
<b>Poner tornillos Rastex suelo-lateral</b>	5	360	0	360	1,13	1,5	2,63	13,15
<b>Insertar lateral</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5
<b>Tornillos lateral curvado al suelo</b>	5	360	0	360	2,25	5	7,25	36,25
<b>Poner tornillos Rastex lateral parte izquierda</b>	3	180	180	360	1,5	1,5	3	9
<b>Insertar frontal alto</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5
<b>Tornillos frontal alto</b>	6	360	0	360	2,25	5	7,25	43,5
<b>Poner tornillos Rastex lateral parte derecha</b>	2	180	180	360	1,5	1,5	3	6
<b>Insertar frontal corto</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5
<b>Tornillos frontal bajo</b>	4	360	0	360	2,25	5	7,25	29
<b>Manipulación trasera lateral</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5
<b>Tornillos trasera complemento lateral</b>	8	360	0	360	1,8	6	7,8	62,4
<b>Pegar lateral complemento lateral</b>	1	360	360	720	5,6	12	17,6	17,6
<b>Tornillos anclajes keku</b>	10	360	0	360	1,8	6	7,8	78
<b>Colocar tapadera</b>	1	360	360	720	2	2	4	4
<b>Colocar anclajes suelo</b>	6	180	180	360	1,5	1,5	3	18
<b>Atornillar anclajes suelo</b>	12	360	0	360	1,8	6	7,8	93,6
<b>Colocar anclajes pared</b>	4	180	180	360	2,25	5,5	7,75	31
<b>Atornillar anclajes pared</b>	8	360	0	360	1,8	6	7,8	62,4
<b>Manipular rail</b>	2	360	360	720	4	6,5	10,5	21
<b>Atornillar anclajes rail</b>	20	360	0	360	1,8	10,5	12,3	246
<b>Colocar tornillos mecanismo asientos</b>	28	360	0	360	1,8	1,8	3,6	100,8
<b>Colocar asientos en el rail</b>	13	360	360	720	1,95	1,5	3,45	44,85
<b>Unir asientos con pasador de bisagras</b>	14	180	0	180	1,13	2	3,13	43,82
<b>Poner tornillos Rastex Frontal corto</b>	2	180	180	360	1,5	1,5	3	6
<b>Insertar parte fija</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5

<b>Tornillos parte fija</b>	4	360	0	360	2,25	5	7,25	29
<b>Atornillar bisagra puerta</b>	5	360	360	720	3	5	8	40
<b>Pegar base reposabrazos puerta</b>	1	360	360	720	1,5	12	13,5	13,5
<b>Manipulación trasera reposabrazos puerta</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5
<b>Atornillar trasera reposabrazos puerta</b>	1	360	0	360	1,8	6	7,8	7,8
<b>Pegar frontal reposabrazos puerta</b>	1	360	360	720	1,5	12	13,5	13,5
<b>Pegar lateral reposabrazos puerta</b>	1	360	360	720	1,5	12	13,5	13,5
<b>Atornillas bisagra tapa reposabrazos puerta</b>	4	360	360	720	5,6	5	10,6	42,4
<b>Manipulación trasera reposabrazos fijo</b>	1	360	360	720	3	5,5	8,5	8,5
<b>Atornillar trasera reposabrazos fijo</b>	1	360	0	360	1,8	6	7,8	7,8
<b>Pegar frontal reposabrazos fijo</b>	1	360	360	720	1,5	12	13,5	13,5
<b>Pegar lateral reposabrazos fijo</b>	1	360	360	720	1,5	12	13,5	13,5
<b>Atornillas bisagra tapa reposabrazos fijo</b>	4	360	360	720	5,6	5	10,6	42,4
<b>Pegar techo</b>	1	360	360	720	4	12	16	16
							<b>Total (seg)</b>	<b>1268,37</b>
							<b>Total (min)</b>	<b>21,1395</b>

## ANEXO 10. PACKAGING

El producto presentado es grande y necesita de un montador por tanto el packaging no debe ser excesivamente atractivo para el cliente ya que este no va a comprar el producto en una tienda física sino que va a ser el proveedor el que vaya a vender el producto a las empresas y sino también se vendería de manera online. Por ellos se ha realizado una hoja frontal que acompañaría al producto y al libro de instrucciones para identificarlo si se encuentra en almacenes. Esta hoja iría junto al producto y posteriormente embalada con el plástico alveolar.



Figura 6. Packaging del producto

# ANEXO 11. MANUAL BÁSICO DE USO

---

## ÍNDICE

---

INDICE	1
DESCRIPCIÓN GENERAL	1
FUNCIONES PRINCIPALES	1
FUNCIONAMIENTO	2
NOTAS IMPORTANTES	4

### Descripción general

Relax Nest es un producto que combina diferentes terapias utilizadas hoy en día para conseguir la relajación tanto del cuerpo como de la mente. Las propiedades de su sistema pueden resolver problemas actuales como son el estrés, cansancio, depresión, falta de atención, insomnio, etc

### Funciones principales

Las funciones principales que tiene Relax Nest son:

La **aromaterapia** es una antigua técnica que utiliza aromas diferentes para conseguir fines distintos, la siguiente lista se pueden encontrar aquellos principales, pero además en la página oficial [www.relaxnest.com](http://www.relaxnest.com) se puede encontrar el listado completo además de poder adquirir cada una de las esencias:

El **sistema de cromoterapia** está demostrado que los distintos colores son captados y enviados al cerebro con diferentes estímulos.

La **musicoterapia** consigue el beneficio del cuerpo a partir de una música específica que viene predefinida en el equipo y se aconseja que si se quieren conseguir los beneficios óptimos esta sea utilizada habitualmente. Por otro lado el sistema musical ofrece la posibilidad de conectar un USB y así poder escuchar la música que el usuario desee. Si se quisiera conseguir más música saludable se podría obtener en la página oficial.

El **purificador de aire** tiene la función principal de eliminar todas las impurezas del aire consiguiendo así oxígeno lo más puro y beneficiando con ello el organismo.

El **humidificador** trabaja conjuntamente con el purificador de aire y en este caso tiene la función de conseguir que la humedad del ambiente sea la idónea evitando un ambiente seco o demasiado húmedo lo cual perjudicaría gravemente al sistema respiratorio principalmente pero también al resto del cuerpo.



Por último el **inhibidor** de señales es de uso opcional su principal característica es que inhabilita las ondas que son necesarias para el funcionamiento de dispositivos móviles o tablets por ello si el sistema está encendido no se podría hacer uso de estos dispositivos dentro de la cabina lo que supondría un beneficio para la salud ya que la exposición y uso prologando de estos dispositivos puede ser perjudicial para el organismo.

## Funcionamiento

El funcionamiento de Relax Nest es sencillo para que los usuarios de cualquier rango de edad tengan la capacidad de usarlo de una manera correcta.

En primer lugar es necesario de la cabina esté conectada a una corriente de luz de 220 V y el enchufe procedente de fábrica es un Tipo F (europeo) en caso de que el usuario desee otro debe comunicarlo en la compañía para que este sea sustituido.

Una vez conectado a la toma eléctrico es necesario que se dirija al cuadro de mandos o botonera que se encuentra en el interior de la cabina, en el objeto que se encuentra frente a la puerta y es de color blanco.

Desde este dispositivo se controlan todos los sistemas de la cabina, no es necesario el uso de todos ellos al mismo tiempo, únicamente el humidificador y la aromaterapia si deben funcionar a la vez. Por tanto a continuación se pasa a explicar cómo se controlan cada uno de los sistemas:

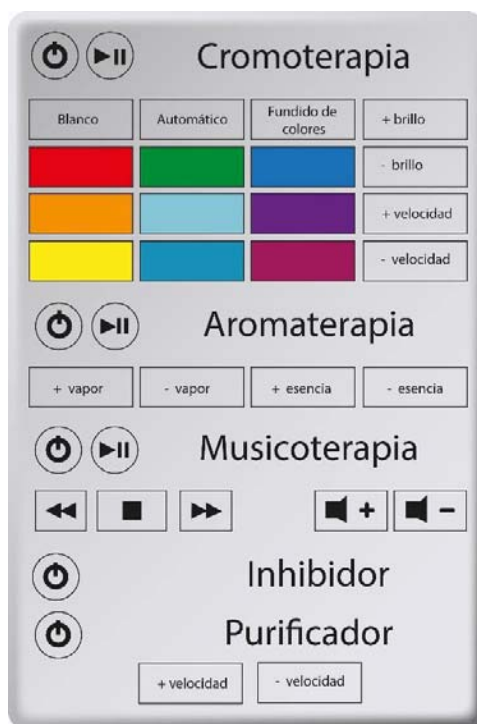


Figura 14. Esquema de la botonera

<b>Cromoterapia</b>	
<b>Botón</b>	<b>Función</b>
On/off	Encender o apagar el sistema
Play/ Pause	Parar el sistema durante un corto periodo o hasta nueva orden
Colores	Seleccionar el color deseado
Automático	Los colores cambian automáticamente al cabo de 30 segundos
Fundido de colores	Los colores cambian de una manera tenue
Brillo	Aumentar o reducir la cantidad de brillo consiguiendo un efecto de iluminación u oscuridad
Velocidad	Aumentar o reducen la velocidad en la que cambian los colores. A mayor velocidad menor es el tiempo que permanece un mismo color

<b>Aromaterapia</b>	
<b>Botón</b>	<b>Función</b>
On/off	Encender o apagar el sistema
Play/ Pause	Parar el sistema durante un corto periodo o hasta nueva orden
Vapor	Control de la velocidad de expulsión de vapor por el sistema
Esencia	Cantidad de esencia que se expulsa en el aire

<b>Musicoterapia</b>	
<b>Botón</b>	<b>Función</b>
On/off	Encender o apagar el sistema
Play/ Pause	Parar el sistema durante un corto periodo o hasta nueva orden
Volumen	Control del volumen
Stop	Parar la música e colocar el lector en el archivo de audio
Cambio de canción	El lector cambia la canción a la anterior o a la posterior de la que se está reproduciendo

<b>Inhibidor</b>	
<b>Botón</b>	<b>Función</b>
On/off	Encender o apagar el sistema

Purificador	
Botón	Función
On/off	Encender o apagar el sistema
Velocidad	Aumentar o reducen la velocidad en la que cambian los colores. A mayor velocidad menor es el tiempo que permanece un mismo color

## Notas importantes

### *Funcionamiento defectuoso*

En caso de que el producto se encuentre defectuoso o en algún momento se observen ciertas anomalías, en primer lugar no continúe utilizando y llame en la mayor brevedad posible al servicio técnico de Relax Nest cuya información se encuentra a continuación.

Servicio Técnico Relax Nest

Polígono Industrial Fadrell Nave 369

12005 Castellón de la Plana

Tlf: 964123456

Fax: 964456789

El producto cuenta con 2 años de garantía desde la fecha de compra. Para hacer uso de ella será necesario presentar los datos de compra.

### *Peligrosidad*

Es importante que se tengan en cuenta las siguientes recomendaciones de lo contrario la empresa no se hace responsable de los daños que se puedan ocasionar tanto al usuario como al producto:

- No introducir objetos en las salidas de audio y de aire
- No llenar el depósito del humidificador y el sistema de aromaterapia con líquidos que no sean agua.
- No permanecer en la cabina durante más de 10 horas
- No manipular el producto con objetos punzantes
- No desmontar la tapa del sistema eléctrico con excesiva brusquedad
- No manipular el sistema eléctrico
- No derramar líquidos sobre el sistema eléctrico
- No cerrar las salidas del aire y ventilación
- No colocar ninguna parte del cuerpo en contacto con el mecanismo ya que se podrían ocasionar pinzamientos

## Limpieza del producto

La limpieza del producto se debe realizar con excesiva precaución debido a que a pesar de que el producto está pensado para que este en contacto esporádico algunos químicos la excesiva exposición a ellos puede causar daños en la superficie ocasionando pérdida a nivel estético y de algunas propiedades.

## Normativa

Respecto al reciclaje el usuario se hace responsable del cumplimiento de las normativas vigentes respecto al reciclaje de este tipo de productos:



Este símbolo internacional indica que los materiales con los que ha sido fabricado un producto pueden ser reciclados.



Es el Punto Verde, el que nos indica que ese envase que tenemos entre las manos puede y debe tener un ciclo de recuperación y reciclaje que permita reaprovechar los materiales que en su momento se usaron para fabricarlo. Este símbolo tiene carácter identificativo y garantiza que las empresas cuyos envases presentan este logotipo cumplen con los principios definidos en la Directiva europea 94/62 y su correspondiente ley nacional (en España a través de la Ley 11/97 de Envases y Residuos de Envases).



Este símbolo significa que los aparatos electrónicos que contiene este producto no pueden desecharse a los residuos orgánicos, sino que hay que seleccionarlos y llevarlos a un punto de recogida autorizado para el reciclaje.

La compañía se compromete a que se han cumplido todas las normativas con respecto a la fabricación y distribución.

Cumplimiento de la normativa por la cual se verifica que ninguno de los productos ni materiales utilizados son perjudiciales para la salud además se han pagado los impuestos de la RAEE (recogida de aparatos eléctricos y electrónicos)



# Pliego de condiciones

Tomo III



# INDICE

---

<b>1. OBJETIVO</b>	<b>3</b>
<b>2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES</b>	<b>3</b>
2.1. LISTADO COMPLETO DE MATERIALES	3
2.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDADES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS	5
2.2.1. <i>Elementos fabricados</i>	5
2.2.2. <i>Elementos comprados</i>	8
<b>3. PARÁMETROS DEL PROCESADO</b>	<b>16</b>
3.1. PARÁMETROS DE INYECCIÓN	16
3.2. PARÁMETROS DE CORTE	16
<b>4. PRUEBAS Y ENSAYOS QUE SE DEBEN REALIZAR</b>	<b>17</b>
<b>5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES</b>	<b>18</b>
<b>6. ASPECTOS DEL CONTRATO QUE PUEDAN AFECTAR</b>	<b>19</b>

# 1. OBJETIVO

El pliego de condiciones tiene como objetivo determinar las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales que se deben tener en cuenta a la hora de la fabricación del producto

## 2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

### 2.1. Listado completo de materiales

A partir de la elección y justificación de los materiales y procesos que debe tener cada uno de los materiales se ha elaborado la siguiente tabla resumen:

Tabla 1. Lista de materias primas necesarias

Elemento	Material	Cantidad unitaria necesaria	Unidades necesarias	Proveedor materia prima
Base de tablas del sillón	WPC	1,82730	13	Beologic
Tapa caja lateral	WPC	12,42072	1	Beologic
Frontal caja lateral	WPC	13,07664	1	Beologic
Trasera caja lateral	WPC	14,06163	1	Beologic
Laterales curvados carcasa exterior	WPC	50,13969	2	Beologic
Laterales rectos 1 carcasa exterior	WPC	16,10800	1	Beologic
Laterales rectos 2 carcasa exterior	WPC	8,09082	1	Beologic
Techo	PETG	161,20043	1	Metacrilatoonline
Techo lateral	PETG	10,35861	2	Metacrilatoonline
Techo frontal	PETG	6,06428	1	Metacrilatoonline
Tapa y base del reposabrazos	WPC	2,96009	3	Beologic
Lateral curvo del reposabrazos 1	PETG	7,42622	2	Metacrilatoonline
Lateral recto del reposabrazos 1	PETG	2,43071	2	Metacrilatoonline
Lateral curvo del reposabrazos 2	PETG	4,82222	2	Metacrilatoonline
Lateral recto del reposabrazos 2	PETG	1,57838	2	Metacrilatoonline
Trasera reposabrazos 1	WPC	6,89377	1	Beologic
Trasera reposabrazos 2	WPC	14,06163	1	Beologic
Suelo	Madera	1	1	Mausa
Soporte mecanismo- asiento	Acero	5	14	Incafe 2000
Placa mecanismo - eje	Acero	5	14	Incafe 2000
Tubo rail	Acero	3745	2	Incafe 2000
Perfil rail	Acero galvanizado	3745	2	Hilti
Anclajes detrás	Acero	40	4	Incafe 2000
Anclaje abajo	Acero	36	4	Incafe 2000

Anclaje curvada	Acero	220	4	Incafe 2000
Placas de anclajes	Acero	40	20	Incafe 2000
Tela	Poliéster	300x750	14	Guangzhou PAKI Textile And Leather Materials
Acolchado	Poliéster	150x750	14	Colchones goma espuma
Vinilo interior	Vinilo	1	6	Vinilos a metros
Vinilo techo	Vinilo	1	5	Brildor
Eje del mecanismo	Acero inoxidable	33	14	Novoinox

En segundo lugar los siguientes elementos serán comprados a diferentes proveedores, por ello tanto sus materiales, dimensiones y procesos son los que se encuentran actualmente en el mercado:

Tabla 2. Listado de productos adquiridos

Elemento	Material	Proveedor	Unidades
Asa	Zamak	Pomoline	1
Rueda del mecanismo	Nylon	Coolshop	14
Tope de la puerta	Plástico	Mengual	1
Cromoterapia	Material electrónico	tutiendastore	1
Aromaterapia, humidificador y purificador	Material electrónico	Silverexusa	1
Bisagras de las puertas	Latón	Ferreterías industriales	1,23 m.
Placa música	Material electrónico	Deal Extreme	1
Altavoces	Material electrónico	Deal Extreme	1
Inhibidor de sonido	Material electrónico	Microcubo	1
Botonera	Material electrónico	Deal Extreme	1
Arandela Seeger	Acero al carbono	Cusal	14
Tornillos Allen M4x13 mm	Acero inoxidable	J&G Hardware Supermarket	20
Bisagras tablas	Acero inoxidable	Jammy	24
Casquillos madera	Aleación de zinc	Sirui Technology	20
Fijaciones1 tornillo	Acero galvanizado	Cofesur	14
Fijaciones 2 tapón	Acero cincado	Cofesur	7
fijaciones 3 esquina	Acero cincado	Introwood	28
Tapa de agujeros	Plástico	Introwood	28
Niveladores	Plástico	Mengual	12
Freno	Acero negro	Yukai Precision Mold Co., Ltd.	4
Tapas del rail	PP	Hinti	4



## 2.2. Características y calidades de los materiales utilizados

### 2.2.1. Elementos fabricados

#### PETG

El copoliéster de polietilentereftalato glicol de extrusión (PETG), al ser un copoliéster, a diferencia del PET no se cristaliza al calentarlo ni con cualquier otro método de tratamiento. Esto significa que la placa se puede plegar, moldear o mecanizar y permanece tan transparente como al ser extruida. El PETG es un material preparado para recibir impactos y, al ser transparente, es una muy buena alternativa al vidrio (cristal). Se puede doblar en frío y permite atornillar en el además de clavar clavos sin tener que taladrar.

Está preparado para resistir diferentes agentes químicos. Hoy en día se utiliza tanto en el exterior como en el interior. El PETG estándar puede encontrarse en transparente y color gris ahumado. También existe la posibilidad de adquirirlo en superficies matizadas y con superficies técnicas de alta resistencia contra abrasiones, con tratamientos de alta dureza, entre otras características.

Tabla 3. Normativa del material PETG

Propiedad	Normativa	Unidades	Valor
Densidad	D 1505	g/cm <sup>3</sup>	1,27
Resistencia a flexión	Din 53453	Mpa	70
Transmisión lumínica	Din 5036	%	88
Tª deformación térmica	Din 53461	°C	72/68
Absorción de humedad	ISO 62-4	%	0,2
Resistencia al fuego	NF-P92501	Escala	M2/F1
Aislamiento acústico (tipo A)		dB	16

Estos datos se han contratado con los aportados por distintas compañías fabricantes a continuación se observan los datos facilitados por la compañía NUDEC donde utiliza normativa ISO:

CARACTERÍSTICAS ESTÁNDAR DE LA RESINA DE PETg			
	NORMA	UNIDAD	VALOR
<b>FÍSICAS</b>			
Densidad	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1,27
<b>MECÁNICAS</b>			
Resistencia a la tracción hasta la deformación	ISO 527	MPa	53
Resistencia a la tracción hasta la rotura	ISO 527	MPa	76
Alargamiento hasta la rotura	ISO 527	%	>200
Módulo de elasticidad en tracción	ISO 527	MPa	2.200
Resistencia a la flexión	ISO 178	MPa	79
Resistencia al impacto Charpy con entalla	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	10
Resistencia al impacto Charpy	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	No rompe
Dureza Rockwell, escala M / R	ASTM D-785		115
Dureza a la presión de la bola	ISO 2039	MPa	(+)
<b>ÓPTICAS</b>			
Transmisión de luz	ASTM D-1003	%	88
Refracción	ASTM D-542		1,57
<b>TÉRMICAS</b>			
Temp. máxima de utilización en continuo		°C	60
Temp. reblandecimiento VICAT (10 N)	ISO 306	°C	83
Temp. reblandecimiento VICAT (50 N)	ISO 306	°C	78
Temp. reblandecimiento HDT A (1,8 Mpa)	ISO 75-2	°C	68
Temp. reblandecimiento HDT B (0,45 Mpa)	ISO 75-2	°C	77
Coefficiente de expansión lineal	ISO 75-2	x10 <sup>3</sup> /°C	6,8

RESISTENCIA QUÍMICA			
PRODUCTO QUÍMICO	COMPORTAMIENTO		
	SATISFACTORIO	REGULAR	INSATISFACTORIO
Aceite Mineral	X		
Aceite Vegetal	X		
Aerona			X
Ácido Acético		X	
Agua	X		
Aguares	X		
Amoníaco			X
Detergentes	X		
Etanol	X		
Gasolina	X		
Glicerina	X		
Metanol		X	
Tolueno			X

REACCIÓN AL FUEGO		
PAÍS	NORMA	CLASIFICACIÓN
GRAN BRETAÑA	BS 476. Part 7	IV
ALEMANIA	DNV 4102-1	B1
FRANCIA	NFP 92-507	M2

Figura 1. Normativa del PETG

## Plastic Wood Composite (WPC)

El Wood Plastic Composite también conocido por su abreviatura (WPC) es un material ecológico, compuesto por la mezcla de: Materiales Celulósicos y Materiales Termoplásticos

Los materiales celulósicos son principalmente restos de pino o de bambú en forma de serrín, que provienen de los desperdicios de empresas dedicadas a la transformación de la madera (fabricantes de muebles, puertas, etc.). En cuanto a los materiales termoplásticos estos son restos de polipropileno y polietileno reciclado de empresas dedicadas a la transformación de plásticos (botellas de plásticos, bolsas plásticas, etc.).

WPC no se corroe y son altamente resistentes a la putrefacción, a pesar de que absorben el agua en las fibras de madera incrustadas dentro del material. Una de las ventajas sobre la madera es la capacidad del material a ser moldeado para satisfacer casi cualquier forma deseada. El WPC se puede doblar y se fija para formar curvas arqueadas. Para finalizar, mencionar que se trata de un material ligero, económico, resistente a los agentes químicos, al fuego y se trata de un buen aislante acústico.

Tabla 4. Normativa del material WPC

Propiedad	Normativa	Unidades	Valor
Densidad	D 1505	g/cm <sup>3</sup>	1,30
Resistencia a flexión	Din 53453	Mpa	25-27
Tª deformación térmica	Din 53461	°C	60
Absorción de humedad	ISO 62-4	%	1
Reacción al fuego	UNE 23.727-90	Escala	M3

Es importante señalar que el WPC debe estar compuesto por resinas de madera oscura y mezclado con preferiblemente PP o en su defecto PVC.

En el caso de la granza la cual se utiliza para el asiento, se debe realizar el compuesto con un porcentaje de 50/50 o como excepción 40 Plastic / 60 Wood.

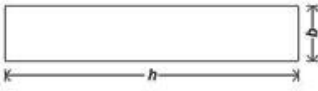
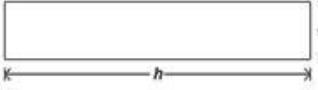
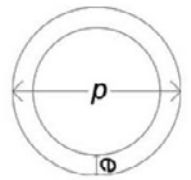
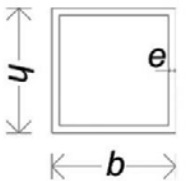
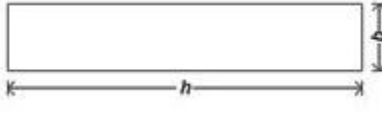
En el caso del laminado extrusión los compuestos plásticos deben ser los mismos pero el porcentaje de la mezcla debe reducirse a 30 Plastic/ 70 Wood debido a que son piezas que tienen función estética y es necesario que den mayor aspecto de madera.

## Acero

Las piezas realizadas con acero se han obtenido del mismo proveedor (Incafe2000) por ello se ha escogido las características citadas por este como válidas.

En la siguiente tabla se pueden observar las propiedades de cada componente cuyo material es el acero.

Tabla 5. Propiedades de los productos semielaborados de acero

Componente	Imagen	Propiedades
Soporte mecanismo-asiento		Kilos: <b>4.9 kg/m</b> Longitud: <b>6000 mm.</b> Sección en mm. "h" Altura: <b>40 mm</b> Sección en mm. "b" Ancho: <b>15 mm</b> Acero: <b>S275JR</b>
Placa mecanismo - eje		Kilos: <b>9.7 kg/m</b> Longitud: <b>6000 mm.</b> Sección en mm. "h" Altura: <b>60 mm</b> Sección en mm. "b" Ancho: <b>20 mm</b> Acer: <b>S275JR</b>
Tubo rail		Kilos: <b>0,23 kg/m.</b> Longitud: <b>6000 mm.</b> Sección en mm. 'p' Diámetro: <b>10 mm.</b> Sección en mm. 'e' Espesor: <b>1 mm.</b> Acero: <b>S235JR</b>
Tubo de los anclajes trasero		Kilos: <b>1,16 kg/m</b> Longitud: <b>6000 mm.</b> Sección en mm. 'h' Altura: <b>20 mm</b> Sección en mm. 'b' Ancho: <b>20 mm</b> Sección en mm. 'e' Espesor: <b>2 mm</b> Acero: <b>S235JR</b>
Placas de anclajes		Kilos: <b>0.99</b> <b>kg/m</b> Longitud: <b>6000</b> <b>mm.</b> Sección en mm. "h" Altura: <b>40</b> <b>mm</b> Sección en mm. "b" Ancho: <b>3</b> <b>mm</b> Acer: <b>S275JR</b>

### Acero inoxidable

En el elemento del eje, es importante que sea acero inoxidable porque cualquier deterioro superficial podría producir un fallo en el mecanismo por ello lo ideal es, que el eje sea una varilla maciza de 8 mm de material AISI 304 L y el acabado preferiblemente debe ser mate.

### Contrachapado

El suelo estará formado por una lámina de madera, debido al grosor que tiene es más económico el uso de un contrachapado ya que este es más estético que el aglomerado. El acabado o textura no es relevante, únicamente el color que a criterio del diseñador lo más adecuado sería un color similar al WPC para que no existan grandes contrastes.

### Tela

La tela escogida es un poliéster pero esta se podría variar según las preferencias del cliente, únicamente se debe tener en cuenta que sea transpirable y de fácil limpieza para el cumplimiento de las expectativas y objetivos propuestos al principio del proyecto.

## Espuma

La espuma al igual que la tela se podría variar según el criterio del cliente pero preferiblemente debe ser un acolchado de espuma de poliuretano de una densidad media- alta y con un grosor aproximado de unos 10 cm.

## Rail

Figura 2. Carril



El rail es importante que sea en acero, el que se ha escogido para el presente proyecto es de la marca Haiti y tiene la peculiaridad de que ya trae orificios en el lateral facilitando que se pueda utilizar el freno sin la necesidad de la realización de taladros posteriores, además una característica importante es la inexistencia de cantos vivos cumpliendo así con otros de los objetivos de seguridad deseados.

El material utilizado por la empresa es S250 GD según la normativa DIN EN 10246. Además tiene una longitud de 6 m con lo cual no sería necesario la utilización de soldaduras sería un perfil continuo.

## Vinilos

Los vinilos no tienen ninguna característica especial únicamente deben cumplir la función prevista, en el caso del techo el vinilo debe tener una textura que aporte intimidad al usuario y en el caso del que se encuentra en el interior de la cabina preferiblemente se utilizaría un color blanco mate para aportar una sensación de pureza y relajación pero ambos son criterio del cliente.

### 2.2.2. Elementos comprados

Para facilitar la comprensión de cada uno de los elementos y las características indispensables que deben tener se ha realizado una tabla distinta para cada elemento.

#### Elemento específicos

Tabla 6. Características el asa


Elemento	Asa
Material	Kamak
Proveedor	Pomoline (ref. 867.96.94)
Dimensiones	127 x 12
Imagen	

Tabla 7. Características de la rueda del mecanismo

<b>Elemento</b>	<b>Rueda del mecanismo</b>
<b>Material</b>	Nylon
<b>Proveedor</b>	Coolshop (ref. HU-0830-10)
<b>Dimensiones</b>	8mm (diámetro interior) * 30mm (diámetro externo) * 10mm ± 0. 2mm (espesor)
<b>Imagen</b>	

Tabla 8. Características del módulo de cromoterapia

<b>Elemento</b>	<b>Cromoterapia</b>	
<b>Material</b>	Bombillas	Bombilla LED
	Mando	Plástico y material electrónico
	Controlador WIFI	Material electrónico
<b>Proveedor</b>	tutiendastore	
<b>Dimensiones</b>	Bombillas	Standard
	Mando	120 x 52 x 20mm
	Controlador WIFI	65 x 89mm
<b>Características</b>	Bombillas	6 W y Rosca gruesa
	Mando	Controla 4 zonas LED Alcance 30 m
	Controlador WIFI	Controla 400 bombillas
<b>Imagen</b>		

Tabla 9. Características del módulo de aromaterapia, humidificador y purificador


<b>Elemento</b>	<b>Aromaterapia, humidificador y purificador</b>
<b>Material</b>	Plástico
<b>Proveedor</b>	Silverex Ag care (ref. SIL210103)
<b>Dimensiones exigibles</b>	En este caso, no se debe seleccionar un aparato en concreto solo se debe tener en cuenta que sus dimensiones maximas deben ser 600( largo) x 400 (ancho) x 200 de alto
<b>Características de este modelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía máximo de 11 horas.</li> <li>- Capacidad: 1.150 cc</li> <li>- Máximo nivel de humidificación en el ambiente 120 cc humedad relativa.</li> <li>- 3 niveles de humidificación.</li> <li>- Luz de compañía y reloj/alarma</li> </ul>
<b>Imagen</b>	

Tabla 10. Características de la tarjeta para el módulo de la musicoterapia

<b>Elemento</b>	<b>Placa de la música</b>
<b>Material</b>	Material electrónico
<b>Proveedor</b>	Deal extreme(ref. 844296571)
<b>Dimensiones</b>	10.7 cm x 2.5 cm x 4.0 cm
<b>Características</b>	Bluetooth, audio MP3, entrada USB, salida Auxiliar
<b>Imagen</b>	

Tabla 11. Características de los altavoces

<b>Elemento</b>	<b>Altavoz</b>
<b>Material</b>	Plástico
<b>Proveedor</b>	Deal extreme(ref. 844348107)
<b>Dimensiones</b>	(7.8 cm x 8.5 cm x 3.3 cm)
<b>Características</b>	3W y impedancia de 4 Ohm
<b>Imagen</b>	

Tabla 12. Características del inhibidor de aparatos electrónicos

<b>Elemento</b>	<b>Inhibidor de aparatos electrónicos</b>
<b>Material</b>	Estructura metálica y material electrónico
<b>Proveedor</b>	Microcubo
<b>Características</b>	<p>Inhibe las siguientes frecuencias:                      GSM 869MHz~960MHz, DCS 1805MHz~1920MHz,                      3G 2110MHz~2170MHz</p> <p>Radio de 2 a 10 metros                      Ligero 126 grs peso                      Incluye 3 antenas SMA de frecuencias específicas                      Potencia 0.8W                      LED de estado                      Duración de 2 a 3 horas por carga</p>
<b>Imagen</b>	

Tabla 13. Características de la botonera

<b>Elemento</b>	<b>Botonera</b>
<b>Material</b>	Arduino
<b>Proveedor</b>	Deal extreme(ref. 118059)
<b>Dimensiones</b>	8.0 cm x 5.8 cm x 2 cm
<b>Características</b>	3W y impedancia de 4 Ohm
<b>Imagen</b>	

Tabla 14. Características del tornillo expansible

<b>Elemento</b>	<b>Tornillo excéntrico</b>
<b>Material</b>	Acero galvanizado y plástico
<b>Proveedor</b>	Hettich (ref. DU 324- 44750)
<b>Dimensiones</b>	Longitud 20 mm
<b>Imagen</b>	

Tabla 15. Características de la rosca Rastex

<b>Elemento</b>	<b>Rastex (unión excéntrica)</b>
<b>Material</b>	Níquel
<b>Proveedor</b>	Hettich (ref. 79457)
<b>Dimensiones</b>	15 mm
<b>Imagen</b>	



Tabla 16. Características del tornillo articulado


<b>Elemento</b>	<b>Tornillo articulado</b>
<b>Material</b>	Acero cincado
<b>Proveedor</b>	Hettich (ref. DU 860)
<b>Dimensiones</b>	39 x 7 mm
<b>Imagen</b>	

Tabla 17. Características de las cubiertas de los tornillos

<b>Elemento</b>	<b>Cubierta tornillos</b>
<b>Material</b>	Plástico
<b>Proveedor</b>	Hettich
<b>Dimensiones</b>	Rastex 15
<b>Imagen</b>	

Tabla 18. Características de los niveladores

<b>Elemento</b>	<b>Niveladores</b>
<b>Material</b>	Plástico
<b>Proveedor</b>	Italiana herramienta
<b>Dimensiones</b>	27 mm
<b>Imagen</b>	

Tabla 19. Características de la tapa del rail

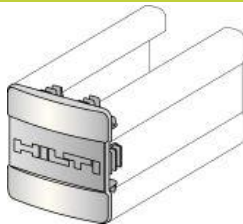
<b>Elemento</b>	<b>Tapa del carril</b>
<b>Material</b>	Plástico PP
<b>Proveedor</b>	Hettich (MQZ-E41)
<b>Imagen</b>	

Tabla 20. Características del freno del asiento.





<b>Elemento</b>	<b>Freno del asiento</b>
<b>Material</b>	Acero y plástico
<b>Proveedor</b>	Yukai Preciso (Ref. Gn617.1-6-ak)
<b>Dimensiones</b>	61 x 25 mm
<b>Imagen</b>	

### Elementos standard

Estos son los elementos que se encuentran fácilmente en el mercado por ello nos es necesario que tengan las características exactas del proveedor citado en cada una de ellas.

Tabla 21. Características de los elementos standard

Elemento	Fotografía	Dimensiones	Material	Proveedor
Tope de la puerta		58 x 15 mm	Plástico	Mengual (ref. 40.0189.5)

Bisagra de piano		Rollo de 32 m y ancho de 30 mm	Latón	Ferreterías industriales (ref. 8662)
Tornillos		M4x0.7x12	Acero inoxidable 304	J&G Hardware
Bisagras de las tablas		102x76mm	Acero inoxidable 304	Jammy (Ref. JMH403030)
Casquillos de madera		M4 x 10 mm	Aleación de zinc	SIRUI Technology
Anillas Seeger		Anillo Seeger 471 e-6	Acero al carbono	Cusal (ref. TA471E6)
Herraje Keku		45 x 48 mm	PC negro	Screwfix (Ref. 62708)

Embalaje		1, 60 m de ancho y 150 m largo	Film alveolar	Khudo plásticos
----------	---	--------------------------------	---------------	-----------------

## 3. PARÁMETROS DEL PROCESADO

### 3.1. Parámetros de inyección

Como el único producto que se debe fabricar a partir de la materia prima es la inyección se van a describir los parámetros de este proceso. Para el cálculo de la inyección se han usado los parámetros de PP ya que sus datos eran fiables, por ello en la siguiente tabla se pueden observar:

Tabla 22. Parámetros de inyección del PP.

Presión de inyección	Temperatura de expulsión	Temperatura de inyección	Temperatura del molde	Conductividad térmica
965 bar	88 °C	216 °C	30 °C	0,08 mm <sup>2</sup> /s

Por otra parte se ha decidido investigar sobre los que se están utilizando en algunos ensayos con el material WPC y cuyos resultados se pueden ver a continuación:

Tabla 23. Parámetros de inyección orientativos del WPC

Presión de inyección	Temperatura de expulsión	Temperatura de inyección	Temperatura del molde	Conductividad térmica
689,5 bar	70 °C	200 °C	38 °C	0,15 mm <sup>2</sup> /s

### 3.2. Parámetros de corte

La otra operación principal que se realizara en fábrica es el corte por láser que se realiza en tres materiales distintos, por ello a continuación se especifican los parámetros principales para cada uno:

Tabla 24. Parámetros de corte láser

Operación	Material	Velocidad de corte (mm/min)	Potencia del láser (W)
Corte láser	WPC	1100	250
	PETG	420	150
	Acero	230	300

Las tolerancias en este proceso no son relevantes y no es necesaria una exactitud extrema por ello éstas se han establecido entre 0,1 y 0,5 mm.

## 4. PRUEBAS Y ENSAYOS QUE SE DEBEN REALIZAR

---

A continuación se adjunta la numeración de aquellas normas que se consideran necesarias, ya que se deben realizar los ensayos descritos en ellas debido a que es importante para el correcto funcionamiento del producto Relax Nest:

### **UNE EN 11-020; 1992- Parte 1. Sillas, sillones y taburetes para uso doméstico y público**

Apartado 4.2.8 Todas las parte metálicas deben estar convenientemente protegidas contra la corrosión o bien estar fabricadas con materiales resistentes a ella. Estos elementos deberán ensayarse en una cámara de niebla salina, siguiendo el método descrito en la norma UNE 37- 551. EL pH de la solución será  $6,5 \pm 0,1$ .

Apartado 4.2.9 Los asientos fabricados con materiales plásticos deberán superar las pruebas de resistencia estructural tal y como se especifica en la norma UNE 11-020/2

### **EN1022. Ensayo de estabilidad**

Ensayo de vuelco colocando cargas en el asiento y en el respaldo.

### **EN 12520; 2010 Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para asientos de uso doméstico.**

Apartado 5. 1 Todas aquellas partes del asiento con las que el usuario entre en contacto durante su uso normal, deben diseñarse de forma que evite todo tipo de daños y lesiones físicas.

Las partes móviles y regulables deben diseñarse de forma que se evite el riesgo de daños o de funcionamiento involuntario. Todas aquellas partes que estén lubricadas con el fin de facilitar deslizamiento, deben estar diseñadas de forma que se evite el riesgo de que el usuario se manche con el lubricante durante un uso normal del producto.

Apartado 5.4.1 Los asientos deben someterse a los ensayos de durabilidad y resistencia indicados en la Tabla 1 y siguiendo el orden enunciado en la tabla. Los ensayos deben realizarse en las condiciones descritas en la norma EN 1728.

Tabla 1 – Ensayos y secuencia de ensayo

Ensayo		Referencia	Parámetros de ensayo	
1	Ensayo de carga estática sobre el asiento y el respaldo	EN 1728:2000, 6.2.1 y 6.3	Asiento: fuerza, N Respaldo: fuerza, N 10 veces	1 300 450
2	Ensayo de carga estática sobre el borde frontal del asiento	EN 1728:2000, 6.2.2	Fuerza, N 10 veces	1 300
3	Ensayo de carga estática sobre la barra de apoyo para los pies <sup>a</sup>	EN 1728:2000, 6.4	Fuerza, N 10 veces	1 000
4	Ensayo de carga estática lateral sobre los brazos	EN 1728:2000, 6.5	Fuerza, N 10 veces	300
5	Ensayo de carga estática sobre los brazos sometidos a una fuerza vertical descendente	EN 1728:2000, 6.6	Fuerza, N 10 veces	700
6	Ensayo de fatiga sobre el asiento y el respaldo	EN 1728:2000, 6.7 y 6.9	Ciclos Asiento: 1 000 N Respaldo: 300 N	25 000
7	Ensayo de fatiga sobre el borde delantero del asiento	EN 1728:2000, 6.8	Ciclos Fuerza: 800 N	20 000
8	Ensayo de fatiga sobre los brazos	EN 1728:2000, 6.10	Ciclos Fuerza: 400 N	10 000
9	Ensayo de carga estática sobre las patas delanteras	EN 1728:2000, 6.12	Fuerza, N (max) Carga del asiento, N 10 veces	400 1 000
10	Ensayo de carga estática sobre las patas laterales	EN 1728:2000, 6.13	Fuerza, N (max) Carga del asiento, N 10 veces	300 1 000
11	Ensayo de impacto sobre el asiento	EN 1728:2000, 6.15	Altura de caída, mm 10 veces	180
12	Ensayo de vuelco trasero <sup>b</sup>	Anexo A.1	Número de impactos	5
13	Ensayo de impacto sobre el respaldo <sup>c</sup>	EN 1728:2000, 6.16	Altura de caída, mm <sup>d</sup> 10 veces	120/28

<sup>a</sup> Este ensayo únicamente aplica a aquellos muebles de asiento con una altura del asiento superior a 600 mm.  
<sup>b</sup> Este ensayo únicamente aplica a los asientos de una plaza en los que el respaldo es el primer elemento de la estructura que choca con el suelo, y para los que la fuerza usada para volcar la silla hacia atrás es inferior a 30 N.  
<sup>c</sup> Este ensayo aplica a todos los asientos a los que no se les ha realizado el ensayo 12.  
<sup>d</sup> mm<sup>d</sup> 10 veces

## 5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES

Es importante citar que aunque no se encuentren directamente relacionadas con el producto se deberían tener en cuenta las normativas respecto al nivel de humedad, nivel de oxígeno dentro de la cabina, capacidad de aislamiento acústico (UNE-EN ISO 11957) y aquellas que se consideren oportunas respecto al sistema eléctrico no contemplado en este proyecto.

En cuanto el sistema eléctrico es necesario que se cumpla la norma:

**Código IP (UNE 20324):** Especifica el nivel de protección que proporciona la envolvente (carcasa) de cualquier material eléctrico con respecto a:

- La protección de personas contra el acceso a partes peligrosas situadas en el interior de la envolvente

- La protección de los materiales situados en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de cuerpos sólidos extraños
- La protección de los equipos situados en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de agua

En nuestro caso el código IP que se debe cumplir es IP20B. Donde el 3 indica que no se pueden penetrar ningún cuerpo con tamaño mayor a 12, 5 mm y la persona no podría introducir un dedo, respecto al 0 indica que la carcasa no tiene protección contra el agua. Por último la letra B indica que no se pueden introducir objetos con más de 80 mm de longitud. Además se trata de un producto CLASE II lo cual no es necesario una toma de tierra pero si una doble protección.

## 6. ASPECTOS DEL CONTRATO QUE PUEDAN AFECTAR

---

La responsabilidad respecto a la calidad de los productos se rige únicamente a aquellos que han sido fabricados o manipulados en fabrica, es decir los que se adquieren ya acabados la responsabilidad del cumplimiento de la normativa y calidad recae sobre el proveedor.

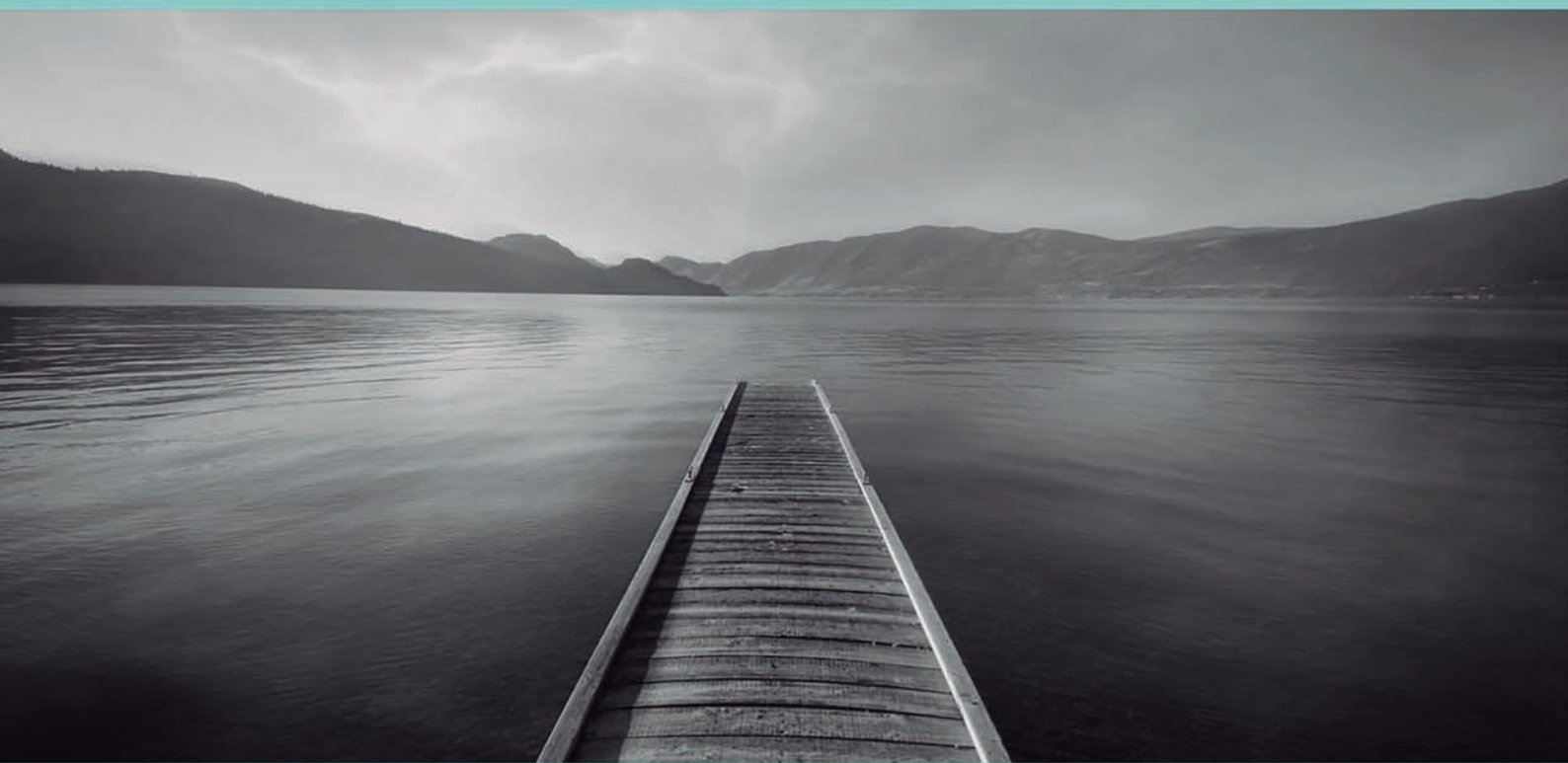
Las pruebas y ensayos a los que deben someterse algunos componentes se especifican detalladamente en la norma descrita en el apartado anterior.

Cualquier modificación del presente proyecto que no sea consultada con el responsable de diseño y sin su posterior aceptación debe ser llevada a cabo a nivel interno asumiendo así cualquier responsabilidad o defecto posterior.



# Presupuesto y estado de mediciones

## Tomo IV





## INDICE

---

1.	CANTIDAD DE MATERIAL PARA FABRICACIÓN	3
2.	CANTIDAD DE LOS MATERIALES ADQUIRIDOS	4
3.	COSTES DE LAS MATERIAS PRIMAS	5
4.	COSTE DE LA MANO DE OBRA	7
5.	COSTE DE FABRICACIÓN	8
6.	ESTUDIO DE VIABILIDAD	12

El estado de mediciones se trata de justificar el proyecto a nivel económico, para ello en primer lugar se va a mostrar la cantidad necesaria de cada producto según el material.

## 1. CANTIDAD DE MATERIAL PARA FABRICACIÓN

En la esta primera tabla se muestra la cantidad necesaria de cada material expresada en peso según el componente del producto, ya que el precio de la materia prima viene dado en Kg.

$$\text{Cantidad necesaria (Kg)} = \text{Volumen del material (m}^3\text{)} \times \text{Densidad } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right)$$

Tabla 1. Cantidad de material en peso

	Material	Unid. necesarias	Volumen material m <sup>3</sup>	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Cantidad necesaria
Base de tablas del sillón	WPC	13	0,00166	1100	1,82730
Tapa caja lateral	WPC	1	0,01129	1100	12,42072
Frontal caja lateral	WPC	1	0,01189	1100	13,07664
Trasera caja lateral	WPC	1	0,01278	1100	14,06163
Laterales curvados carcasa exterior	WPC	2	0,04558	1100	50,13969
Lateral recto 1 carcasa exterior	WPC	1	0,01464	1100	16,10800
Lateral recto 2 carcasa exterior	WPC	1	0,00736	1100	8,09082
Techo	PETG	1	0,12693	1270	161,20043
Techo lateral	PETG	2	0,00816	1270	10,35861
Techo frontal	PETG	1	0,00478	1270	6,06428
Tapa y base del reposabrazos	WPC	3	0,00269	1100	2,96009
Lateral curvo del reposabrazos. 1	PETG	2	0,00585	1270	7,42622
Lateral recto del reposabrazos. 1	PETG	2	0,00191	1270	2,43071
Lateral curvo del reposabrazos. 2	PETG	2	0,00380	1270	4,82222
Lateral recto del reposabrazos. 2	PETG	2	0,00124	1270	1,57838
Trasera reposabrazos 1	WPC	1	0,00627	1100	6,89377
Trasera reposabrazos 2	WPC	1	0,01278	1100	14,06163

Seguidamente podemos observar en la Tabla 2 la cantidad necesaria viene determinada en mm y va en función de si el material se recibe en planchas, perfiles, etc.

Tabla 2. Cantidad de material en productos semielaborados

	Material	Unid. necesarias	Cantidad necesaria mm
Suelo	Contrachapado	1	1800 x 2900
Soporte mecanismo - asiento	Acero	14	40 x 15 x 5
Placa mecanismo - eje	Acero	14	40 x 20 x 5
Tubo rail	Acero	2	3745
Perfil rail	Acero galvanizado	2	3745

Tubo anclajes trasero	Acero	4	40
Tubo anclaje inferior	Acero	4	36
Tubo anclaje curvada	Acero	4	220
Placas de anclajes	Acero	20	40 x 40 x 3
Tela	Poliéster	14	300 x 750
Acolchado	Poliéster	14	150 x 750
Vinilo interior	Vinilo	6	1
Vinilo techo	Vinilo	5	1
Eje del mecanismo	Acero inoxidable	14	33

## 2. CANTIDAD DE LOS MATERIALES ADQUIRIDOS

Los productos mostrados a continuación se compran ya acabados y las tareas posteriores que se deben realizar son ensamblajes o colocar adhesivos.

Tabla 3. Cantidad de productos adquiridos

	Material	Número de unidades necesarias	Cantidad unitaria necesaria
Asa	Zamak	2	1
Rueda del mecanismo	Nylon	14	1
Tope de la puerta	Plástico	1	1
Cromoterapia	Material electrónico	1	1
Aromaterapia, humidificador y purificador	Material electrónico	1	1
Bisagras de las puertas	Latón	1,23	1,23
Placa música	Material electrónico	1	1
Altavoces	Material electrónico	1	1
Inhibidor de sonido	Material electrónico	1	1
Botonera	Material electrónico	1	1
Arandela Seeger	Acero al carbono	14	2
Tornillos Allen M4x13 mm	Acero inoxidable	20	20
Bisagras tablas	Acero inoxidable	26	1
Casquillos madera	Aleación de zinc	20	1
Fijaciones1 tornillo	Acero galvanizado	14	1
Fijaciones 2 tapón	acero cincado	7	1
fijaciones 3 esquina	Acero cincado	28	1
Tapa de agujeros	PP	28	1
Niveladores	Plástico	12	1
Freno	Acero negro	4	1
Tapas del rail	PP	4	1
Embalaje	Film alveolar	1	35
Herraje Keku	PP	6	1

En el siguiente apartado del estado de mediciones se encuentra desglosado el presupuesto donde se determinan cada uno de los gastos y beneficios económicos que puede conllevar el producto que se presenta.

Como base de este presupuesto se ha previsto realizar 3000 unidades del producto en 10 años, lo que supondría alrededor de 300 unidades anuales. Esta cantidad es estimativa ya que al no existir productos no se puede saber la demanda de los usuarios.

### 3. COSTES DE LAS MATERIAS PRIMAS

En primer lugar se va a mostrar el coste de la materia prima que va permitir poder fabricar las piezas que componen el producto Relax Nest.

Para poder sacar el precio unitario de cada componente se sigue un formula general:

$$\text{Precio unitario materia prima} = \frac{\text{Precio total}}{\text{Cantidad que vienen}}$$

$$\text{Precio unitario} = \text{Precio unit mat. prima} \times \text{cantidad neces.} \times \text{unidades neces.}$$

En ciertos casos se ha aplicado un factor de incremento debido a que el material en granza no tiene el mismo coste que el material laminado, este aumento se ha establecido en 3 veces el coste de la granza.

La cantidad de venta es la cantidad de producto que viene de fábrica, por ejemplo las unidades de una caja, los m<sup>2</sup> en un rollo, etc.

Tabla 4. Coste de materias primas

	<b>Unid medida</b>	<b>Cant. venta</b>	<b>Precio total</b>	<b>Unid. necesarias</b>	<b>Cantidad necesaria</b>	<b>Factor</b>	<b>Precio unitario</b>
Base de tablas del sillón	€/kg	1	1,6	13	1,82730		38,01
Tapa caja lateral	€/kg	1	1,6	1	12,42072	1,75	34,78
Frontal caja lateral	€/kg	1	1,6	1	13,07664	1,75	36,61
Trasera caja lateral	€/kg	1	1,6	1	14,06163	1,75	39,37
Laterales curvados carcasa exterior	€/kg	1	1,6	2	50,13969	1,75	280,78
Laterales rectos 1 carcasa exterior	€/kg	1	1,6	1	16,10800	1,75	45,10
Laterales rectos 2 carcasa exterior	€/kg	1	1,6	1	8,09082	1,75	22,65
Techo	€/kg	1	0,53	1	161,20043	1,75	149,51
Techo lateral	€/kg	1	0,53	2	10,35861	1,75	19,22
Techo frontal	€/kg	1	0,53	1	6,06428	1,75	5,62
Tapa y base del reposabrazos	€/kg	1	1,6	3	2,96009	1,75	24,86
Lateral curvo del reposabrazos 1	€/kg	1	0,53	2	7,42622	1,75	13,78

Lateral recto del reposabrazos 1	€/kg	1	0,53	2	2,43071	1,75	4,51
Lateral curvo del reposabrazos 2	€/kg	1	0,53	2	4,82222	1,75	8,95
Lateral recto del reposabrazos 2	€/kg	1	0,53	2	1,57838	1,75	2,93
Trasera reposabrazos 1	€/kg	1	1,6	1	6,89377	1,75	19,30
Trasera reposabrazos 2	€/kg	1	1,6	1	14,06163	1,75	39,37
Suelo	unidad	1	149,11	1	1		149,110
Soporte mecanismo-asiento	€/m	1000	4,37	14	5		0,306
Placa mecanismo - eje	€/m	1000	8,66	14	5		0,606
Tubo rail	€/m	1000	0,75	2	3745		5,618
Perfil rail	€/m	1000	18,15	2	3745		135,944
Anclajes trasero	€/m	1000	1,59	4	40		0,254
anclaje inferior	€/m	1000	1,59	4	36		0,229
anclaje curvada	€/m	1000	1,59	4	220		1,399
Placas de anclajes	€/m	1000	0,92	20	40		0,736
Tela	€/m	4	2	14	300x750		7,000
Acolchado	€/m	26	79,86	14	150x750		43,002
Vinilo interior	€/m	1	6,28	6	1		37,680
Vinilo techo	€/m	1	11,2	5	1		56,000
Eje del mecanismo	€/m	3000	11,37	14	33		1,751
					<b>Total</b>		<b>1.225,00</b>

En el caso de los productos adquiridos a empresas exteriores se siguen las mismas formulas pero en este caso no hay ningún incremento ya que estos productos están elaborados y no tienen procesos posteriores.

Tabla 5. Coste de componentes adquiridos

	<b>Unid. medida</b>	<b>Cant. venta</b>	<b>Precio total</b>	<b>Unid. Neces.</b>	<b>Cant. Neces.</b>	<b>Precio unitario</b>
Asa	unidad	1	1,36	2	1	2,72
Rueda del mecanismo	unidad	10	8,18	14	1	11,452
Tope de la puerta	unidad	1	0,616	1	1	0,616
Cromoterapia	unidad	1	64,9	1	1	64,9
Aromaterapia, humidificador y purificador	unidad	1	108,65	1	1	108,65
Bisagras de las puertas	unidad	50	55,27	1,23	1,23	1,6724
Placa música	unidad	1	9,4	1	1	9,4
Altavoces	unidad	1	4,8	1	1	4,8

Inhibidor de sonido	unidad	1	45,91	1	1	45,91
Botonera	unidad	1	5,29	1	1	5,29
Arandela Seeger	unidad	1	0,02	14	2	0,56
Tornillos Allen M4x13 mm	unidad	1000	42,94	20	20	17,176
Bisagras tablas	unidad	1	3,67	26	1	95,42
Casquillos madera	unidad	100	5,27	20	1	1,054
Fijaciones1 tornillo	unidad	1	0,07	14	1	0,98
Fijaciones 2 tapón	unidad	1	0,1	7	1	0,7
Fijaciones 3 esquina	unidad	1	0,76	28	1	21,28
Tapa de Agujeros	unidad	1	0,02	28	1	0,56
Niveladores	unidad	1	0,293	12	1	3,516
Freno	unidad	1	1,95	4	1	7,8
Tapas del rail	unidad	100	65,24	4	1	2,6096
Embalaje	m	150	39,76	1	35	9,2773
Herraje Keku	unidad	10	9,68	6	1	5,808
Total						422,1513

## 4. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste unitario del producto es indispensable tener en cuenta la mano de obra directa necesaria para la fabricación de este producto, el coste se determina mediante el salario de los operarios.

El salario ha sido determinado por el mínimo interprofesional establecido en España en el año 2015. Por otra parte, los meses de trabajo han sido determinados durante la planificación que se encuentra en el apartado de la Memoria del presente proyecto. Como se resultado de la cual se obtuvo que eran necesarios 3 operarios durante dos meses completos.

$$\text{Coste anual} = \text{Meses} \times \text{Salario Mensual} \times \text{N}^{\circ} \text{ operarios}$$

$$\text{Cotización} = \text{Coste anual} \times 0,283$$

$$\text{CMO total} = \text{Coste anual} + \text{Cotización}$$

Tabla 6. Coste mano de obra de los operarios

	nº operarios	Salario mensual	Meses	Coste anual	Cotización	CMO total	Coste unitario
<b>Operarios</b>	3	756,70 €	2,00	4.540,20 €	1.284,88 €	5.825,08 €	19,42 €

Respecto al siguiente personal, el salario es distinto ya que no se establece por meses de trabajo sino por horas, debido a que no se necesitan sus servicios continuamente sino únicamente cuando un cliente pide un producto y se debe ir a montarlo al lugar de destino. En cuanto al número de horas, se establecen a partir de la cantidad de tiempo de montaje que necesita el producto (detallado en el apartado de Anexos) que en este caso es de 1 hora.

$$\text{Horas} = 300 \text{ productos anuales} \times 1 \text{ hora de trabajo por producto}$$

Tabla 7. Coste mano de obra del montador

	nº operarios	Precio hora	Horas	Coste anual	Cotización	CMO total	Coste unitario
<b>Montador</b>	1	8,00 €	300	2.400,00 €	679,20 €	3.079,20 €	10,26 €

## 5. COSTE DE FABRICACIÓN

El coste de fabricación se ha realizado con la mayor exactitud posible, pero a su vez es orientativo debido que estos datos podrían ser variables si se realizan acuerdos con los proveedores. Además, el precio de la maquinaria varía según la marca, dimensiones y calidad, por este motivo se han escogido unas genéricas que se piensa que son adecuadas para el tipo de tarea necesaria. En primer lugar se puede observar en la Tabla 8 el coste de fabricación de las piezas inyectadas y este es fiable debido a que se han obtenido todos los datos necesarios como se puede observar en el apartado de Anexos.

Tabla 8. Costes de inyección

	Unidades producidas	Piezas por unidad	Tipo de coste	Coste por pieza	coste unitario
<b>Coste de inyección</b>	3000	14	Molde + uso de maquina	5,34	74,76 €

Para el cálculo del resto de maquinaria se han seguido dos técnicas distintas según los datos fiables que se han podido obtener.

La primera, es a partir de tasas de horarias de fabricación las cuales determinan el coste por hora de la máquina.

$$\text{Coste total} = (\text{Tasa horaria} \times \text{uso de la maquina}) + (\text{Coste del recambio} \times \text{Nº recambios})$$

El tiempo de uso de la maquina se determina a partir del tiempo de mecanizado utilizado en la planificación, con estos datos se obtiene cuánto costaría el mecanizado de cada uno de los componentes.

Tabla 9. Tiempo de uso de las maquinas

Uso del corte laser para plástico				
Cortar plástico				
	Tiempo pieza	Piezas por producto	Total piezas	Total seg
Lateral estructura exterior	50	2	6000	300000
Separación lateral parte fija y puerta	10	1	3000	30000
Frontal cortos	60	2	6000	360000
Tapas reposabrazos	30	3	9000	270000
Lateral reposabrazos	20	4	12000	240000
Trasera reposabrazos	20	2	6000	120000
Piezas complemento lateral	30	2	6000	180000

Trasera complemento lateral	20	1	3000	60000
Suelo	240	1	3000	720000
Lateral techo	40	3	9000	360000
Superior techo	50	1	3000	150000
			total	2790000
			total en horas	775

### Taladrar plástico

	Tiempo pieza	Piezas por producto	Total piezas	Total seg
Lateral estructura exterior	60	2	6000	360000
Frontal estructura exterior	180	2	6000	1080000
Asiento	30	13	39000	1170000
Trasera reposabrazos	20	2	6000	120000
Trasera complemento lateral	20	1	3000	60000
Suelo	200	1	3000	600000
			TOTAL	3390000
			En horas	941,67

### Uso del corte laser para metal

#### Cortar

	Tiempo pieza	Piezas por producto	Total piezas	Total seg
Corte pletina mecanismo	15	28	84000	1260000
Pletina anclaje	30	20	60000	1800000
			Total	3060000
			En horas	850

### Taladrar metal

	Tiempo pieza	Piezas por producto	Total piezas	Total seg
Pletina mecanismo	10	20	60000	600000
Rail	40	2	6000	240000
			Total	840000
			En horas	233,34

### Curvadora

	Tiempo pieza	Piezas por producto	Total piezas	Total seg
Perfil	20	2	6000	120000
Tubo	15	4	12000	180000
			Total	300000
			En horas	83,34

### Doblar piezas

	Tiempo pieza	Piezas por producto	Total piezas	Total seg
Lateral estructura exterior	120	2	6000	720000
Lateral reposabrazos	180	2	6000	1080000
Trasera repos	90	2	6000	540000



Tapa complemento	120	1	3000	360000
Lateral complemento	240	1	3000	720000
Tras complemento	120	1	3000	360000
Superior techo	180	1	3000	540000
			Total	4320000
			En horas	1200

Con estos datos ya se puede obtener el coste de mecanizado de estos complementos:

Tabla 10. Coste de mecanizado mediante la tasa horaria

	Utillaje	Coste utillaje	Tasa horaria (€/h)	Uso de maquina (horas)	Coste recambio	Nº de recambios 10 años	Coste total (€)
<b>Corte de láminas plástico</b>	Cortadora laser	50.000	46,83	1727	150	3	81.325
<b>Cortar planchas acero</b>	Cortadora laser	50.000	46,83	1083,5	150	3	51.190
<b>Doblar laminas plástico</b>	Horno y molde		35,00	1200	-	-	42.000
<b>Doblar tubos y perfiles</b>	Curvadora	4.700	13,50	84	-	-	1.135
						<b>TOTAL</b>	<b>175650</b>

La tasa horaria de la cortadora laser se ha obtenido a partir de un estudio ya realizado y se puede observar en la siguiente tabla:

	Plasma de un gas	HyDefinitio n Plasma	Oxifuel	Láser
<b>Costes del corte</b>				
Consumibles	5,89 €	16,77 €	0,06 €	0,00 €
Energía eléctrica	0,89 €	4,00 €	0,00 €	5,90 €
Gas	0,01 €	7,90 €	6,20 €	37,43 €
Recambios	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3,50 €
<b>Costes operativos/hora</b>	<b>6,79 €</b>	<b>28,67 €</b>	<b>6,26 €</b>	<b>46,83 €</b>

Figura 1. Costes operativos de máquinas de corte

El precio del coste de termoconformado es orientativo debido a que como se citó en la anterior depende de múltiples factores. Respecto a la curvadora se ha obtenido a partir de un trabajo final realizado en otro país:

Página web: Monografías, Determinación de la fuerza laboral - Taller de tapas para celdas electrolíticas.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	CANTIDAD	FACTOR	COSTO	MONTO
Máquina de Soldar	EQUIP.	1,00	0,003	137.085,09	411,26
Dobladora	EQUIP.	2,00	0,003	4.500,00	27,00
Llave neumática	EQUIP.	1,00	0,003	5.000,00	15,00
Sierra neumática	EQUIP.	2,00	0,003	8.000,00	48,00
Ingleteadora	EQUIP.	2,00	0,003	30.000,00	180,00
Taladro neumático	EQUIP.	2,00	0,003	5.500,00	33,00
Esmeril neumático	EQUIP.	2,00	0,003	9.300,00	55,80
Remachadora	EQUIP.	2,00	0,003	8.800,00	52,80
Caja de herramientas Soldador	JGO.	1,00	0,005	29.592,68	147,96

Figura 2. Coste horario curvadora

El segundo método es para aquellos que ha sido imposible obtener la tasa horaria y es utilizado para aquella maquinaria que tiene bajo coste y se ha establecida una cantidad de máquinas y recambios orientativo, según el tiempo de utilización y la tipología de la máquina. El coste de mecanizado de cada componente en comparación al precio de las maquinas resulta despreciable, por tanto se ha decidido tener en cuenta este último.

Tabla 11. Costes de utillaje

Operación	Utillaje	Coste utillaje (€)	Cantidad necesaria en 10 años	Coste recambio	Nº recambios en 10 años	Coste total
Atornillar en fabrica	Atornillador	159,35	2	-	-	318,70
Pegar textil	Adhesivo en spray	12,79	1000	-	-	12.790
Unión de piezas plástico en fabrica	Pistola de adhesivo	53,92	10	-	-	539,20
	Adhesivo	11,75	300	-	-	3.525
	Boquilla	0,56	3000	-	-	1.680
Cortar textil	Cizalla	73,00	1	13	5	138
Tronzar perfiles	Ingleteadora	151,95	1	50	10	651,95
Soldar acero	Soldadora	450,00	1	-	-	450
					TOTAL	14950

El coste de utillaje total es igual a el coste de mecanizado por tasa horaria + el coste de pequeña maquinaria = 175650+ 14950= 190600

$$\text{Coste unit. de mecanizado} = \frac{\text{Coste utillaje}}{\text{lote}} + \text{coste inyección} = \frac{190600}{3000} + 74,76 = 138,3 \text{ €}$$

Tras la obtención de todos los costes directos ya se puede obtener el presupuesto.

Tabla 12. Costes finales

	<b>Fórmula</b>	<b>Valor</b>
<b>Coste directo (CD)</b>	CMP+CMO+CMEC	1.820,80 €
<b>Coste indirecto (CI)</b>	10 % del CD	182,08 €
<b>Coste industrial (C industrial)</b>	CD + CI	2.002,88 €
<b>Coste comercialización (C comer.)</b>	20% del C industrial	400,58 €
<b>Coste comercial</b>	C industrial + C comercialización	2.403,46 €
<b>Beneficio industrial</b>	20% coste comercial	480,69 €
<b>Honorarios</b>	2 % del beneficio industrial	9,61 €
<b>Beneficio</b>	Beneficio industrial - honorarios	471,08 €
<b>Precio de venta inicial</b>	Coste comer.- beneficio industrial	2.884,15 €
<b>Precio de venta final</b>	Precio venta + IVA usuario	3.460,98 €

Para comprobar que este producto va a ser rentable se ha realizado un estudio de viabilidad.

## 6. ESTUDIO DE VIABILIDAD

Con el objetivo de facilitar el estudio de viabilidad y debido a que no hay datos con los que se pueda contrastar, se ha decidido que todos los años se venderán el mismo número de unidades.

En cuanto a la inversión inicial estaría destinado a la compra de toda la maquinaria, inclusive de los moldes tanto de inyección como de conformado en caliente y esta valor asciende a 161.613 €.

La inversión de cada año está determinada por la compra de los recambios necesarios y en el caso que sea necesario comprar más unidades de las pequeñas máquinas.

Los gastos anuales son el coste comercial del producto, los ingresos vienen determinados por el precio de venta.

El flujo de caja son los beneficios obtenidos por las unidades vendidas y restándole la inversión anual.

$$VAN = \frac{\text{Flujo de caja}}{(1 + i)^{\text{año}}} - I_{in}$$

Tabla 13. Estudio de viabilidad

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Inversión</b>	161612,7	11964,5	11923,6	12210,6	11923,6	12229,3	12223,6	11910,6	11923,6	12210,6
<b>Uds. Vendidas</b>	0,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
<b>Gastos</b>	0,0	2403,5	2403,5	2403,5	2403,5	2403,5	2403,5	2403,5	2403,5	2403,5
<b>Ingresos</b>	0,0	2884,1	2884,1	2884,1	2884,1	2884,1	2884,1	2884,1	2884,1	2884,1
<b>Honorarios</b>	0,0	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
<b>Beneficios</b>	0,0	471,1	471,1	471,1	471,1	471,1	471,1	471,1	471,1	471,1
<b>Flujo de caja</b>	0,0	129358,7	129399,6	129112,6	129399,6	129093,9	129099,6	129412,6	129399,6	129112,6
<b>VAN</b>	0,0	-44013,8	62928,0	159932,3	248314,0	328471,1	401344,5	467753,7	528119,6	582875,9

La rentabilidad se puede obtener a partir del segundo año.

Como se puede observar a partir de los datos obtenidos en primer lugar el producto sería rentable a partir del primer año, además el precio de venta obtenido se encuentra en el rango deseable y es más económico que productos similares los cuales tienen menos número de prestaciones.

# Planos

Tomo V

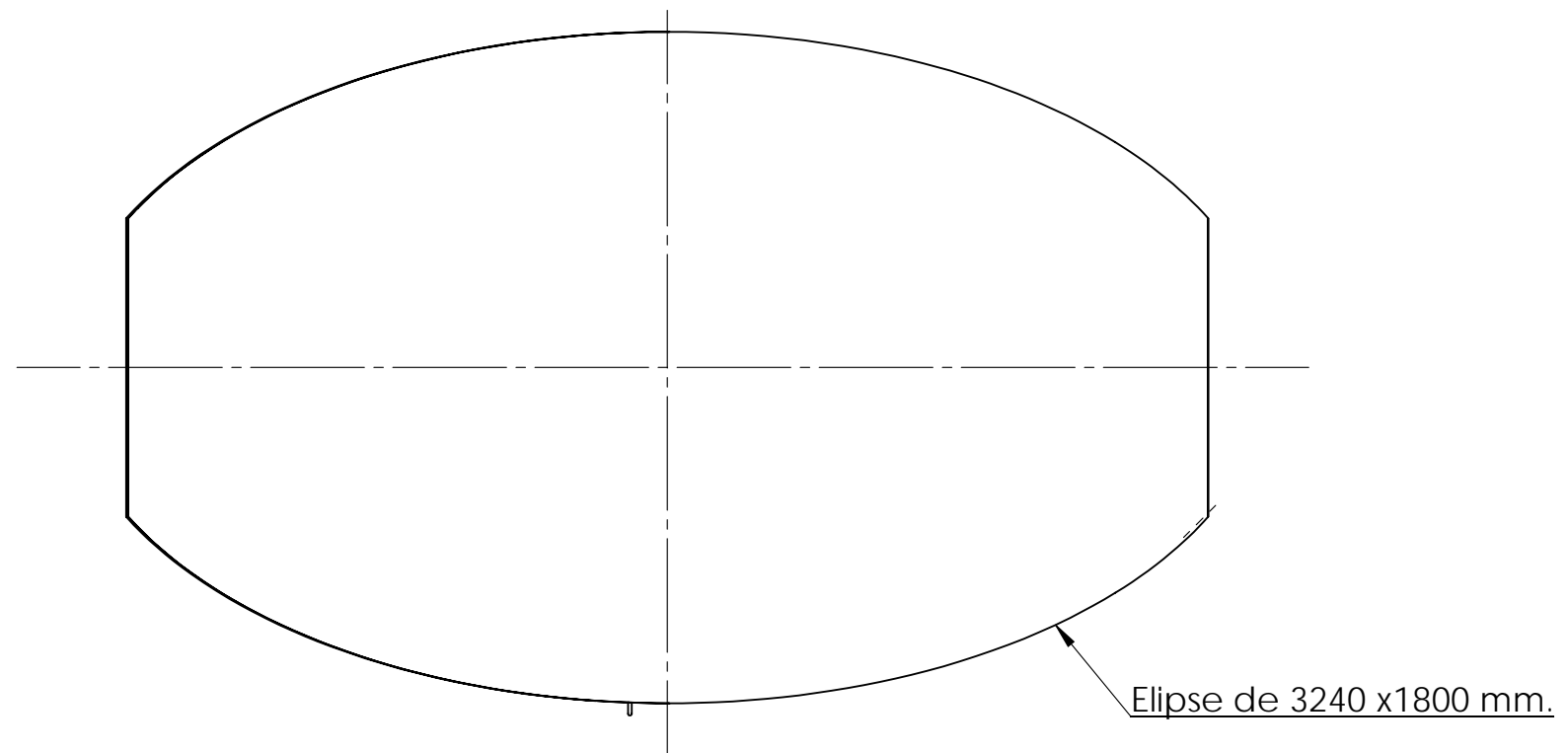
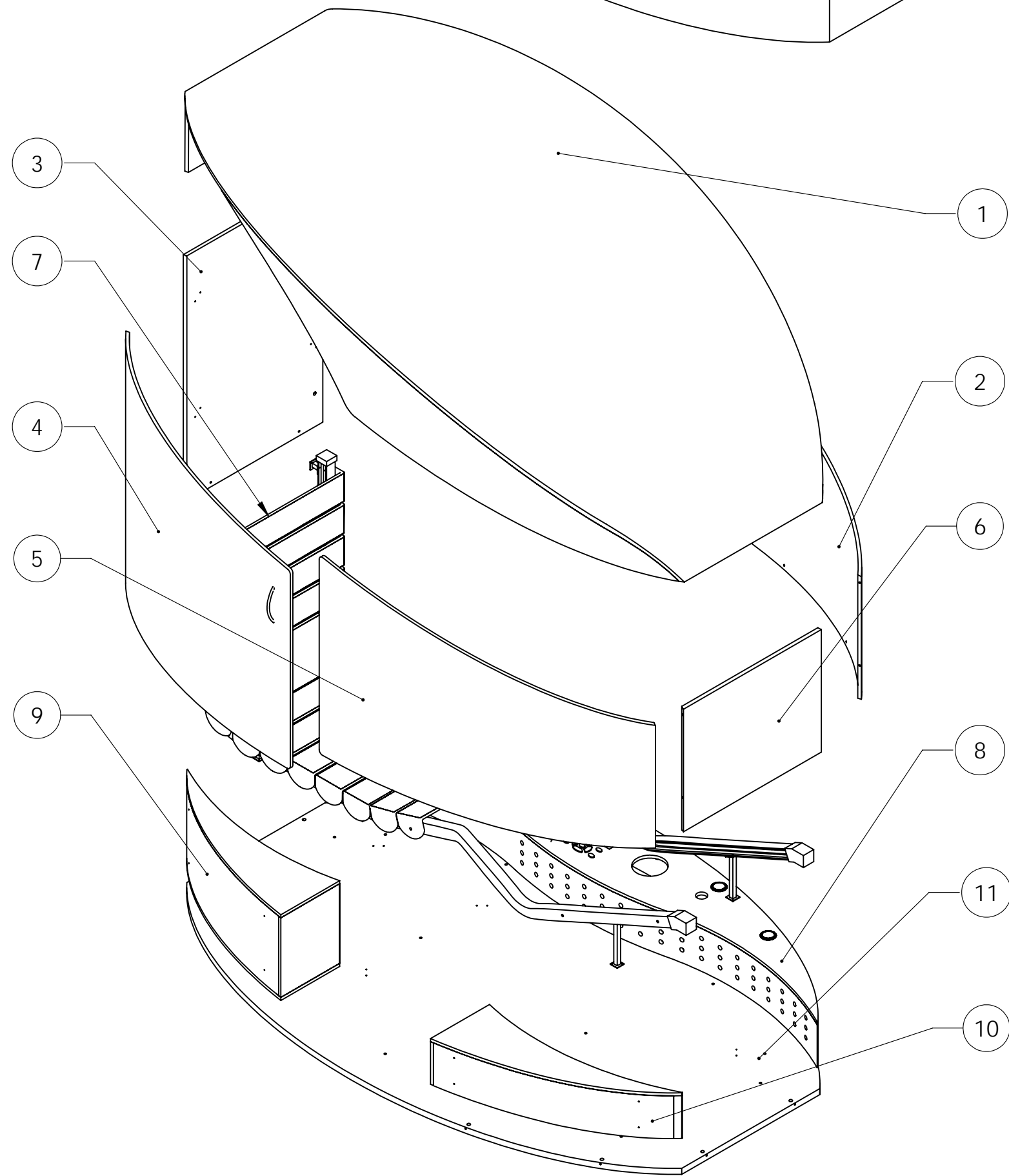
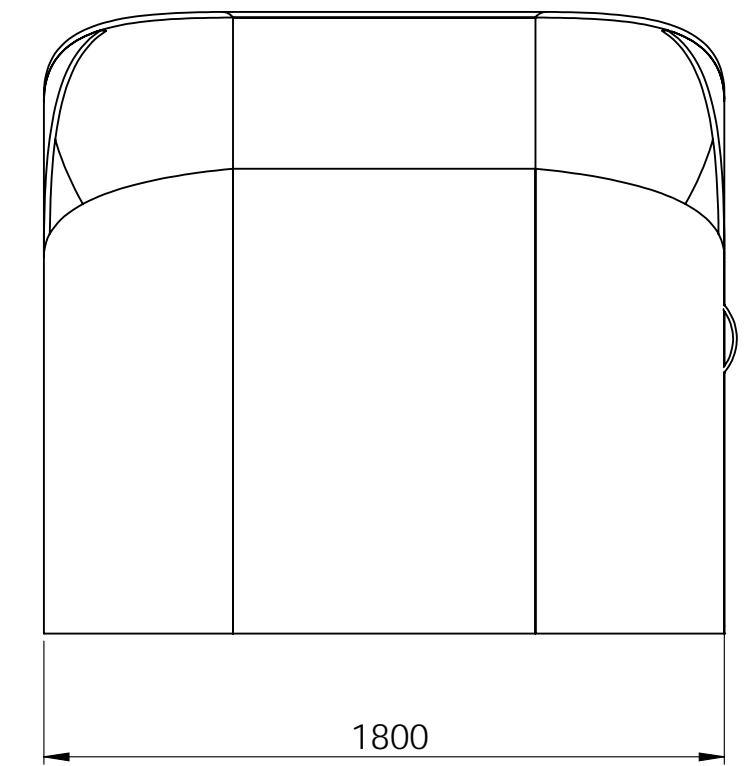
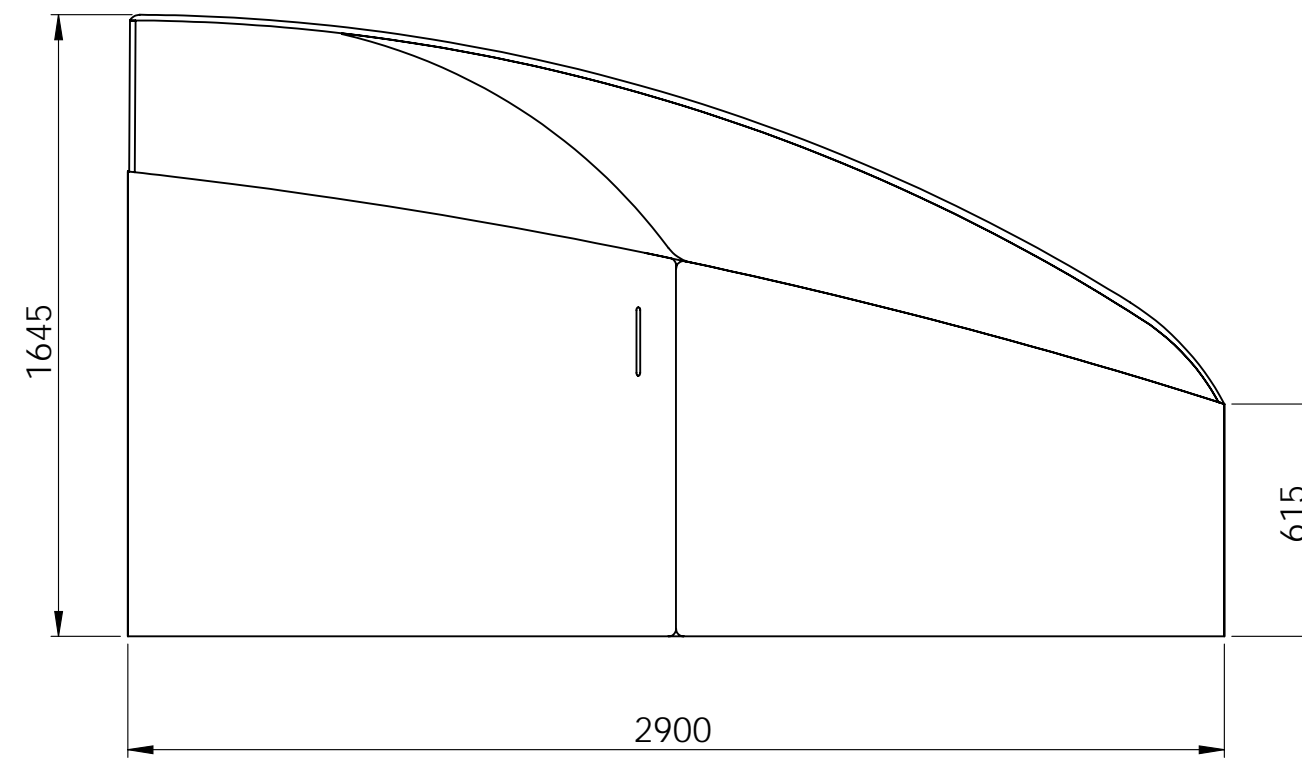
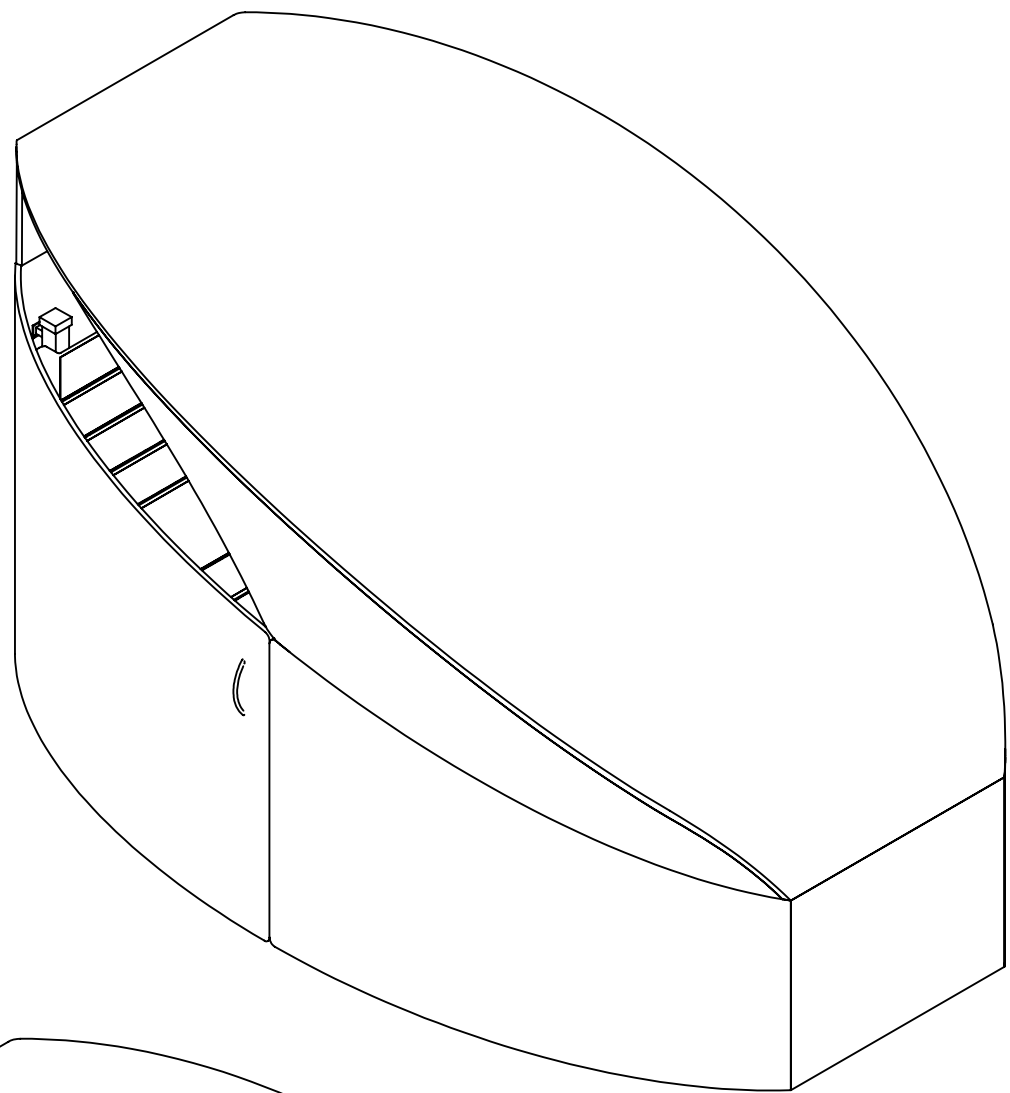


# INDICE

---

0. Plano de conjunto y explosión	1
1. Conjunto y explosión del subensamblaje del techo	2
1.1. Techo curvado	3
1.2. Lateral curvado del techo	4
1.3. Frontal del techo	5
2. Lateral curvado de la estructura exterior	6
3. Frontal alto de la estructura exterior	7
4. Puerta	8
5. Parte fija de la estructura exterior	9
6. Frontal corto de la estructura exterior	10
7. Conjunto y explosión del subconjunto del asiento	11
7.1 Tabla de los extremos del asiento	12
7.2 Conjunto y explosión del mecanismo	13
7.2.1 Pletina del eje	14
7.2.3 Pletina del asiento	15
7.2.4 Eje del mecanismo	16
7.4 Rail	17
7.5 Anclaje trasero	18
7.6 Anclaje inferior	19
7.8 Anclaje inclinado	20
7.9 Tabla intermedia del asiento	21
8. Conjunto del complemento lateral	22
8.1 Frontal del complemento lateral	23
8.2 Tapa del complemento lateral	24
8.3 Trasera del complemento lateral	25
9. Conjunto del reposabrazos	26
9.1 Frontal del reposabrazos	27
9.2 Lateral del reposabrazos de la puerta	28
9.3 Tapa y base del reposabrazos de la puerta	29
9.4 Trasera del reposabrazos de la puerta	30
10. Conjunto del reposabrazos de la parte fija	31
10.1 Frontal del reposabrazos de la parte fija	32

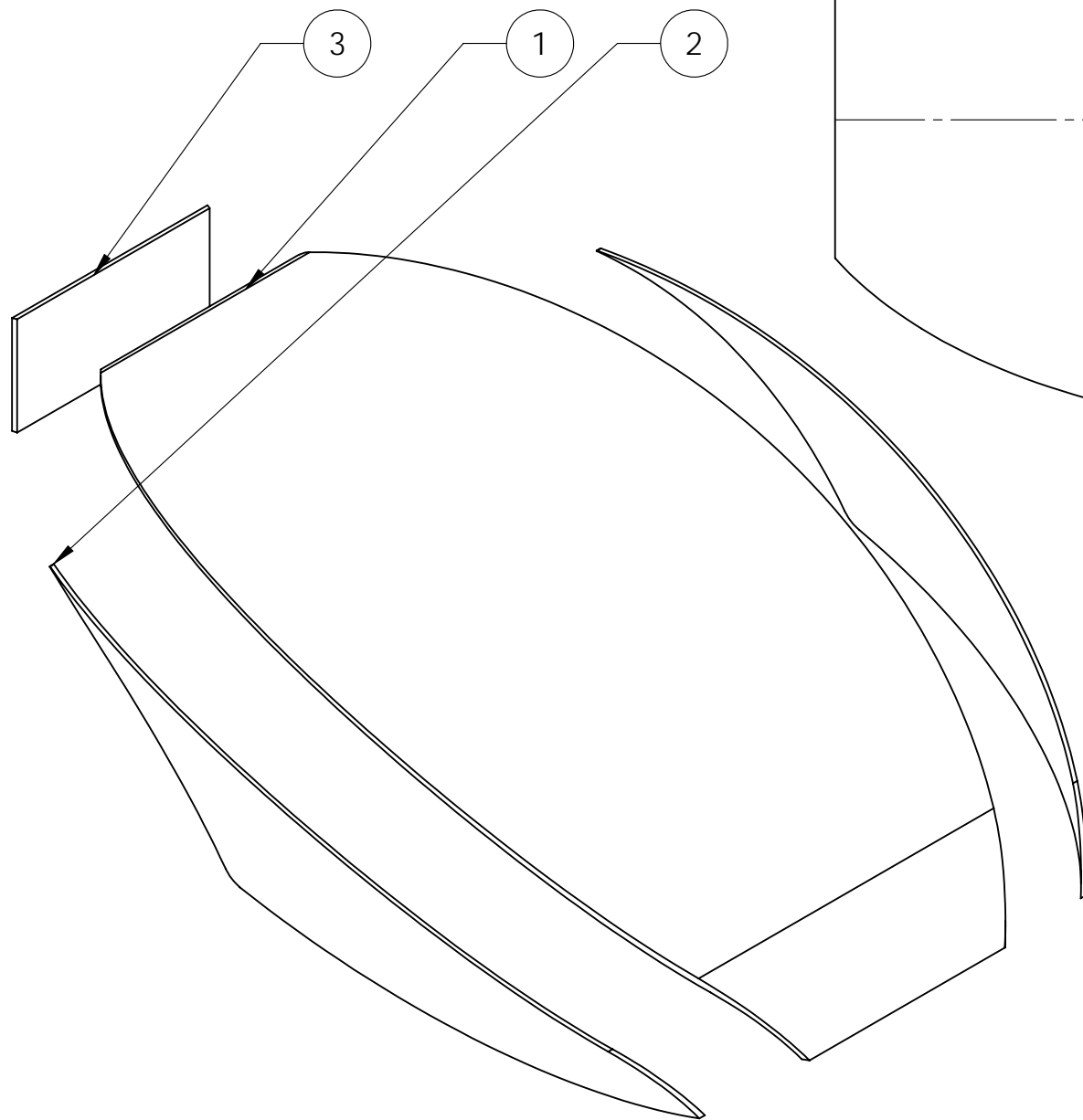
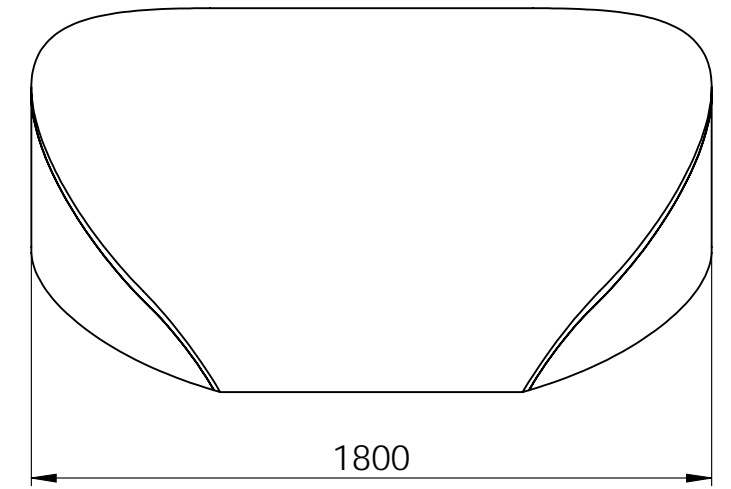
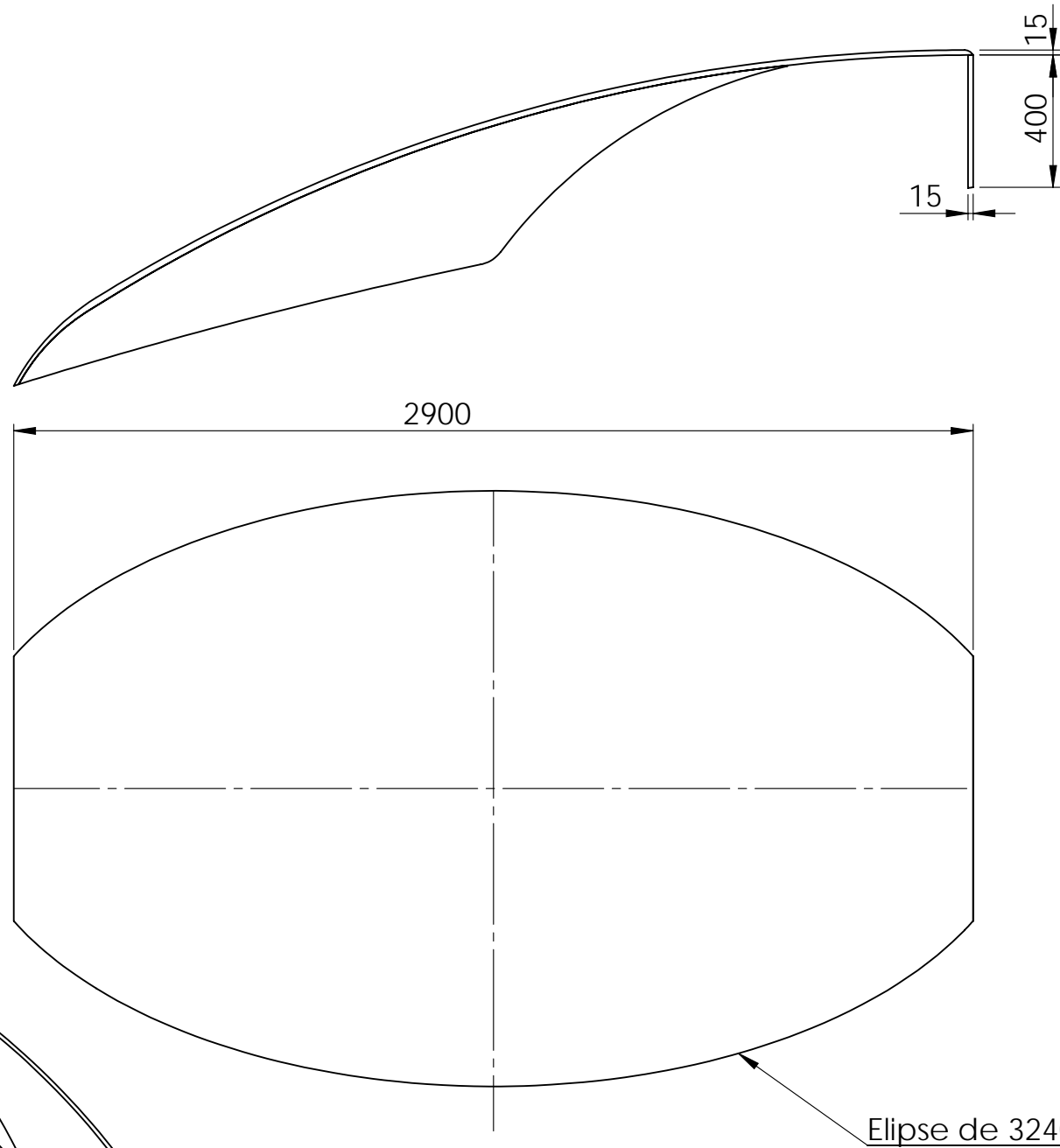
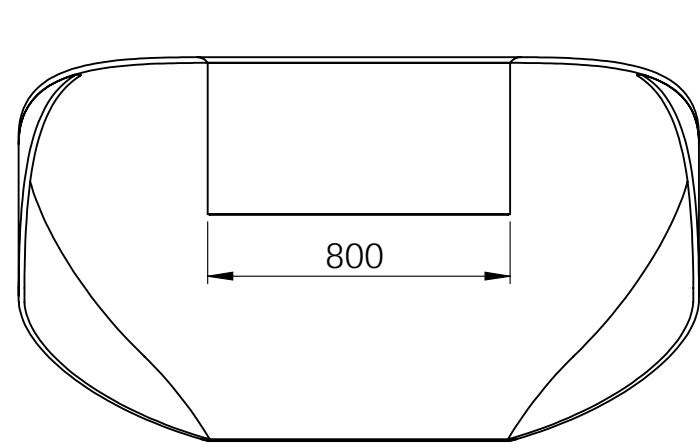
10.2 Lateral del reposabrazos de la parte fija	33
10.3 Trasera del reposabrazos de la parte fija	34
10.4. Tapa del reposabrazos	35
11. Suelo	36





11	36	Suelo	Madera contrachapada
10	31	Reposabrazos de la parte ja	PETG y WPC
9	26	Reposabrazos de la puerta	PETG y WPC
8	22	Complemento lateral	WPC
7	11	Asiento	Acero, WPC y tela
6	10	Frontal bajo	WPC
5	9	Parte ja	WPC
4	8	Puerta	WPC
3	7	Frontal alto	WPC
2	6	Lateral curvado	WPC
1	2	Techo	PETG
Nº de elemento	Nº de plano	Nombre del subensamblaje	Material

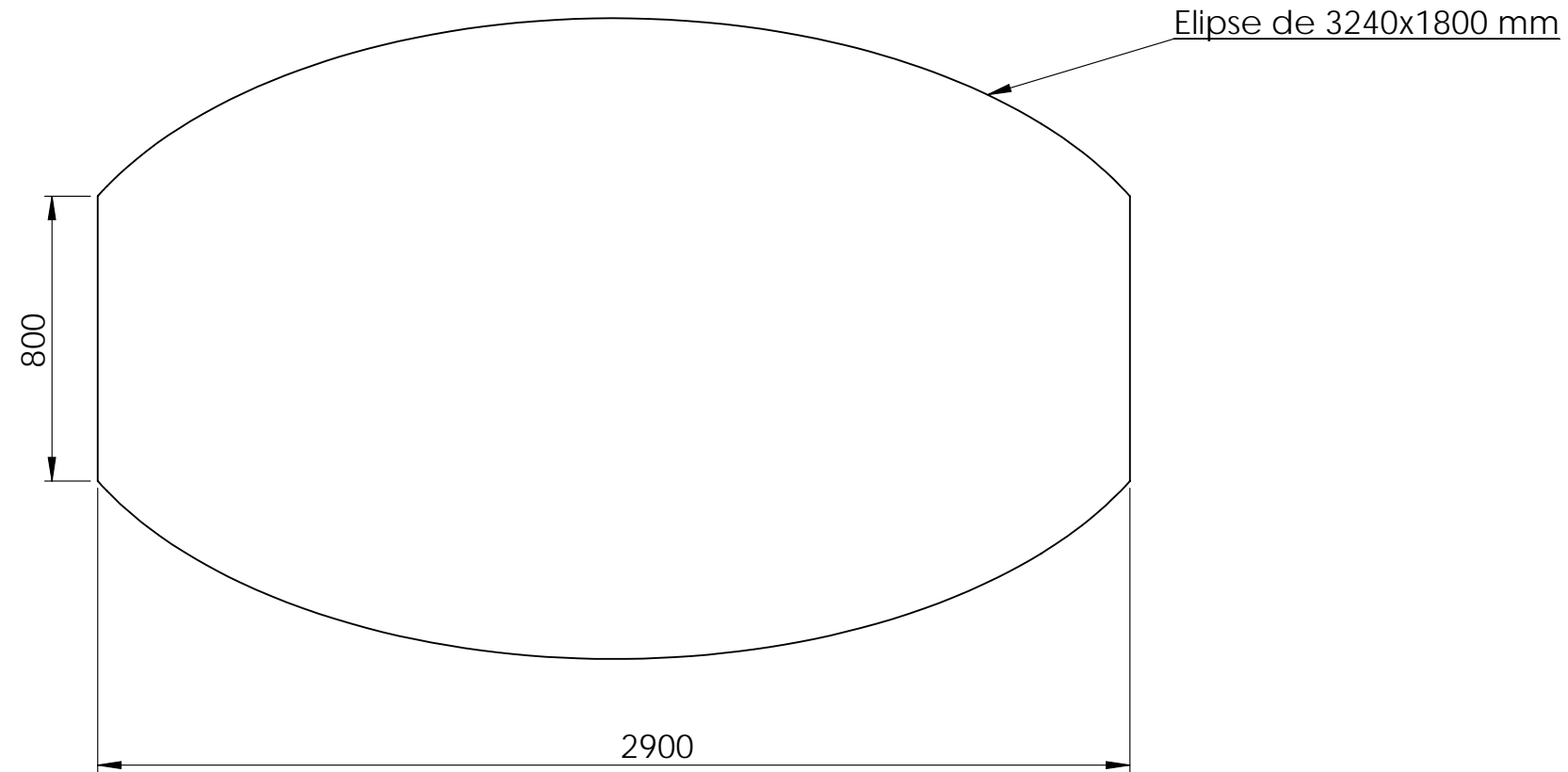
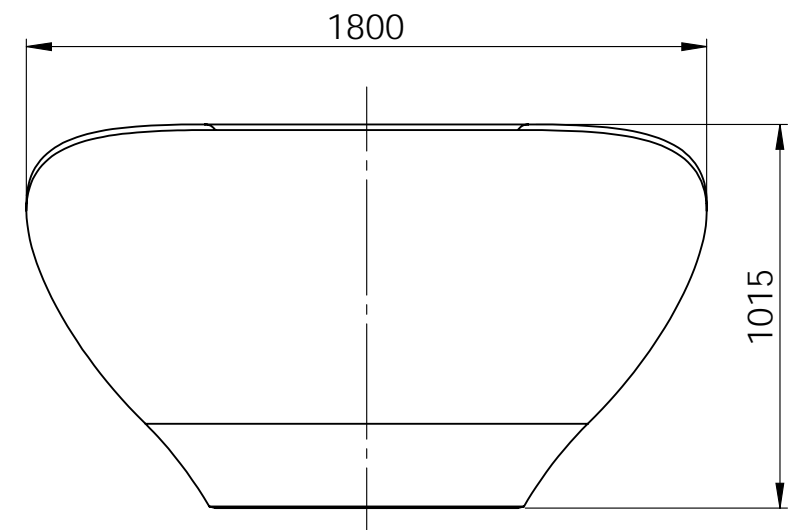
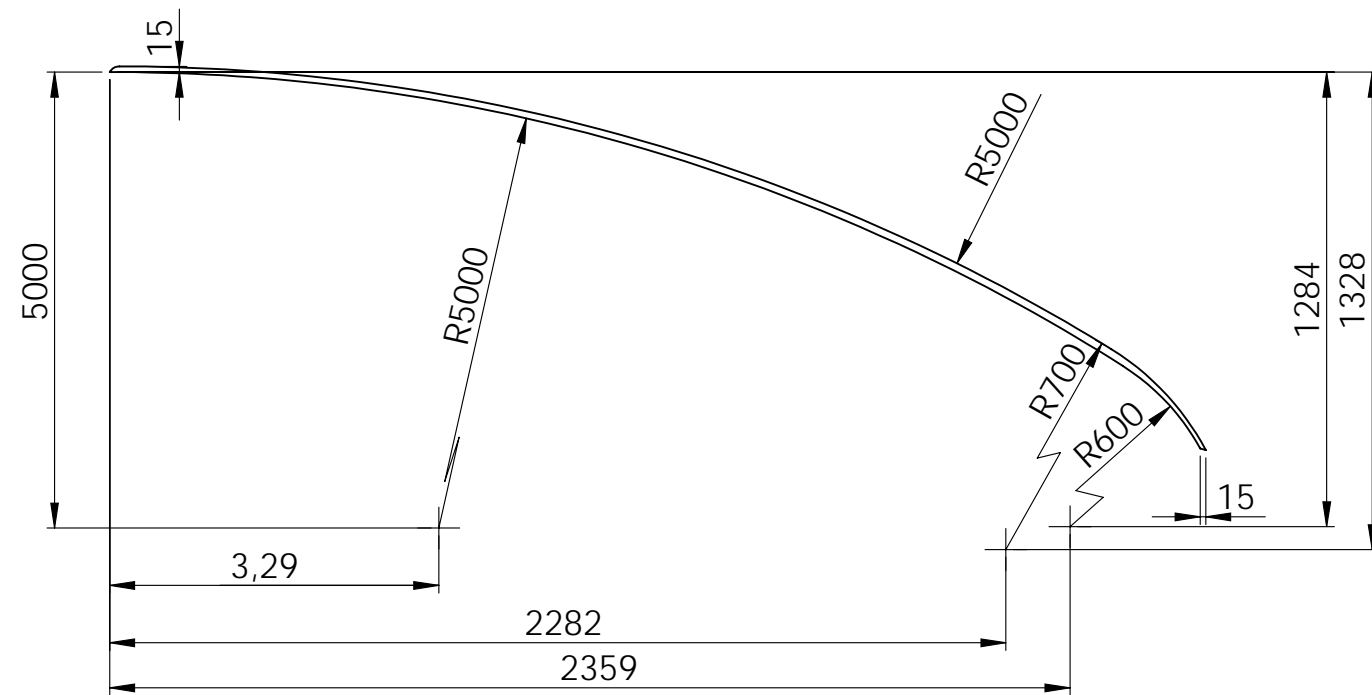
Observaciones	Plano de conjunto y explosión		Plano nº: 1
			Hoja nº: 1 de 1
Escala: 1:10	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha: 02/11/2015



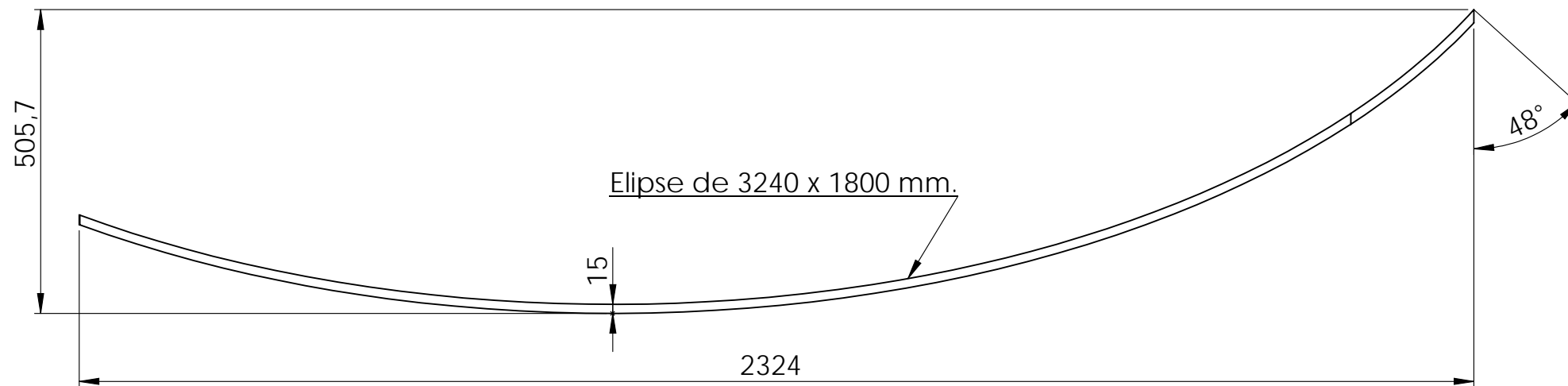
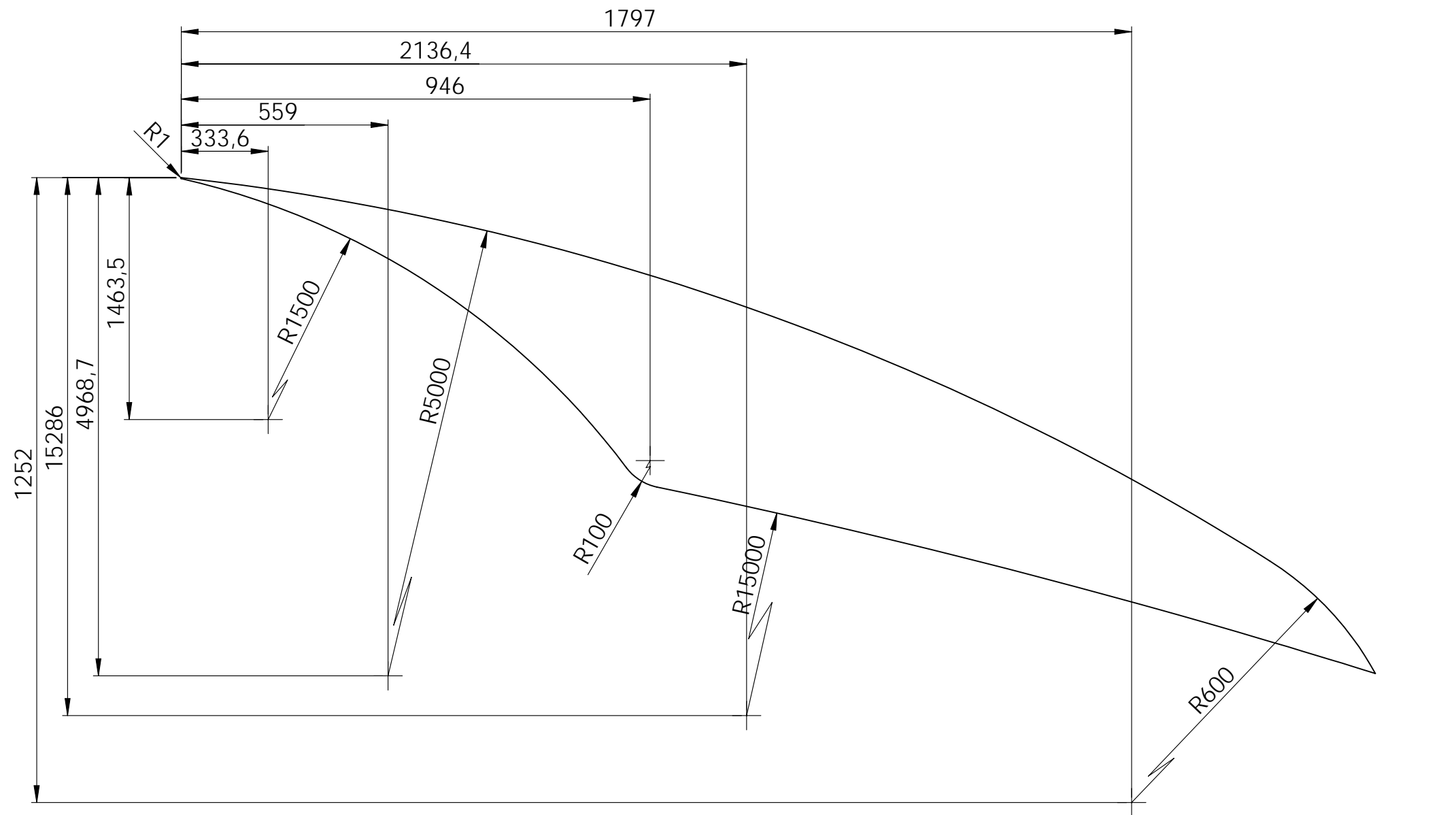



3	5	Frontal del techo	WPC	1
2	4	Lateral del techo	WPC	2
1	3	Techo curvado	WPC	1
Nº de elemento	Nº Plano	Nombre del subensamblaje	Material	Cantidad

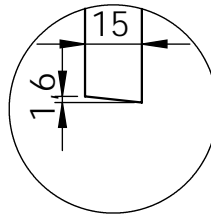
Observaciones		1. Conjunto y explosión del subensamblaje del techo		Plano nº: 2
				Hoja nº: 1de4
Escala:	Un. dim. mm	 Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha:	
1:20			02/11/2015	



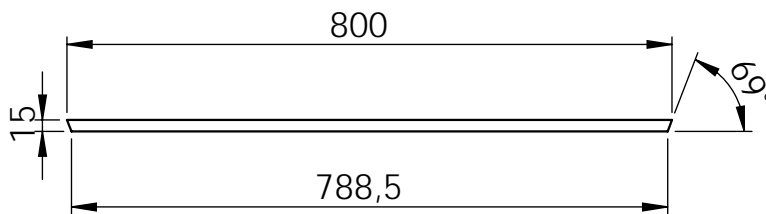
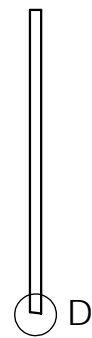
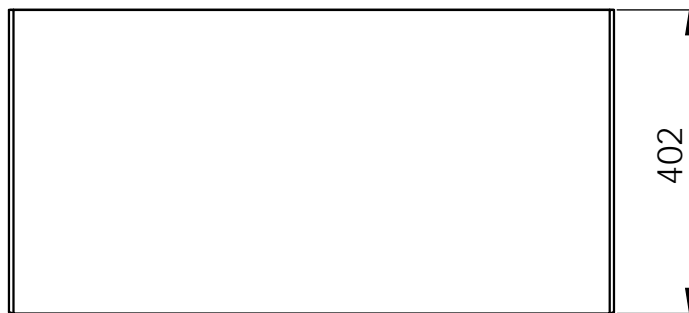
Observaciones		1.1. Techo curvado		Plano nº: 3
Escala:		Un. dim. mm	Dirigido por:	Fecha:
1:20			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



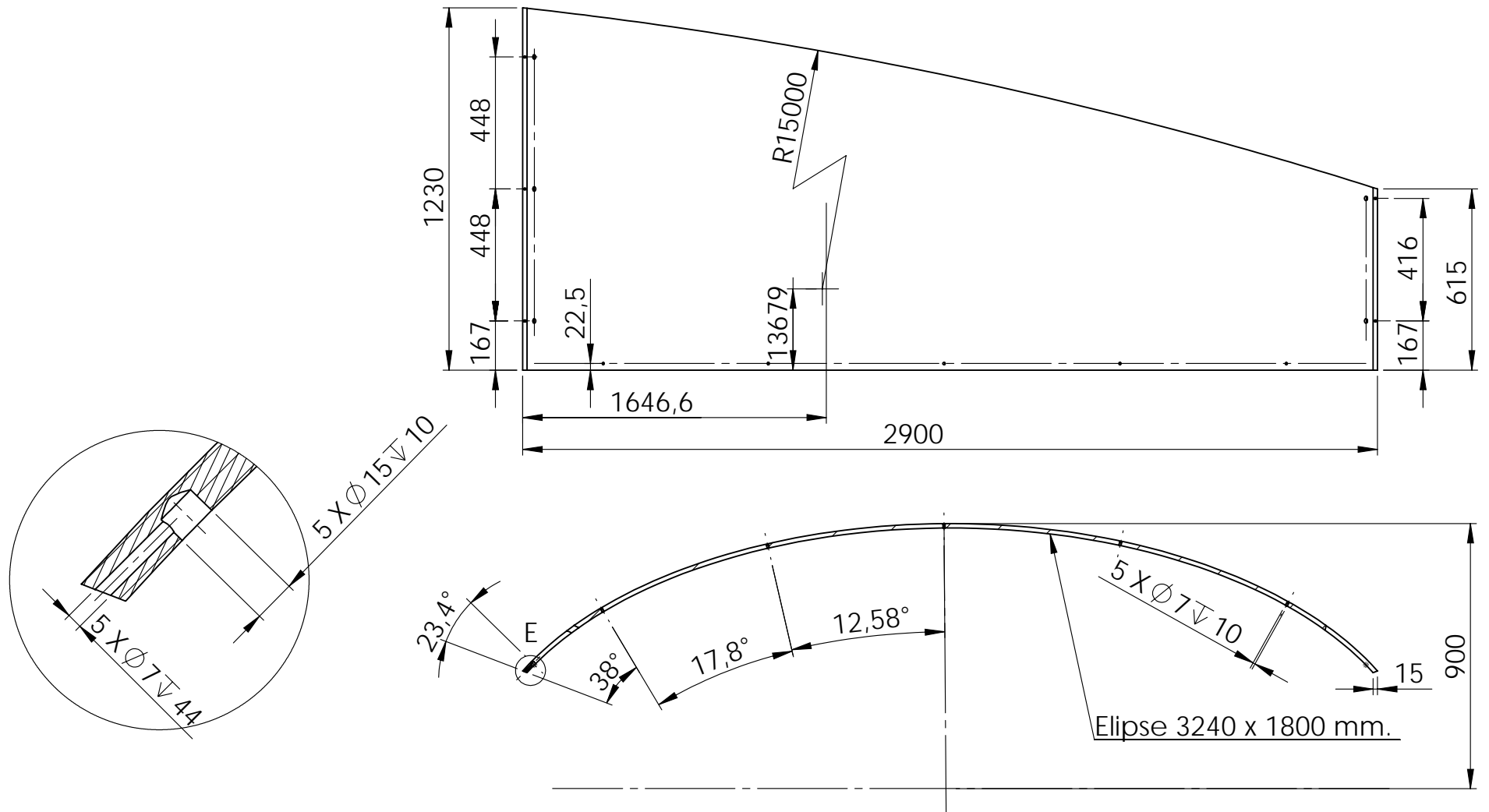
Observaciones		1.2. Lateral curvado del techo		Plano nº: 4
Escala: 1:10		Un. dim. mm	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Hoja nº: 3de4
		 UNIVERSITAT JAUME I Escuela Superior de Tecnología		Fecha: 02/11/2015





DETALLE D  
ESCALA 1 : 2

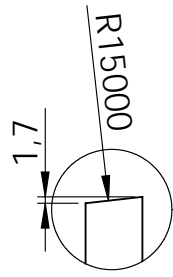


Observaciones		1.3. Frontal del techo	Plano nº: 5
			Hoja nº: 4de4
Escala: 1:10	Un. dim. mm 		Dirigido por: Lydia Benages Grifo
			Fecha: 02/11/2015

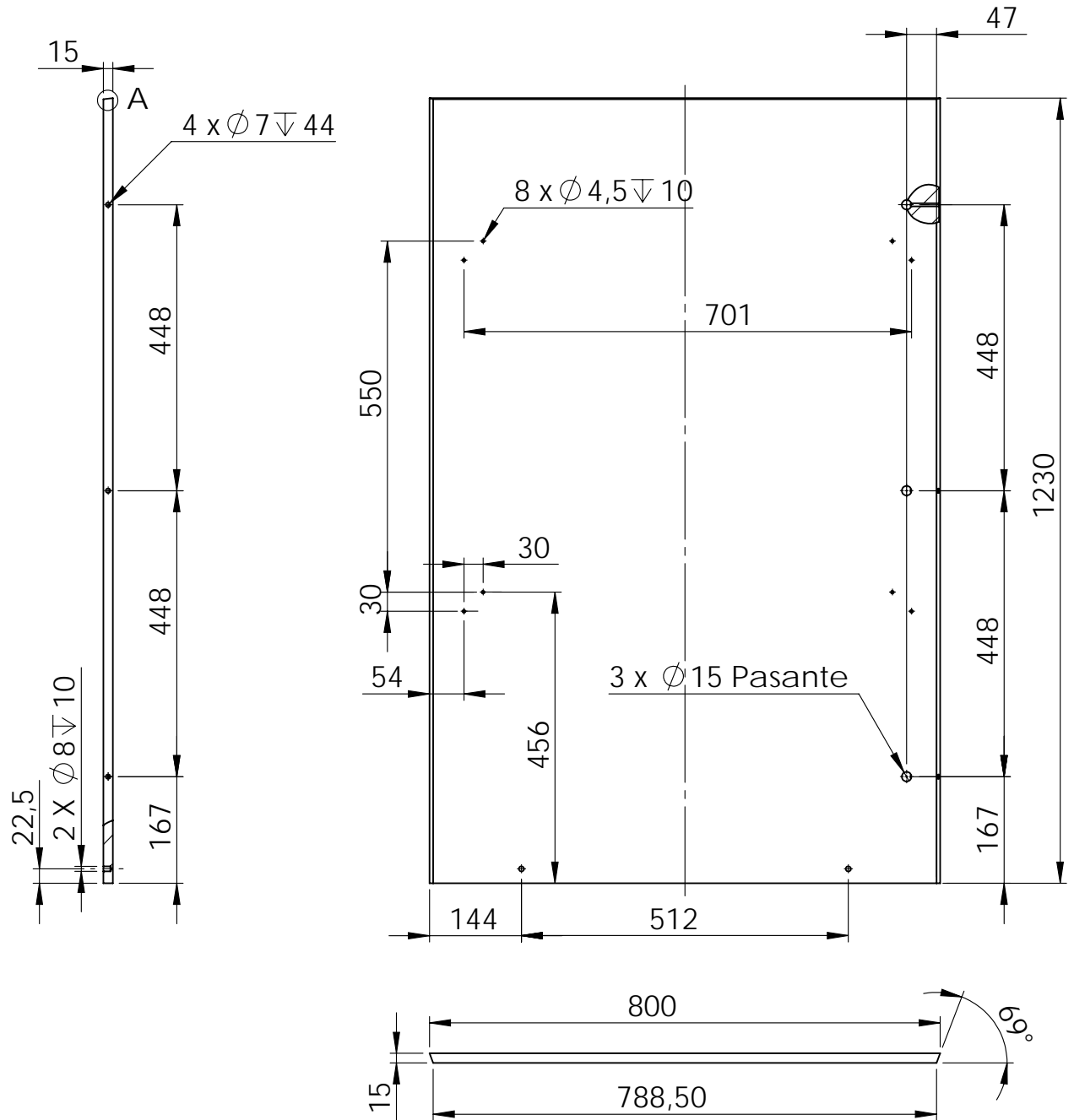




DETALLE E  
ESCALA 1 : 2

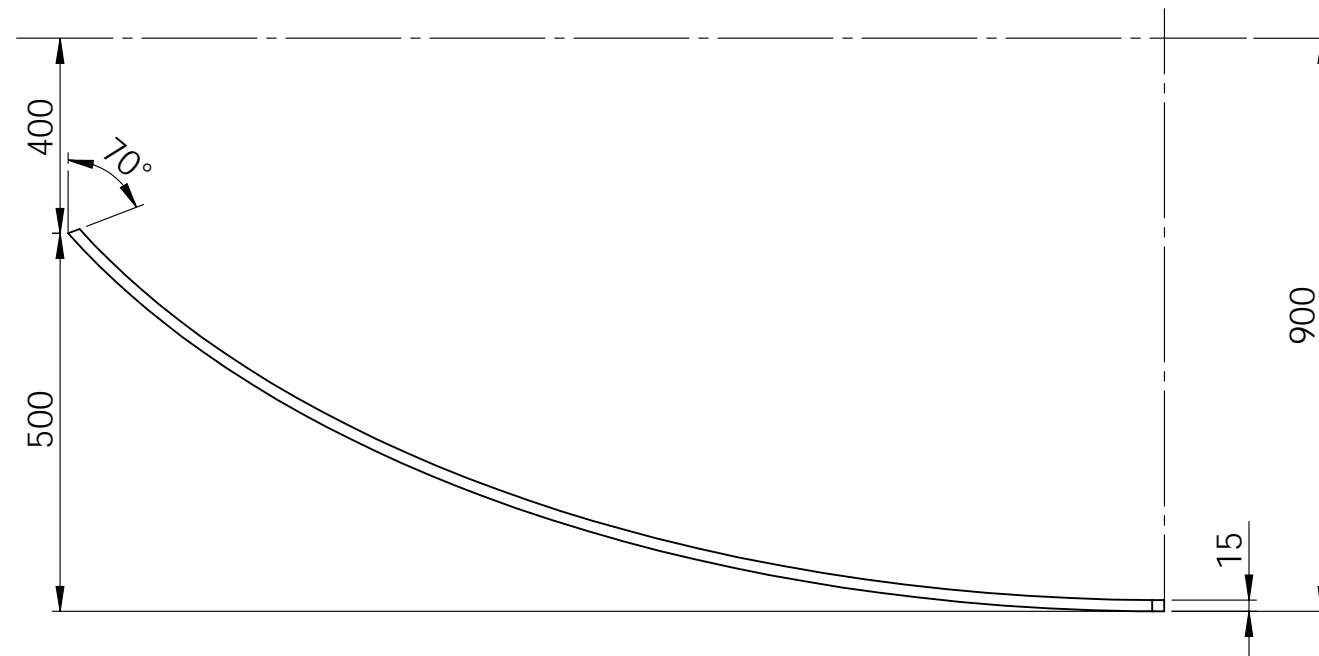
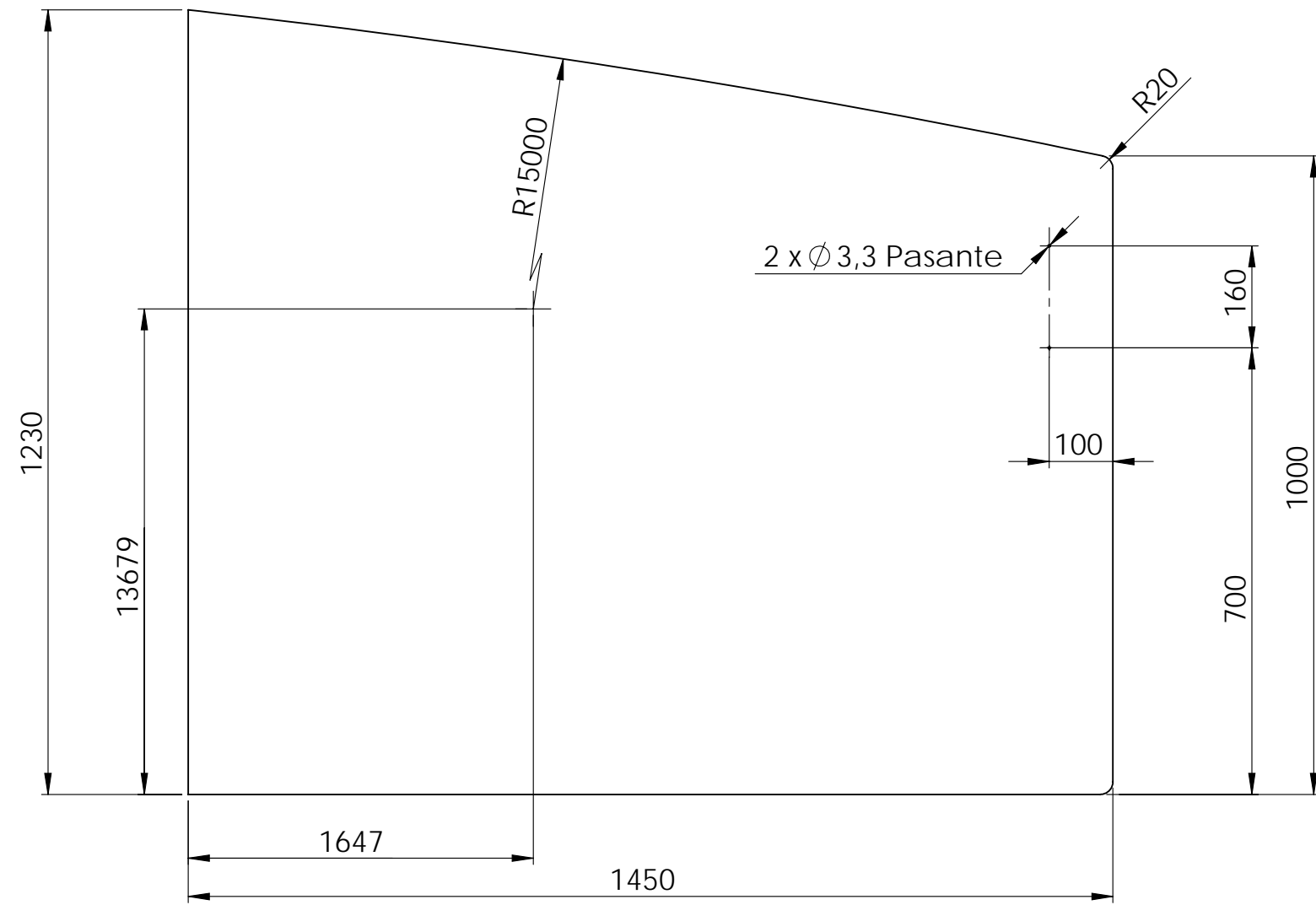
Observaciones		2. Lateral curvado de la estructura exterior		Plano nº: 6
				Hoja nº: 1 de 1
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnologia UNIVERSITAT JAUME-I	Dirigido por:	Fecha:
1:20			Lydia Benages Grifo	02/11/2015





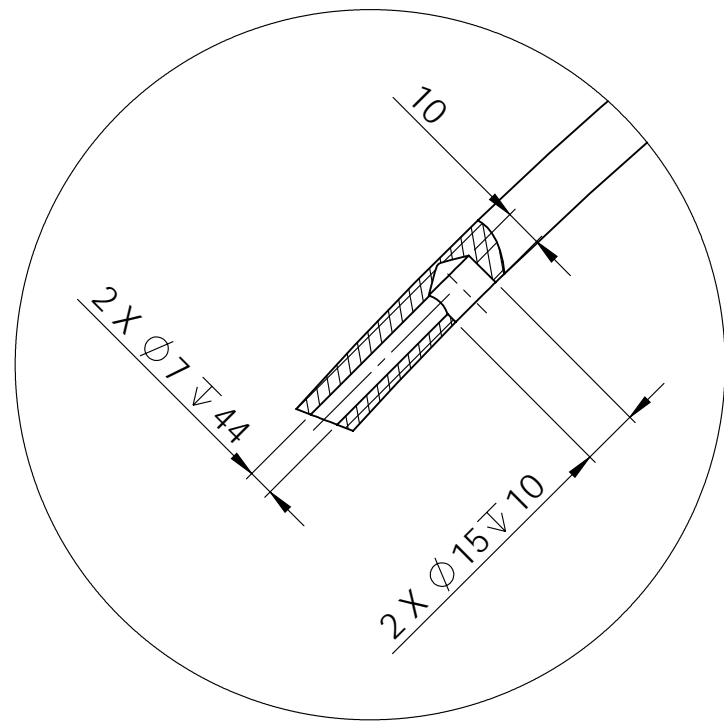
DETALLE A  
ESCALA 1 : 2



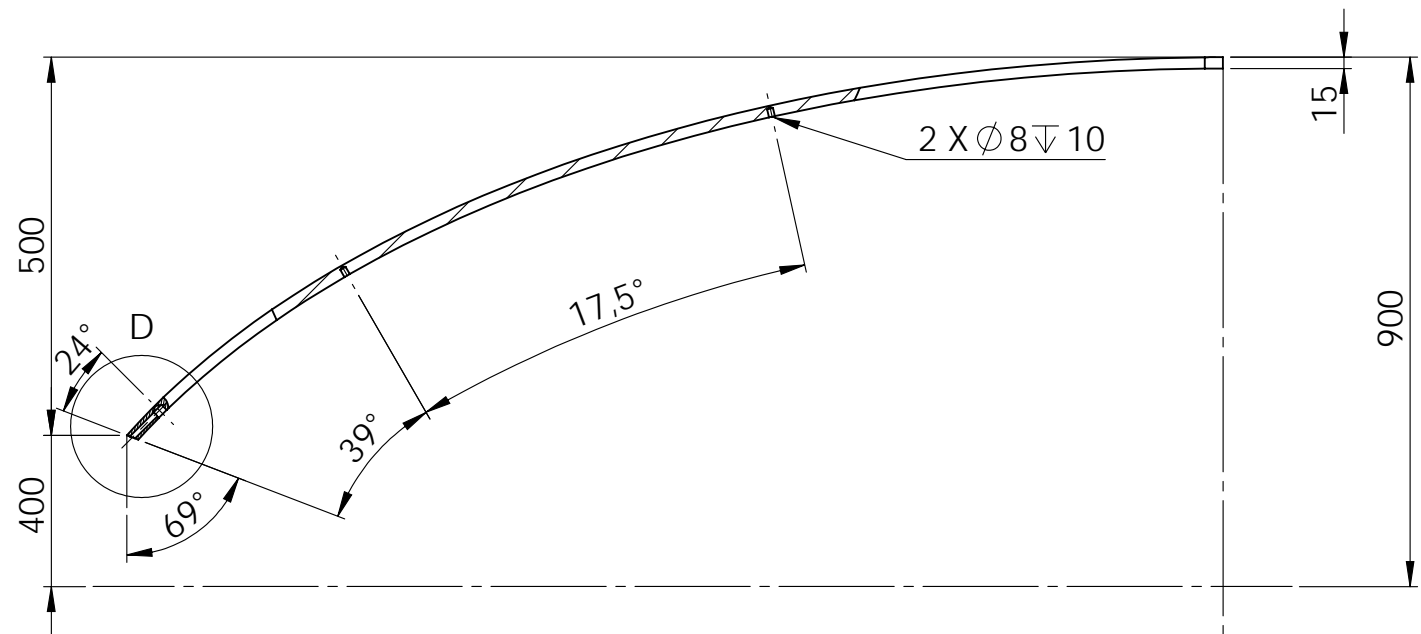
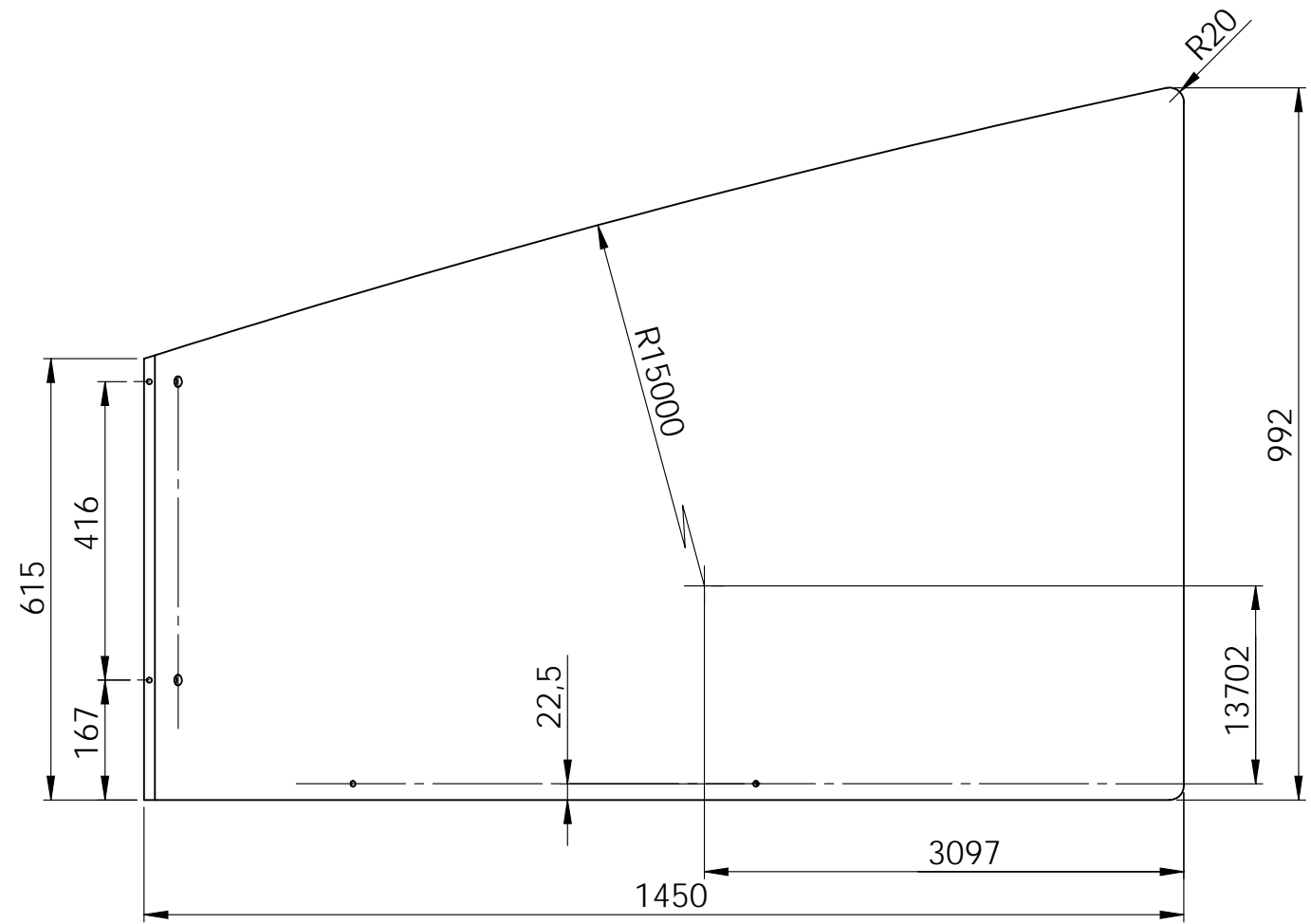
Observaciones		3. Frontal alto de la estructura exterior	Plano nº: 7
			Hoja nº: 1 de 1
Escala:	Un. dim. mm	 Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha:
1:10			02/11/2015



Observaciones		9. Puerta		Plano nº: 8
Escala: 1:10		Un. dim. mm	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Hoja nº: 1de1
		 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Fecha: 02/11/2015	

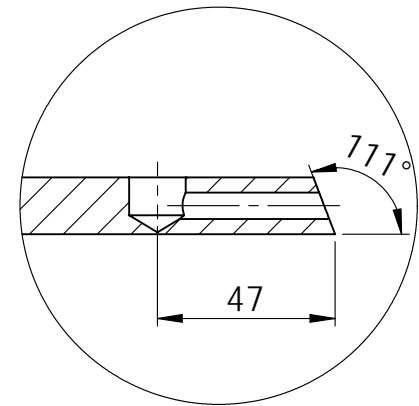
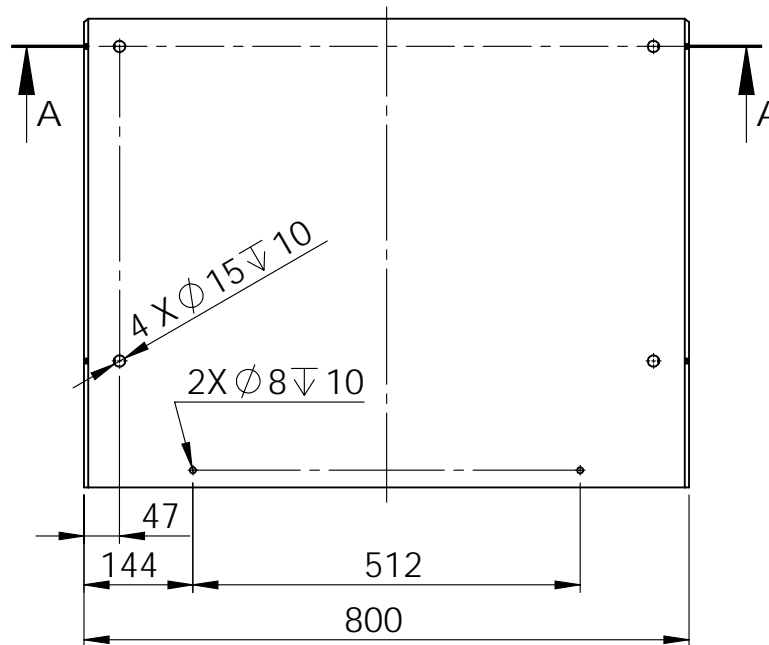
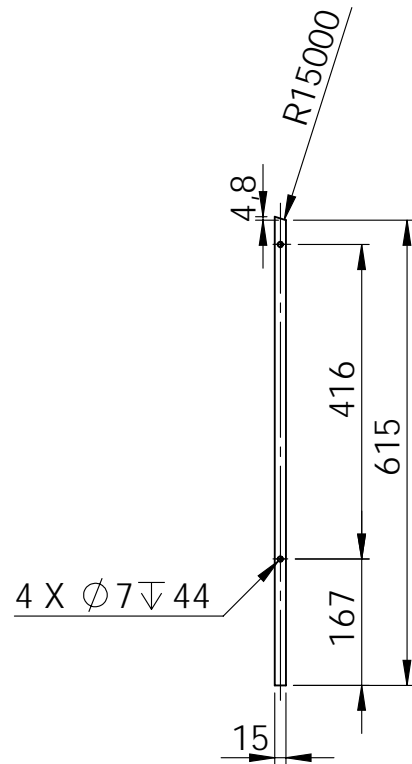


DETALLE D  
ESCALA 1 : 2



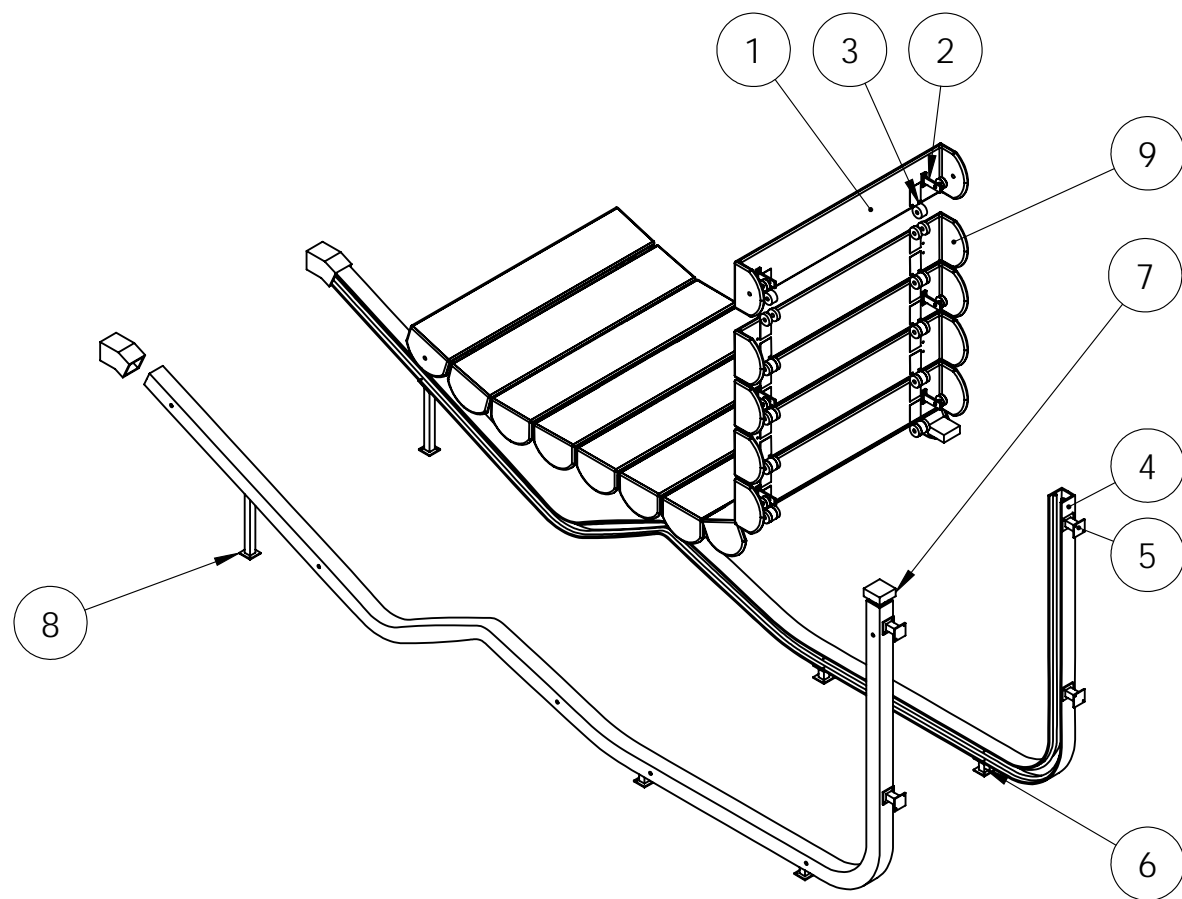
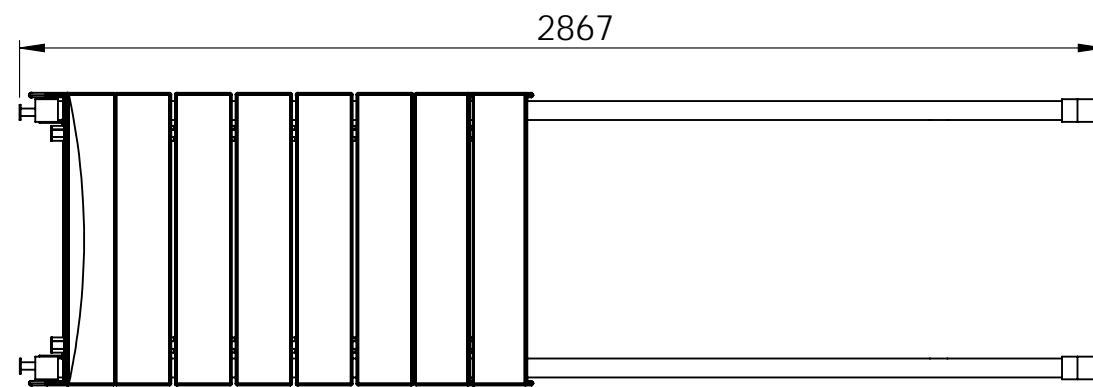
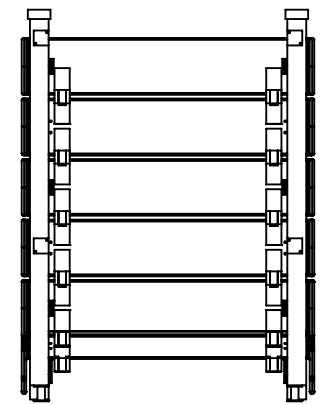
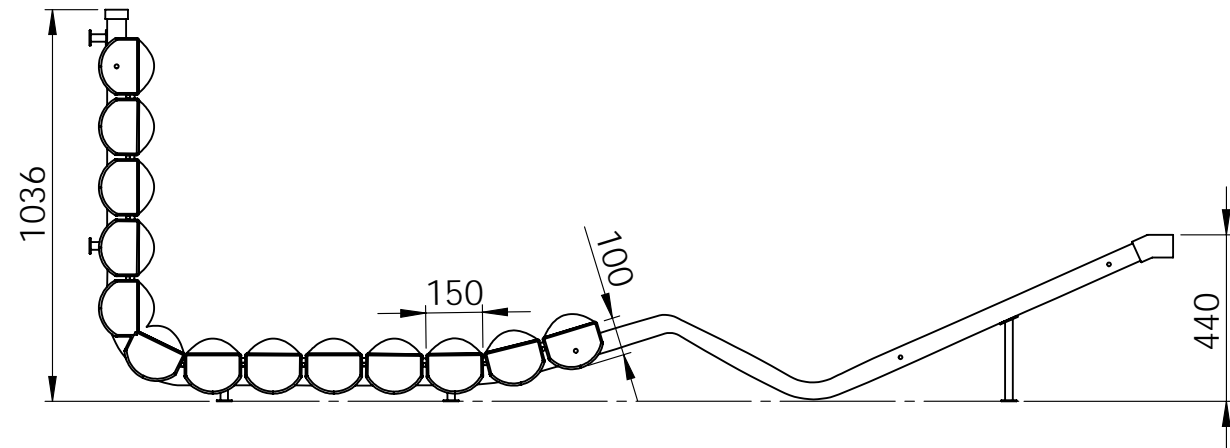
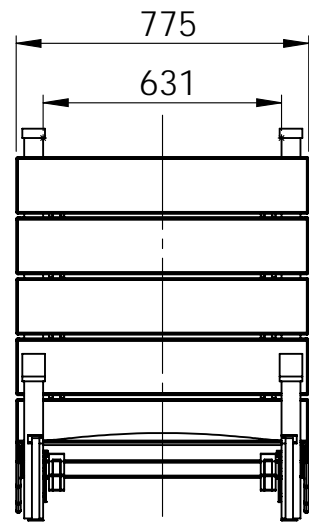
Observaciones		5. Parte fija de la estructura exterior		Plano nº: 9
Escala: 1:10		Un. dim. mm	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Hoja nº: 1de1
Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I				Fecha: 02/11/2015





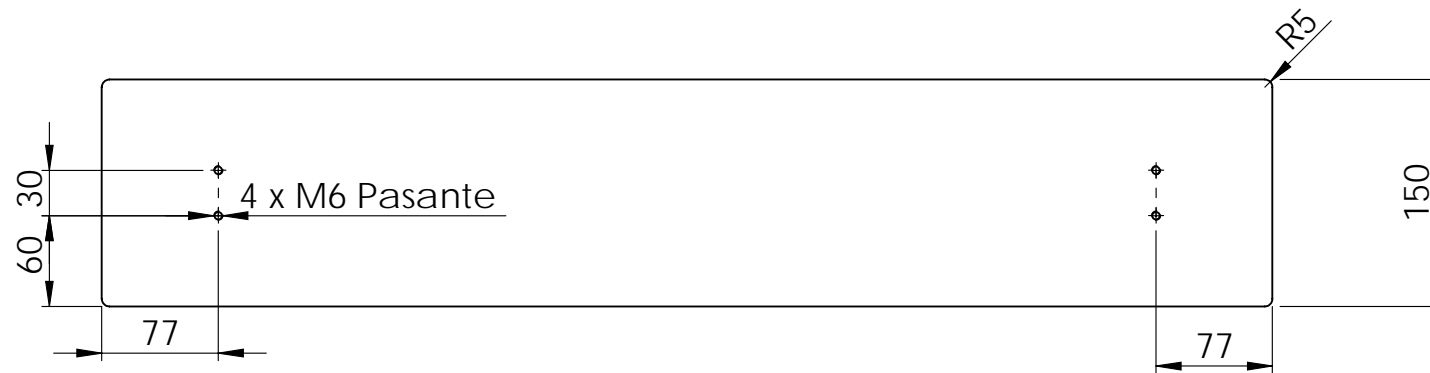
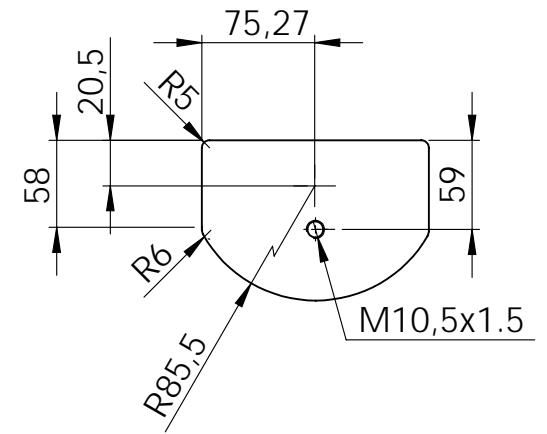
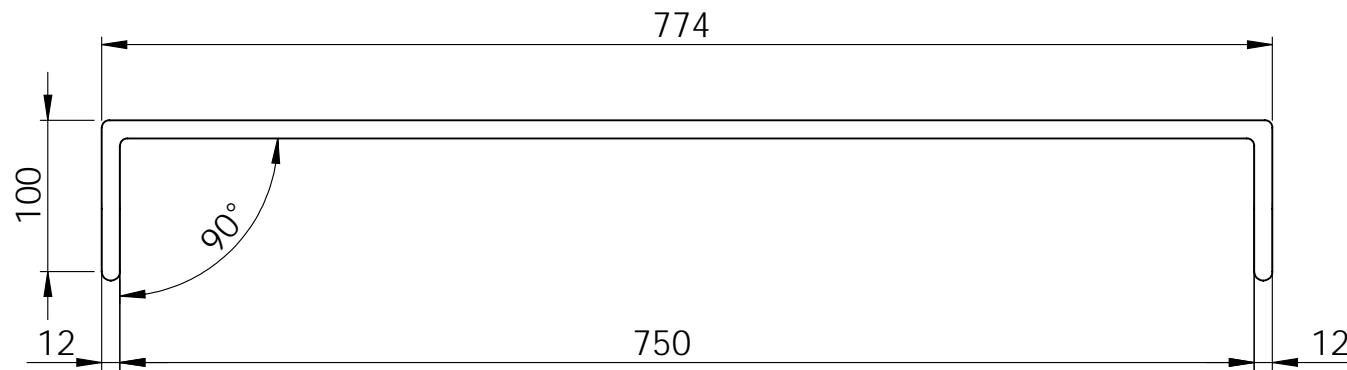
DETALLE C  
ESCALA 1 : 2


Observaciones		6. Frontal corto de la estructura exterior		Plano nº: 10
				Hoja nº: 1 de 1
Escala: 1:10	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha: 02/11/2015

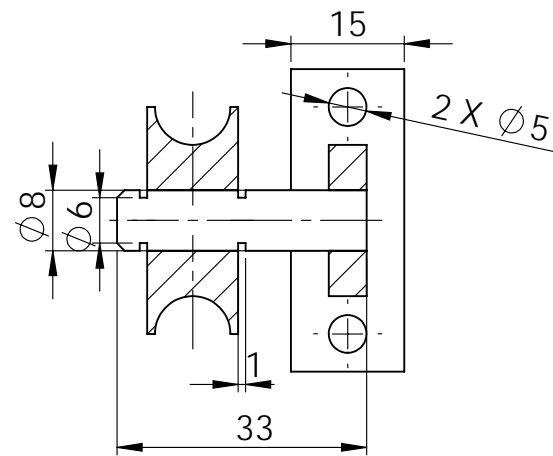
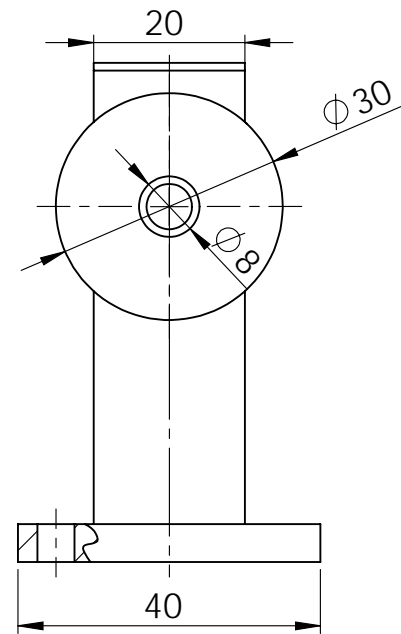
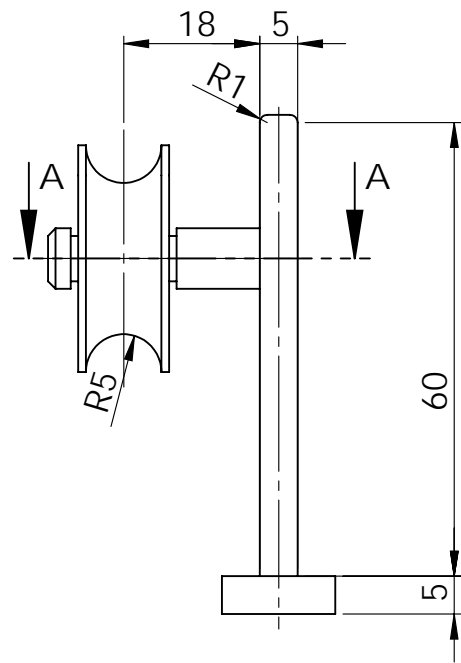
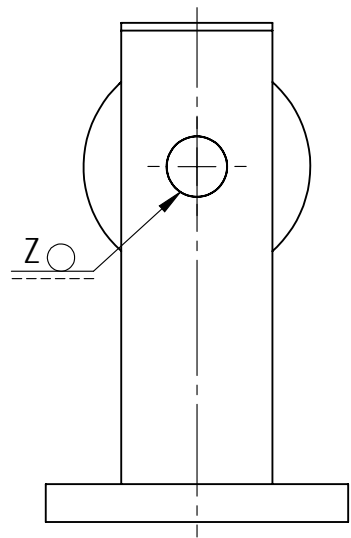


9	21	Tabla del asiento medio	Fabricar	11
8	20	Anclaje inclinado	Fabricar	2
7	-	Tapas del rail	Comprar	4
6	19	Anclaje de abajo	Fabricar	4
5	18	Anclaje de detrás	Fabricar	4
4	17	Rail	Fabricar	2
3	-	Bisagra	Comprar	12
2	13	Mecanismo	Fabricar	14
1	12	Tabla extremo del asiento	Fabricar	2
Nº de elemento	Nº Plano	Nombre del subensamblaje	Comprar o fabricar	Cantidad

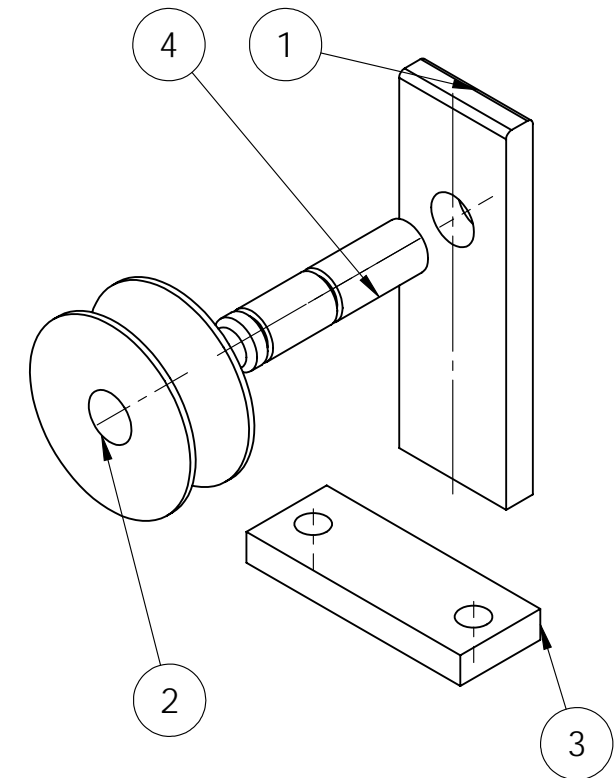
Observaciones		7. Conjunto y explosión del subconjunto del asiento	Plano nº: 11
			Hoja nº: 1de8
Escala: 1:20	Un. dim. mm 	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha: 02/11/2015



Observaciones		7.1 Tabla de los extremos del asiento		Plano nº: 12
				Hoja nº: 2 de 8
Escala: 1:5	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:	Fecha:
			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



SECCIÓN A-A



4	16	Eje	Fabricar
3	15	Pletina del asiento	Fabricar
2	-	Rueda	Comprar
1	14	Pletina para el eje	Fabricar
Nº de elemento	Nº Plano	Nombre del subensamblaje	Comprar o fabricar

Hoja 3 de 8  
respecto al asiento

7.2 Conjunto y explosión del mecanismo

Plano nº: 13

Hoja nº: 1de4

Escala:

Un. dim. mm

1:1



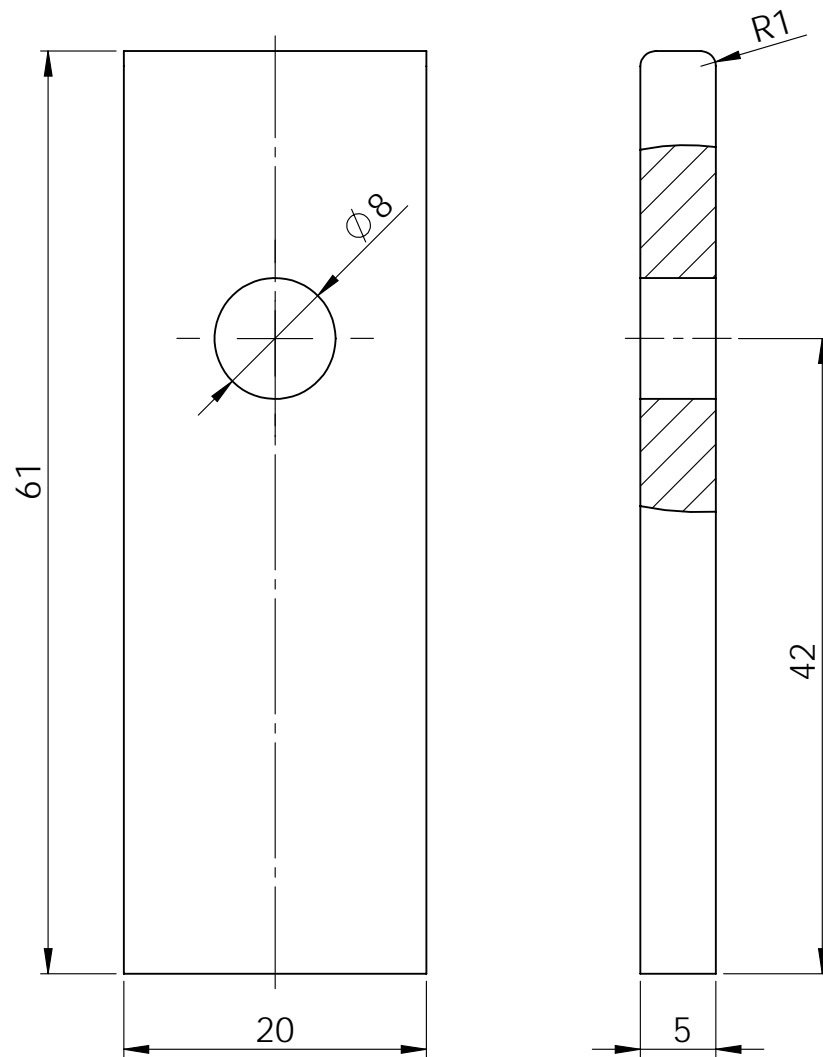
Escuela Superior  
de Tecnología


Dirigido por:

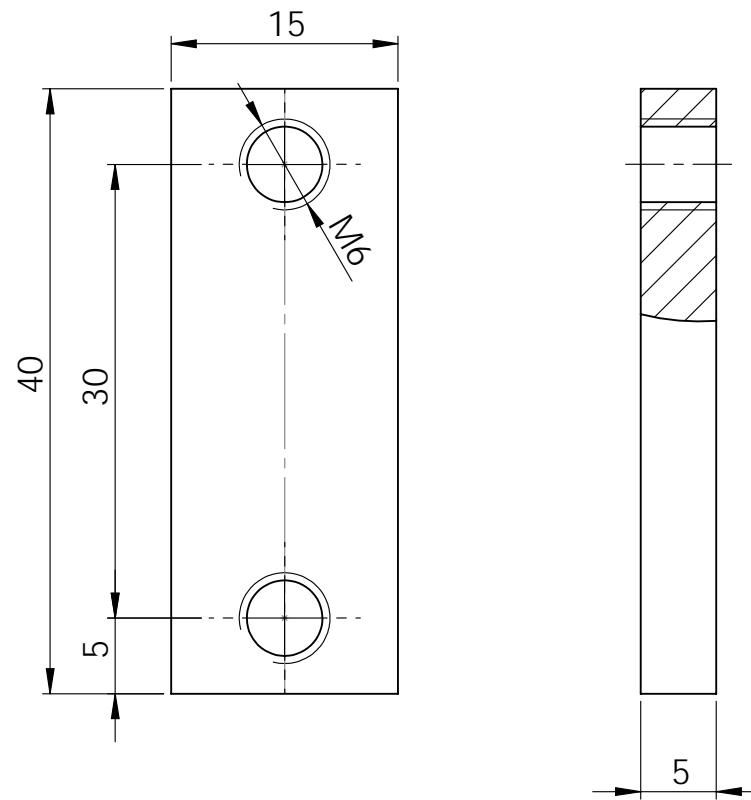
Lydia Benages Grifo



Fecha:

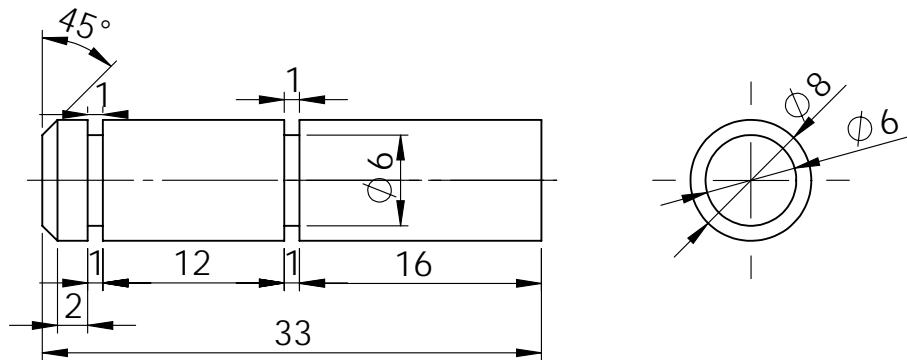
02/11/2015





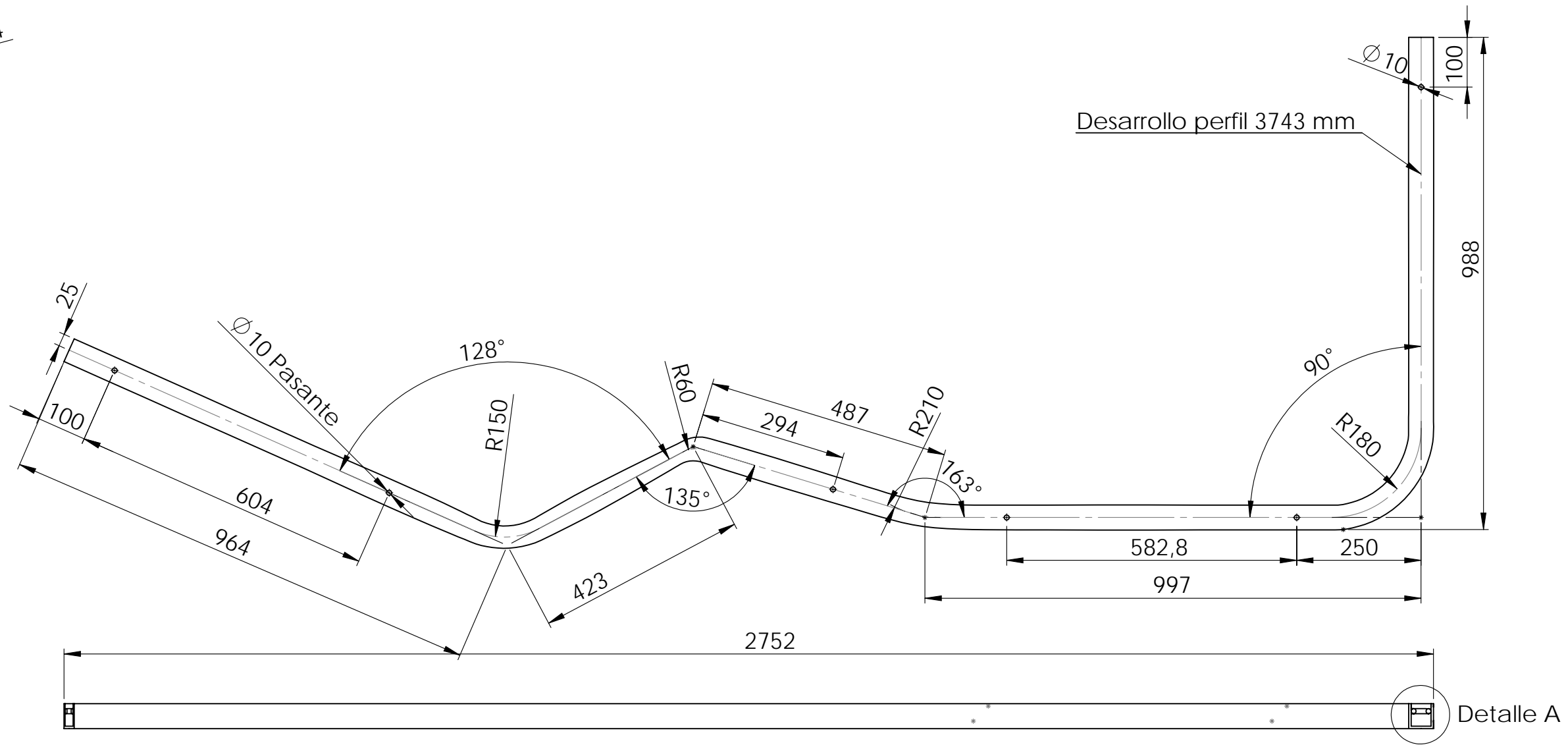
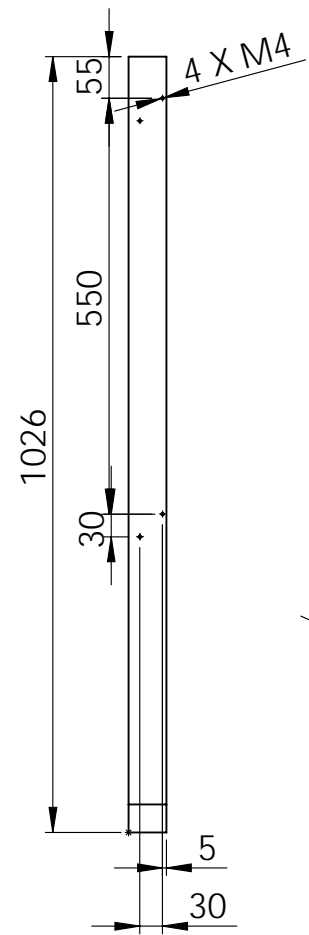
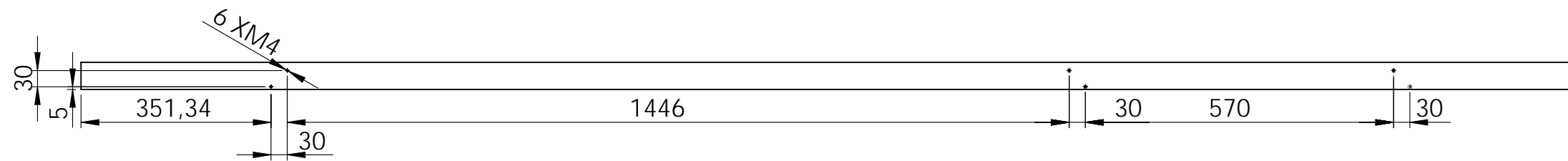
Observaciones		7.2.1 Pletina del eje		Plano nº: 14
				Hoja nº: 2de4
Escala: 2:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha: 02/11/2015



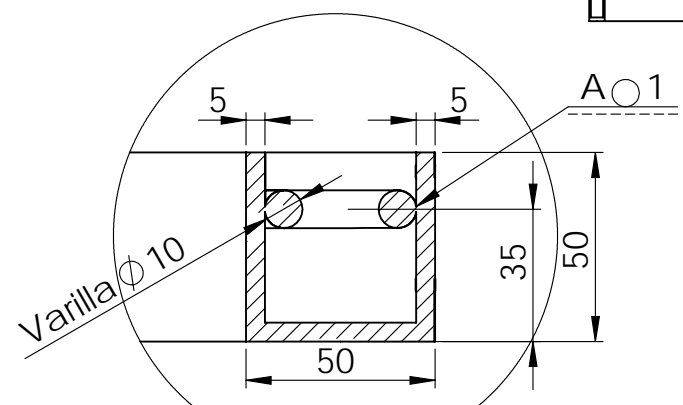
Observaciones		7.2.3 Pletina del asiento		Plano nº: 15
				Hoja nº: 3de4
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología <small>UNIVERSITAT JAUME-I</small>	Dirigido por:	Fecha:
2:1			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



Observaciones		7.2.4 Eje del mecanismo		Plano nº: 16
				Hoja nº: 4de4
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología JAUME I	Dirigido por:	Fecha:
2:1			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



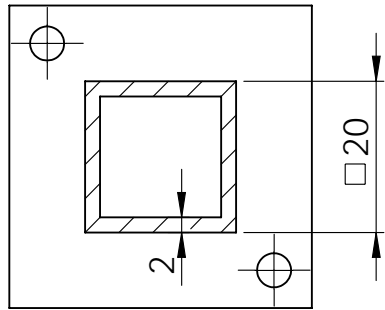
Desarrollo perfil 3743 mm



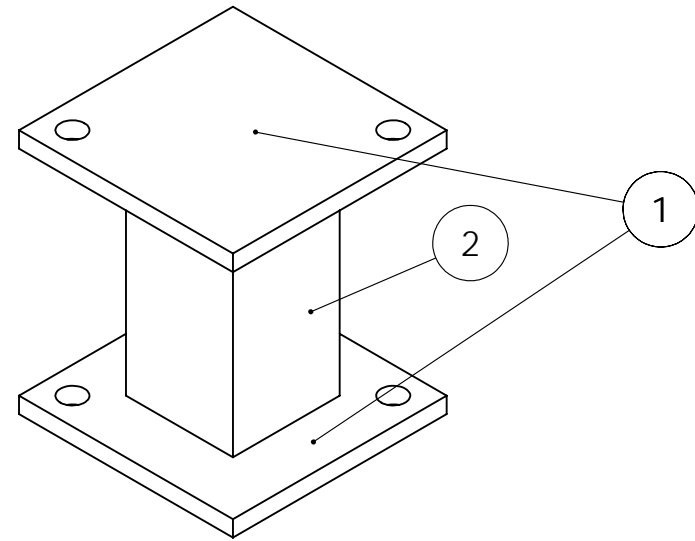
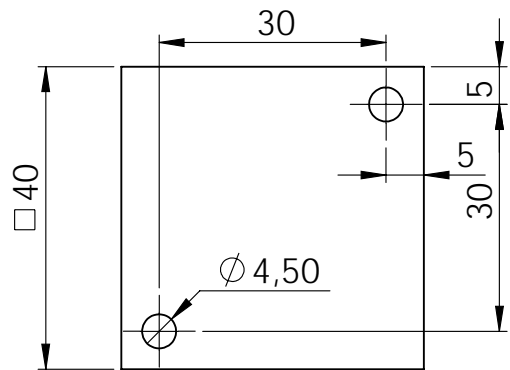
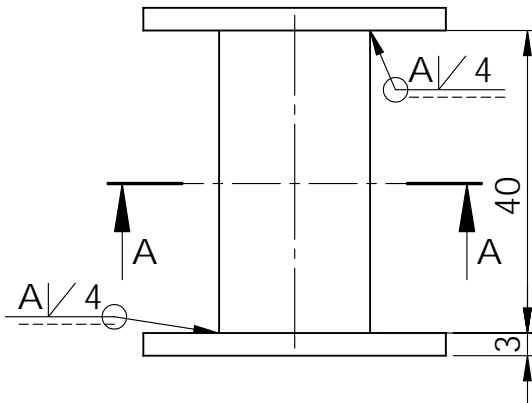
DETALLE Detalle A  
ESCALA 1 : 2


Observaciones		7.4 Rail		Plano nº: 17
Escala: 1:10		Un. dim. mm	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Hoja nº: 4 de 8
Escuela Superior de Tecnología		UNIVERSITAT JAUME I		Fecha: 02/11/2015

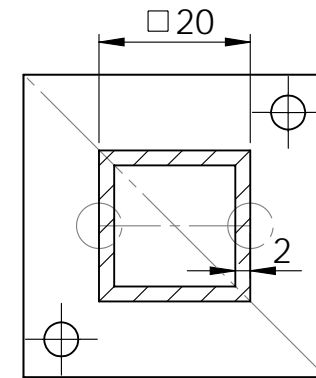
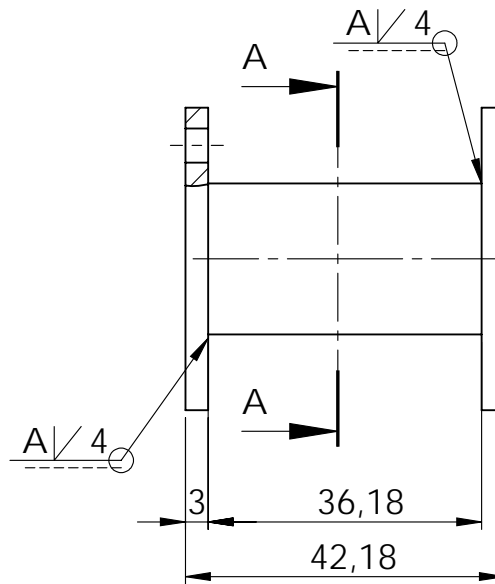
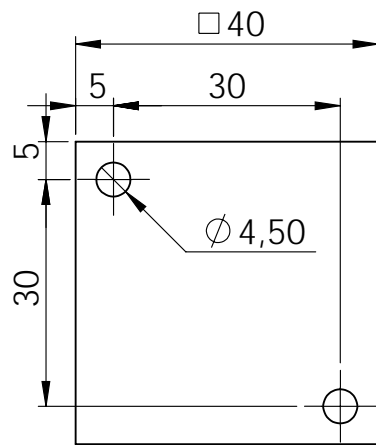




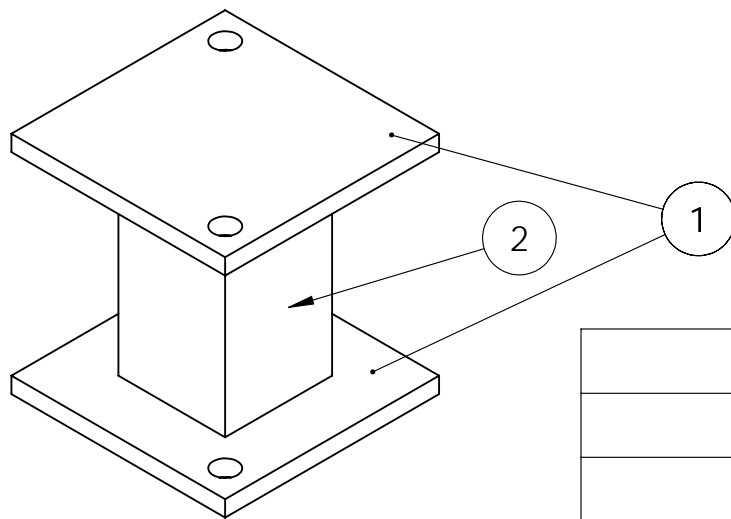
SECCIÓN A-A



2	Tubo de seccion cuadrada de 20 mm		
1	Pletina de acero de 3mm		
<b>Nº de elemento</b>	<b>Nombre del subensamblaje</b>		
Observaciones	7.5 Anclaje trasero	Plano nº: 18	
		Hoja nº: 5de8	
Escala: 1:1	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:
			Lydia Benages Grifo

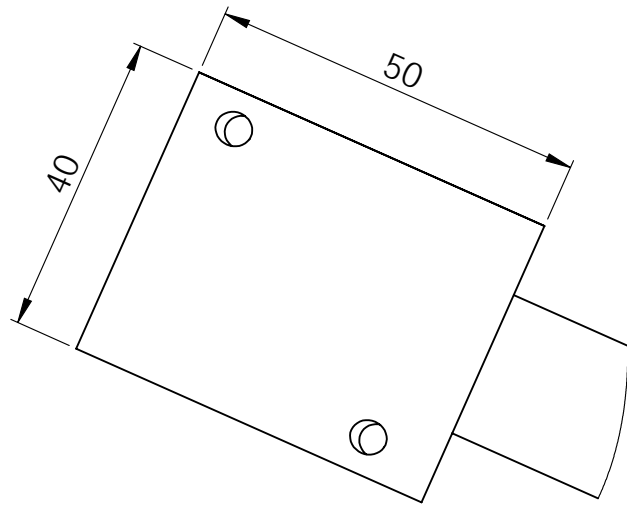
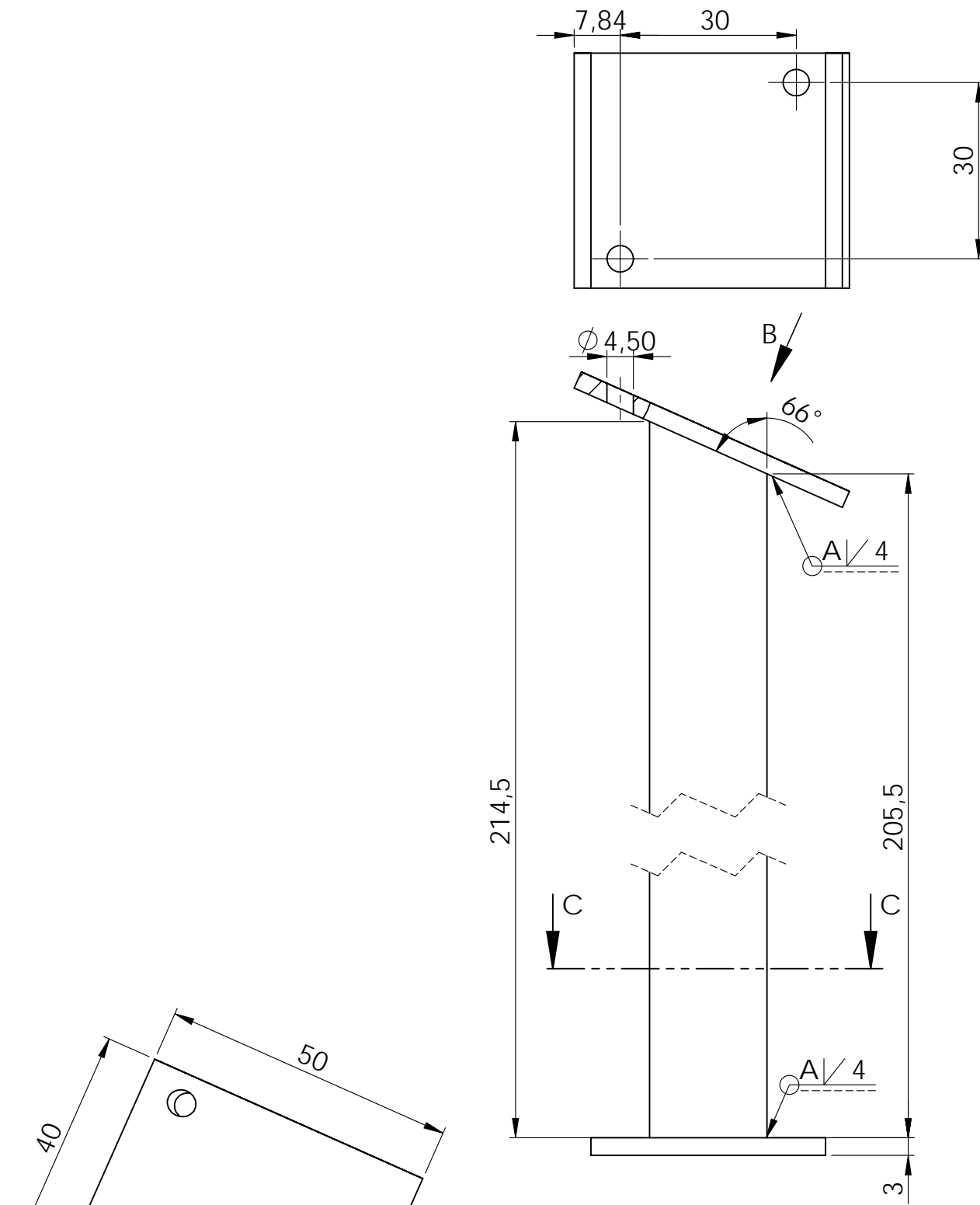


SECCIÓN A-A

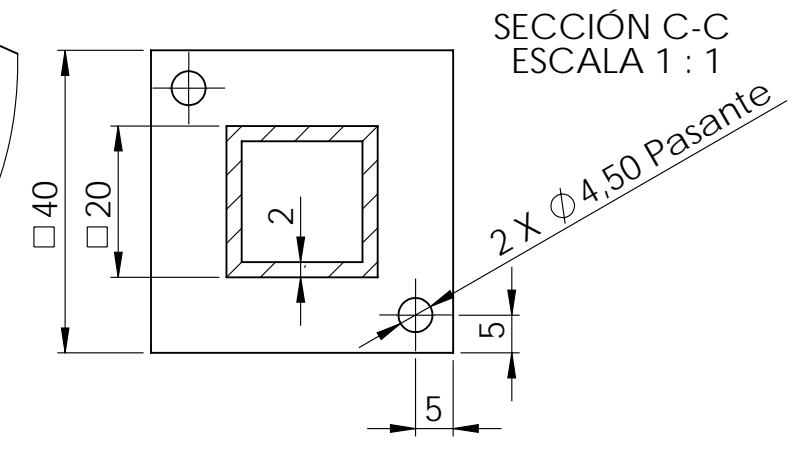


2	Tubo de seccion cuadrada de 20 mm
1	Pletina de acero de 3mm
<b>Nº de elemento</b>	<b>Nombre del subensamblaje</b>

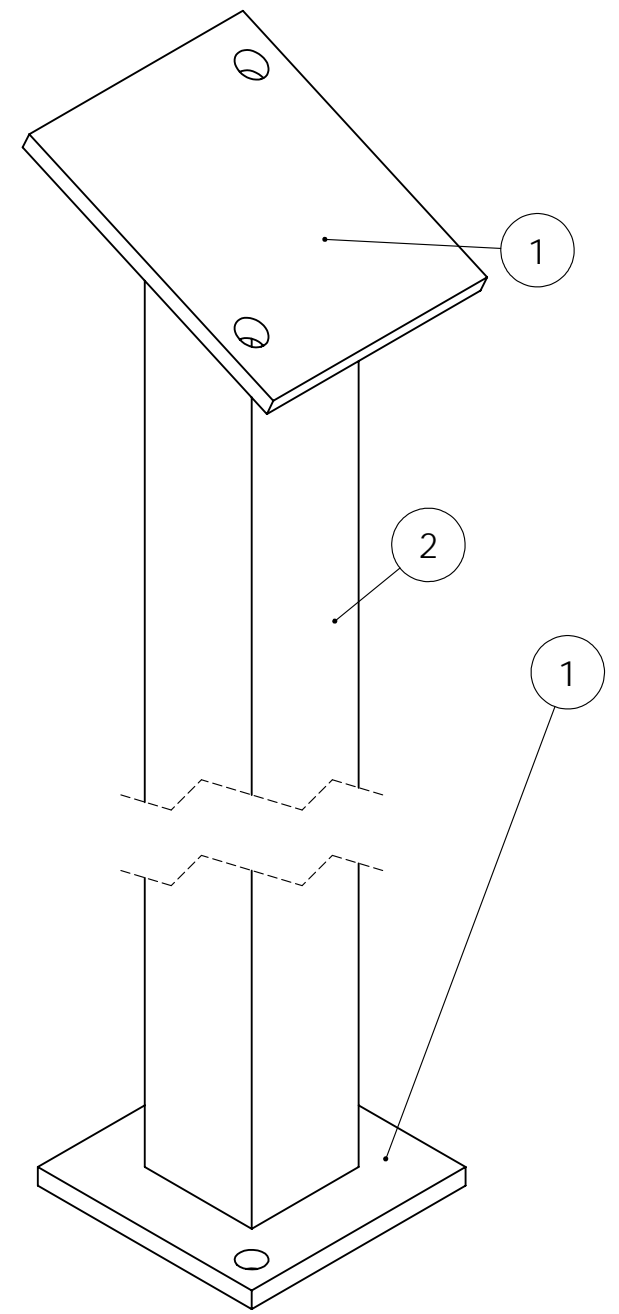
Observaciones		7.6 Anclaje inferior		Plano nº: 19	
				Hoja nº: 6de8	
Escala: 1:1	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:		Fecha:
			Lydia Benages Grifo		



VISTA B  
ESCALA 1 : 1

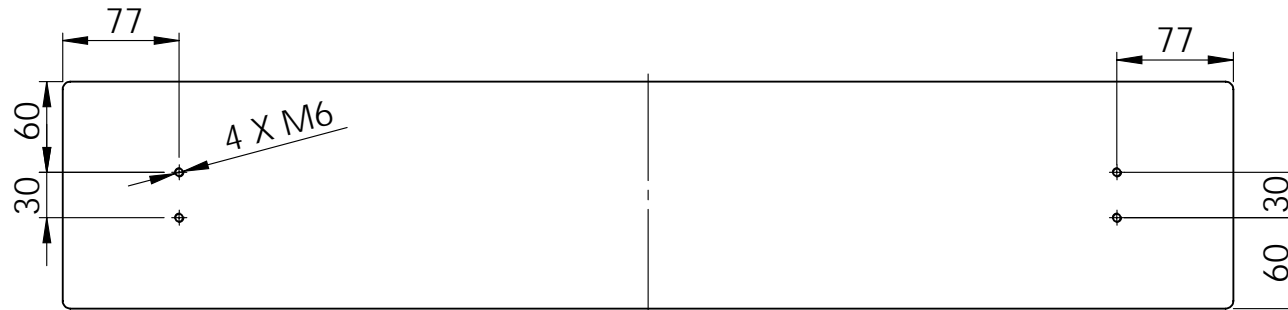
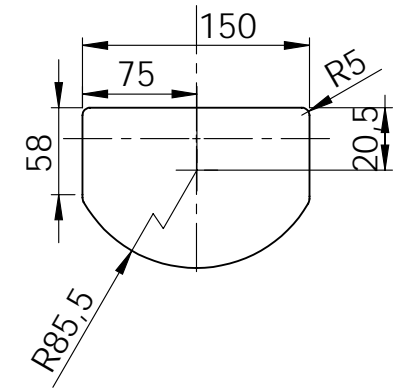
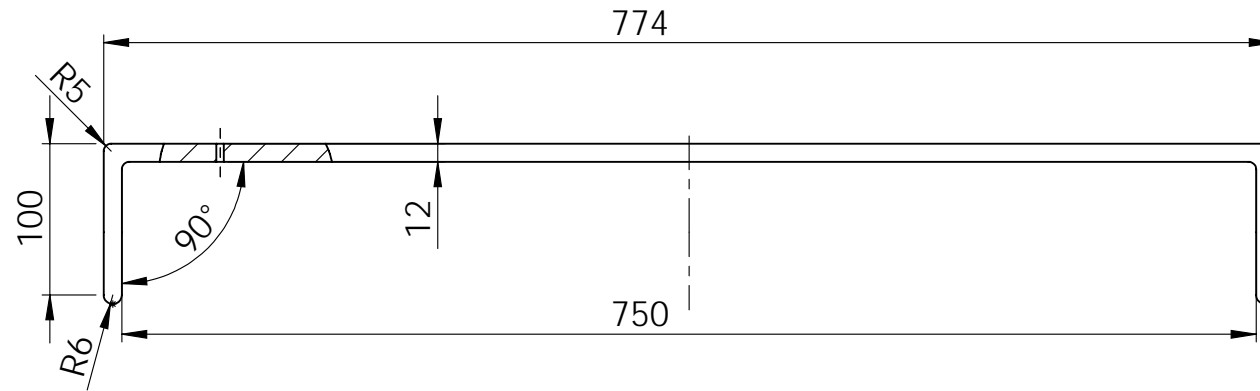


SECCIÓN C-C  
ESCALA 1 : 1

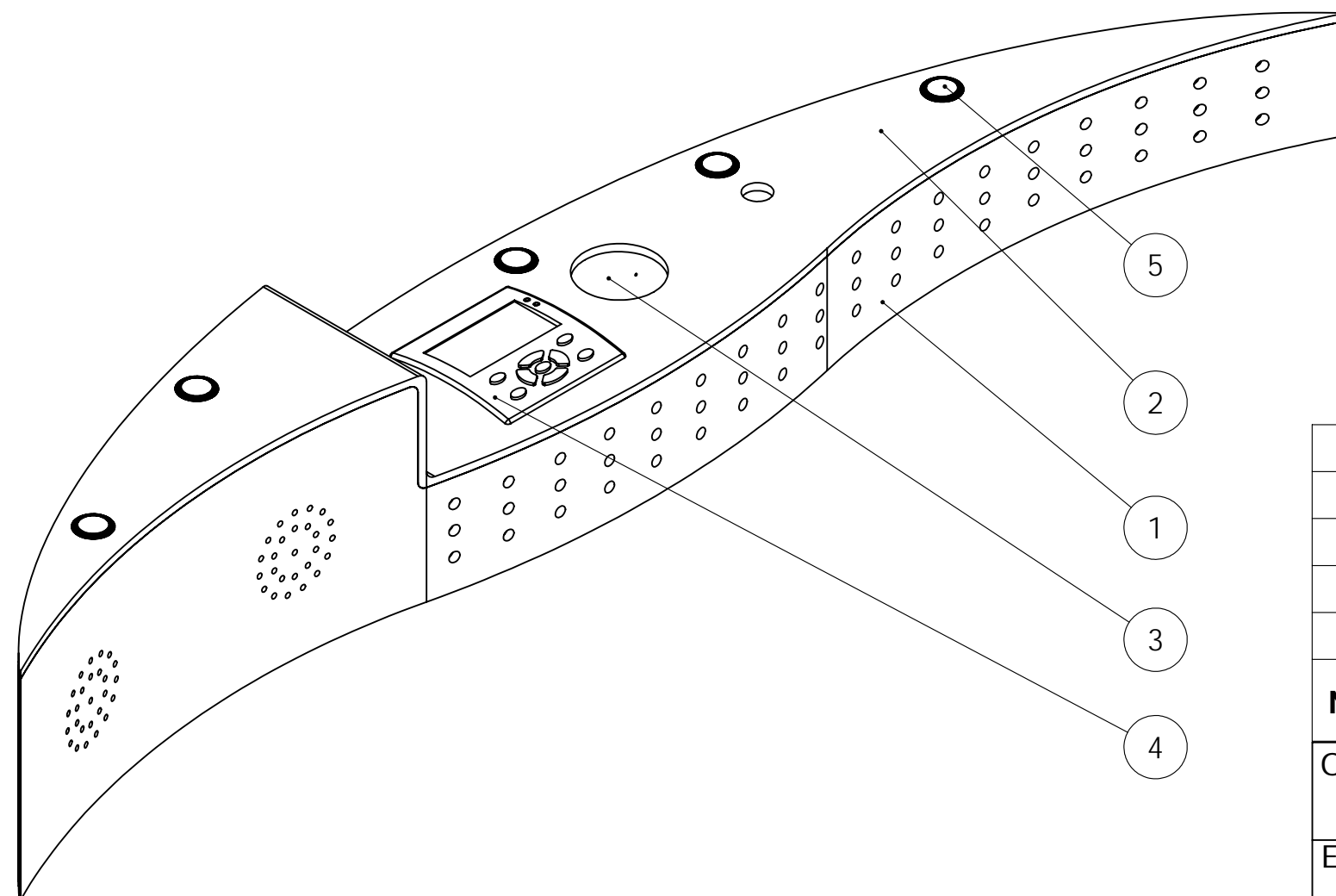
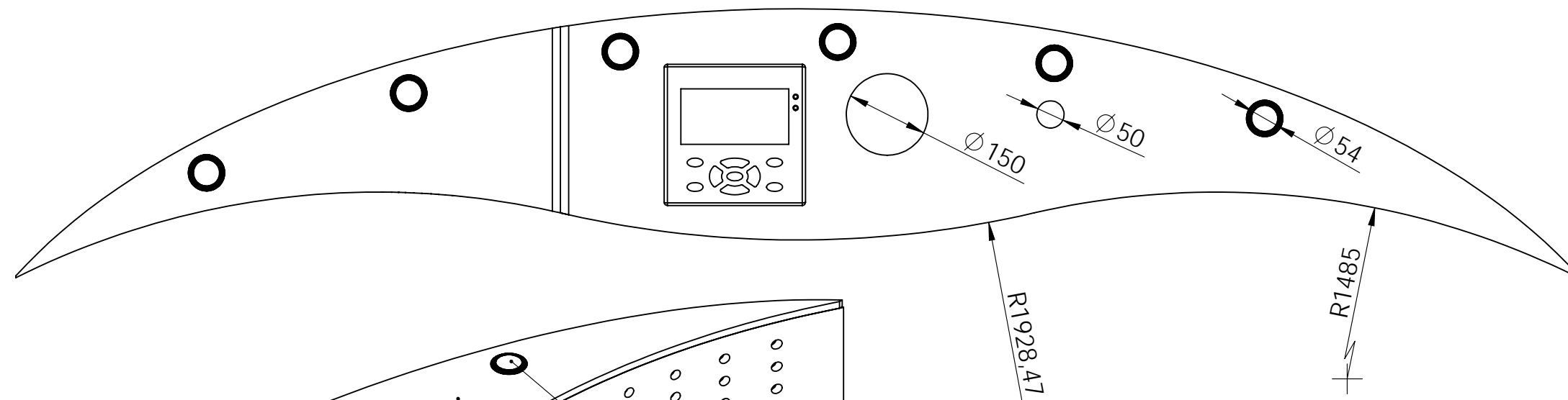
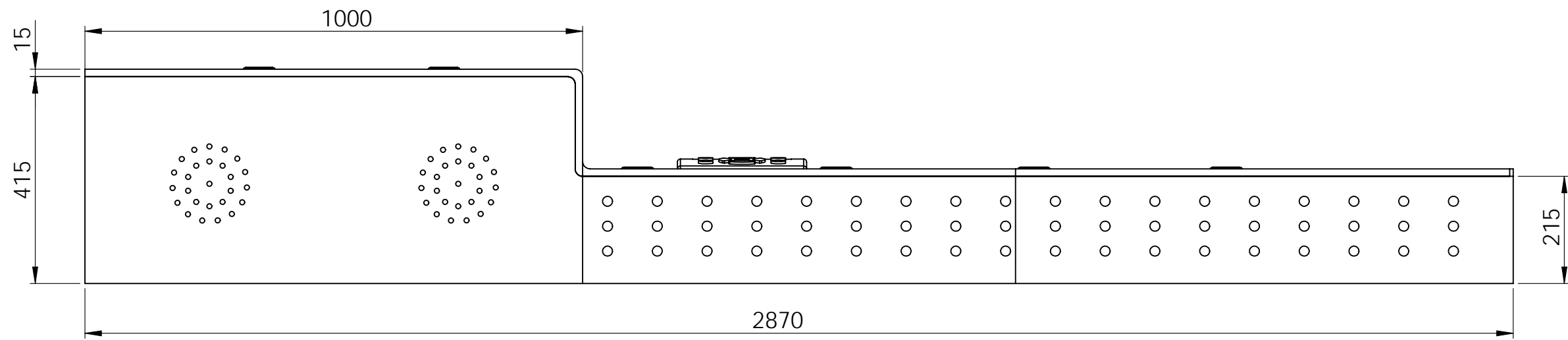


2		Tubo de seccion cuadrada de 20 mm	
1		Pletina de acero de 3 mm	
<b>Nº de elemento</b>		<b>Nombre del subensamblaje</b>	
Observaciones	7.8 Anclaje inclinado		Plano nº: 20
Escala:	Un. dim. mm	Dirigido por:	Fecha:
1:1		Lydia Benages Grifo	02/11/2015



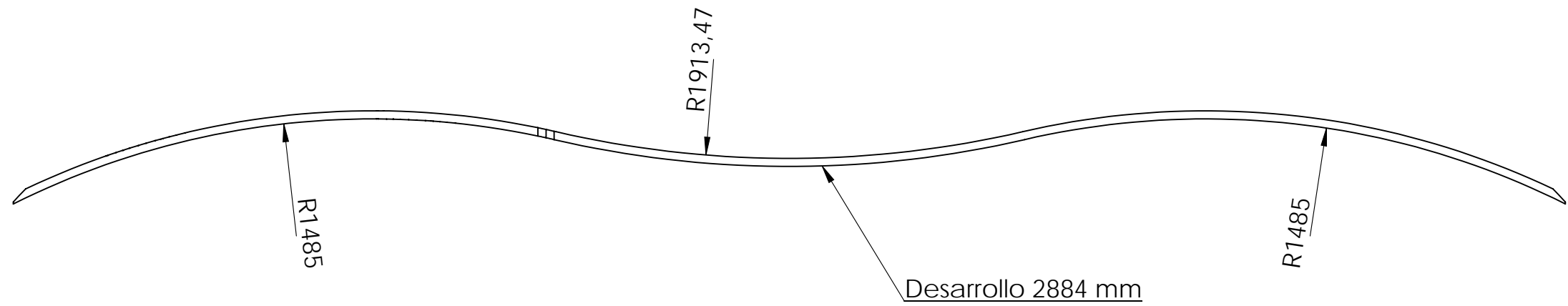
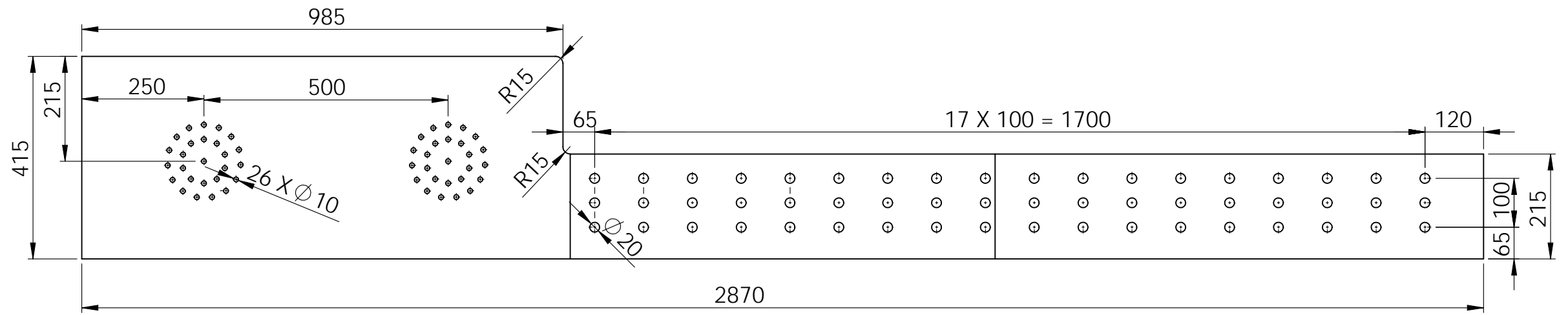


Observaciones		7.9 Tabla intermedio del asiento		Plano nº: 21
				Hoja nº: 9de9
Escala: 1:5	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha: 02/11/2015

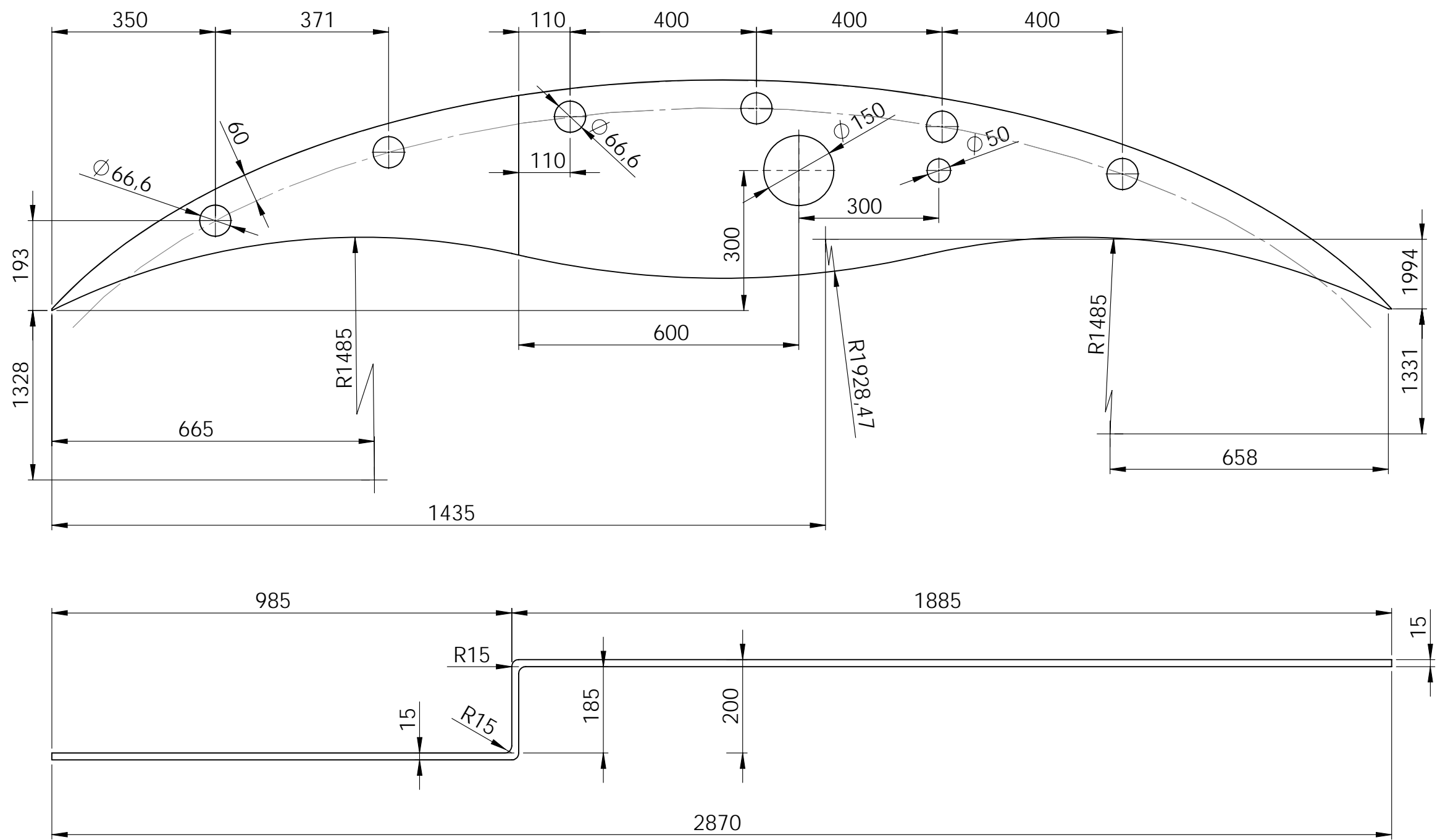


Nº de elemento	Nº Plano	Nombre del subensamblaje	Comprar o fabricar
5	-	Bombillas LED (Cromoterapia)	Comprar
4	-	Botonera	Comprar
3	25	Trasera del complemento lateral	Fabricar
2	24	Tapa del complemento lateral	Fabricar
1	23	Frontal del complemento lateral	Fabricar

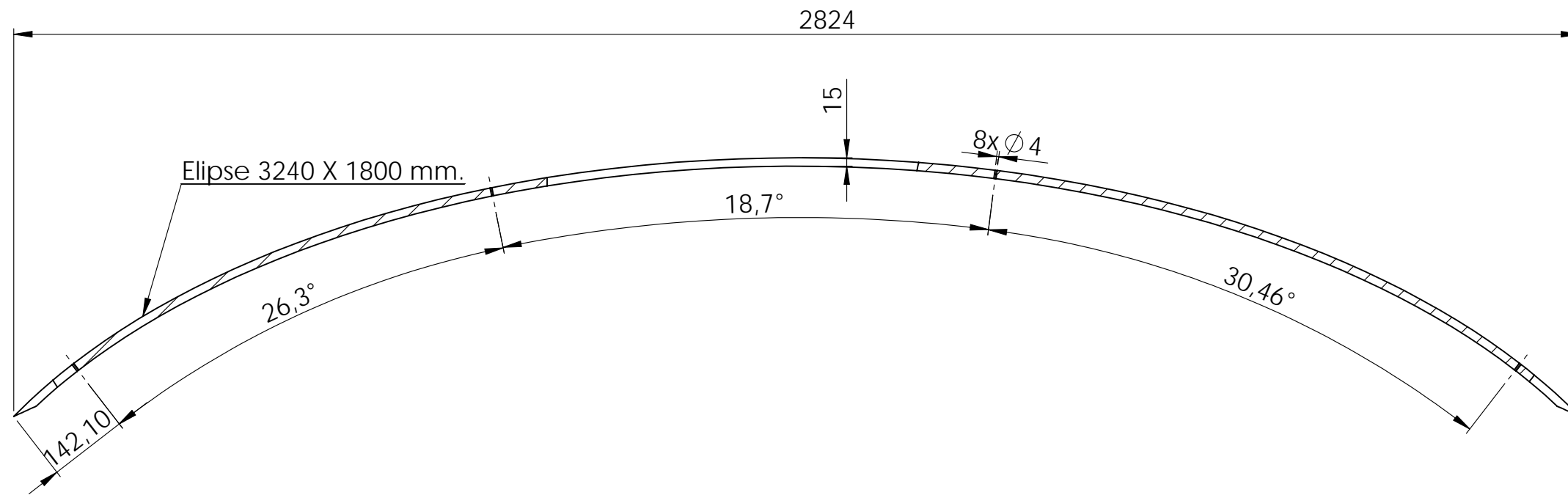
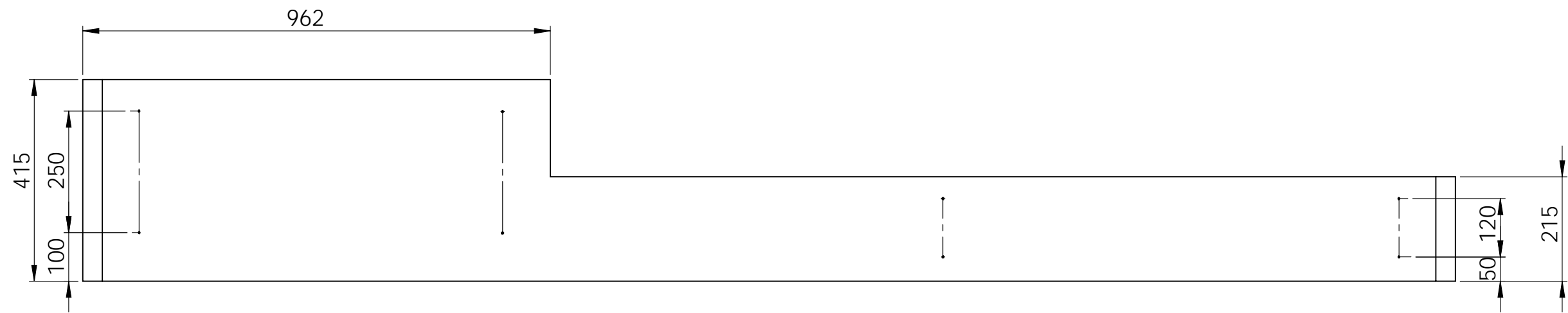
Observaciones		8. Conjunto del complemento lateral		Plano nº: 22
				Hoja nº: 1 de 4
Escala:	Un. dim. mm		Dirigido por:	Fecha:
1:10			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



Observaciones		8.1 Frontal del complemento lateral		Plano nº: 23
Escala:		Un. dim. mm	Dirigido por:	Hoja nº: 2de4
1:10			Lydia Benages Grifo	Fecha:
				02/11/2015

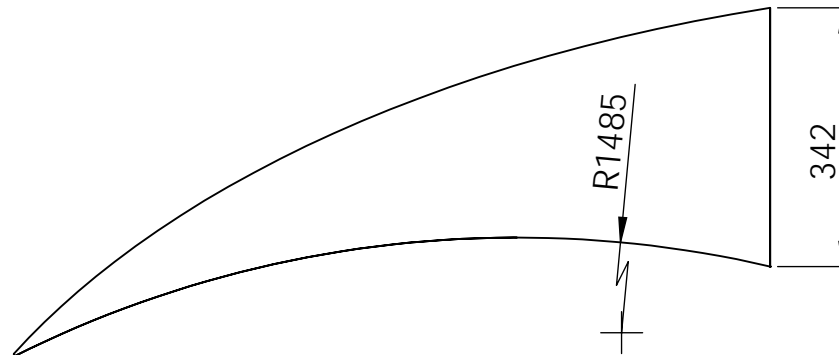
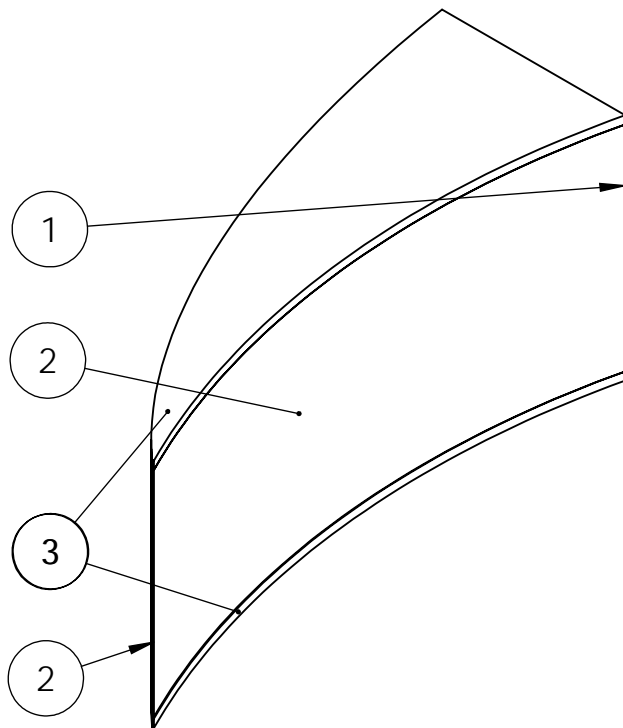
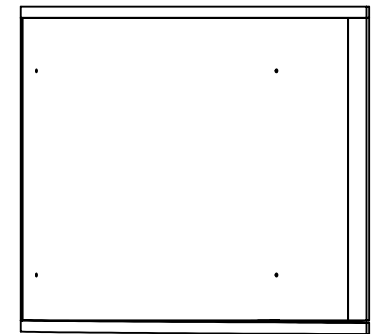
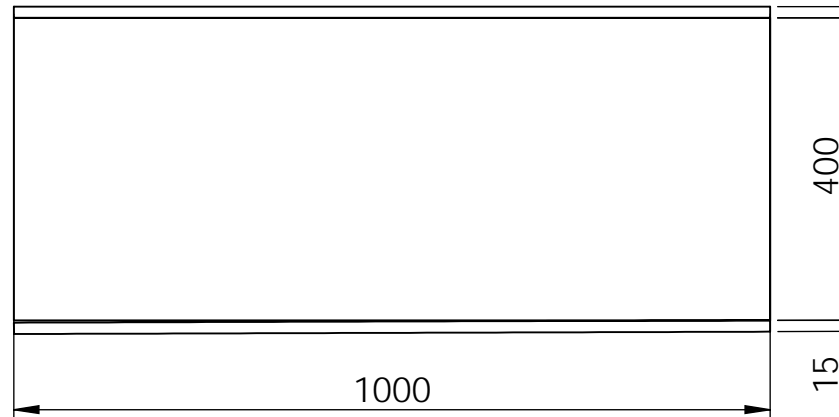
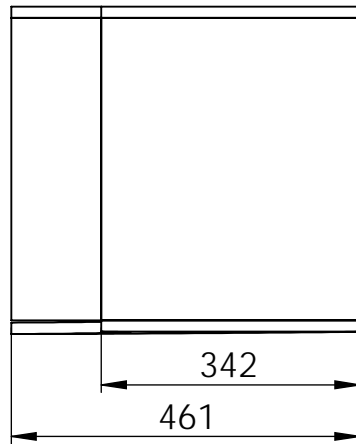


Observaciones		8.2 Tapa del complemento lateral		Plano nº: 24
Escala:		Un. dim. mm		Hoja nº: 3de4
1:10			Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:
		Lydia Benages Grifo		Fecha:
				02/11/2015



Observaciones		8.3 Trasera del complemento lateral		Plano nº: 25
Escala:		Un. dim. mm	Dirigido por:	Hoja nº: 4de4
1:10			Lydia Benages Grifo	Fecha:
				02/11/2015

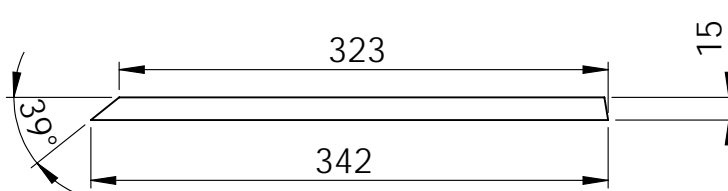
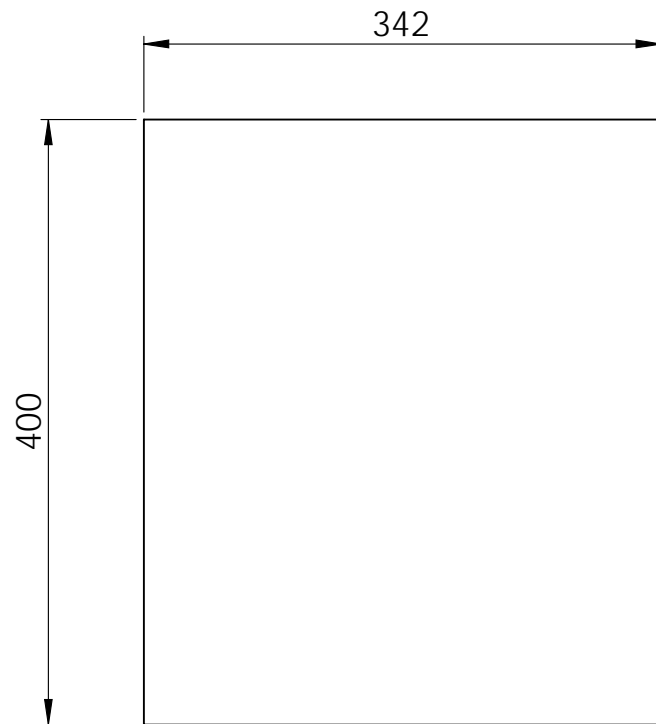






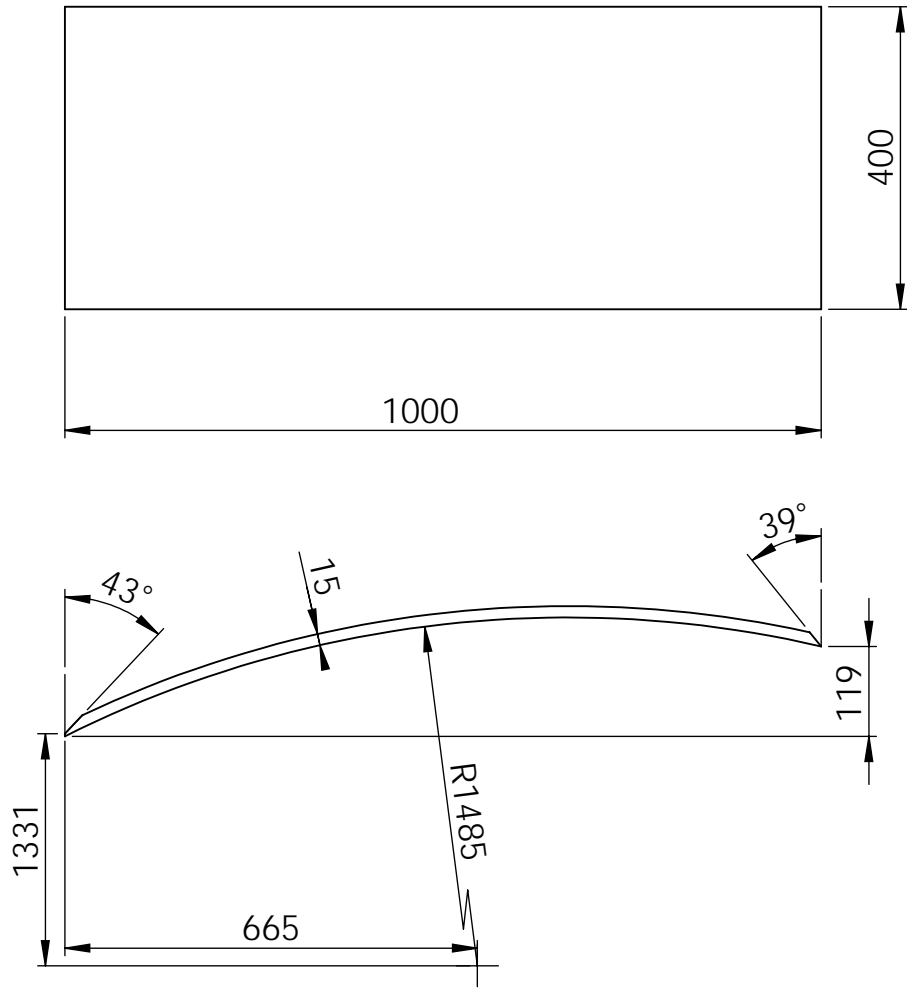
4	30	Trasera del reposabrazos	WPC
3	29	Tapa y base	WPC
2	28	Lateral curvado del reposabrazos	PETG
1	27	Frontal del reposabrazos	PETG
<b>Nº de elemento</b>	<b>Nº Plano</b>	<b>Nombre del subensamblaje</b>	<b>Material</b>



Observaciones	9. Conjunto del reposabrazos	Plano nº: 26
		Hoja nº: 1 de 5

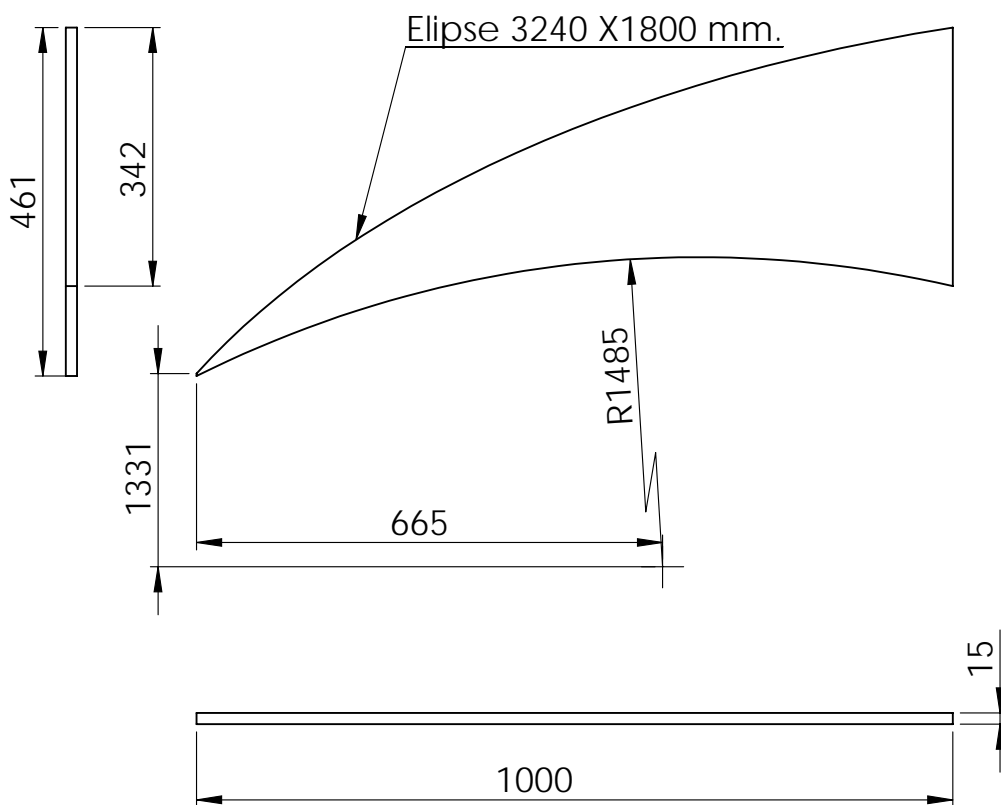
Escala: <b>1:10</b>	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Lydia Benages Grifo	Fecha: 02/11/2015
------------------------	-----------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----------------------



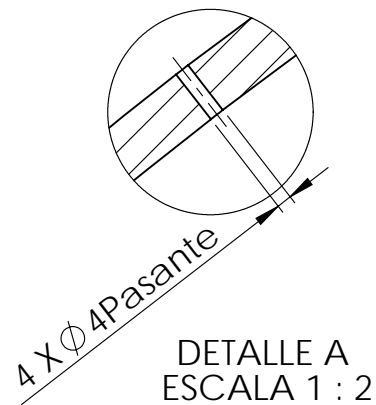
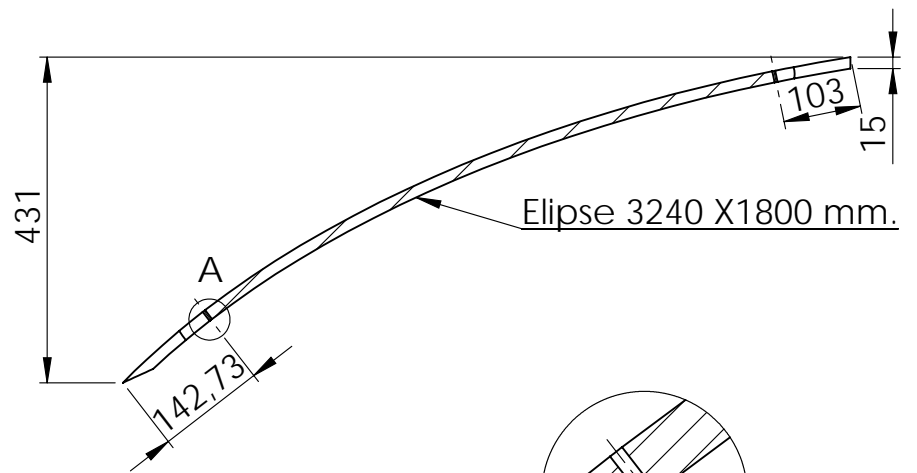
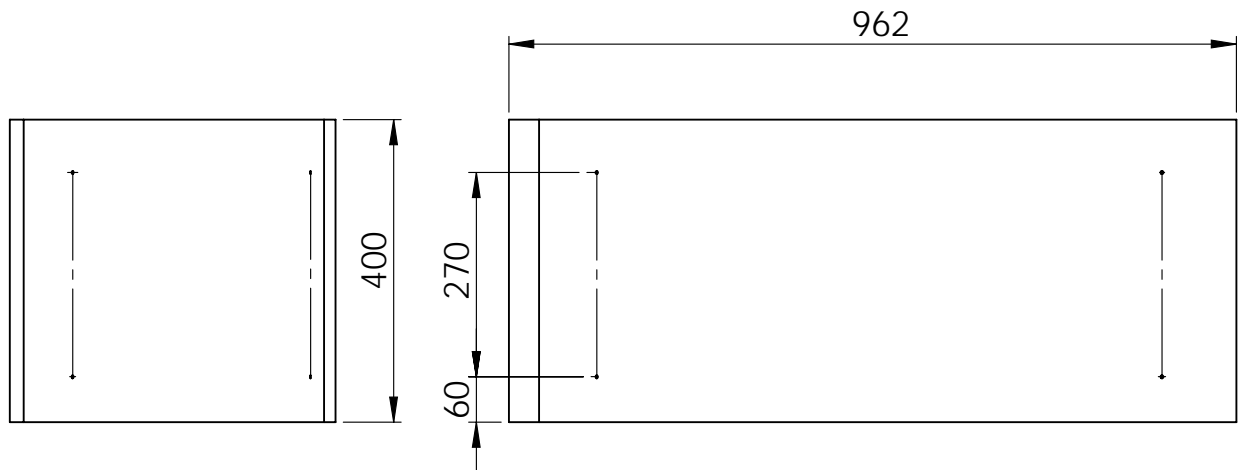
Observaciones		9.1 Frontal del reposabrazos		Plano nº: 27
				Hoja nº: 2de5
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Dirigido por:	Fecha:
1:5			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



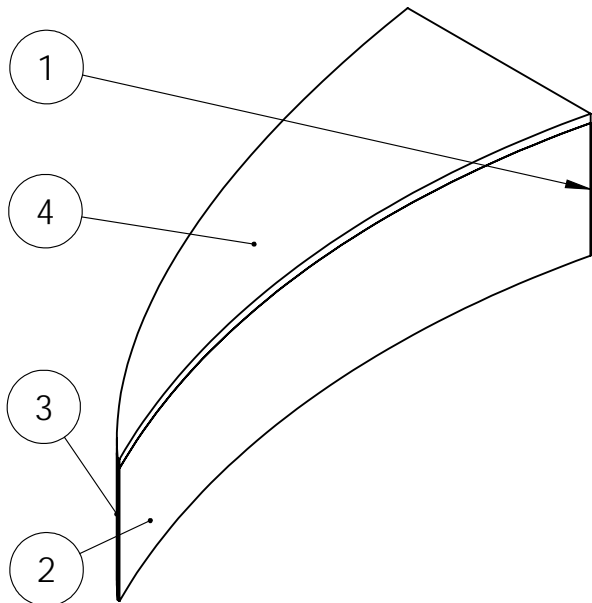
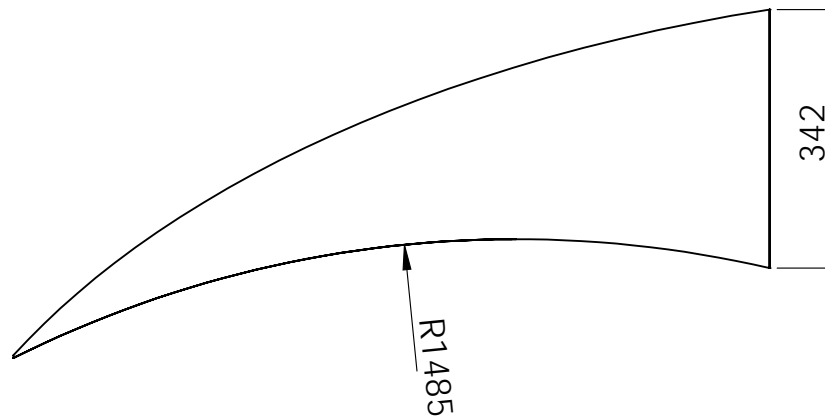
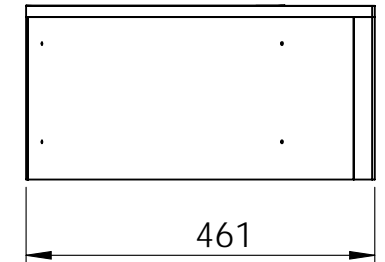
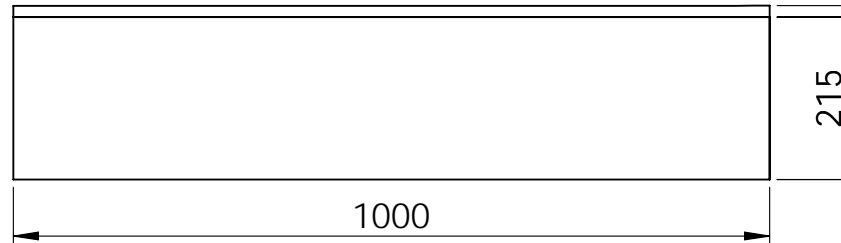
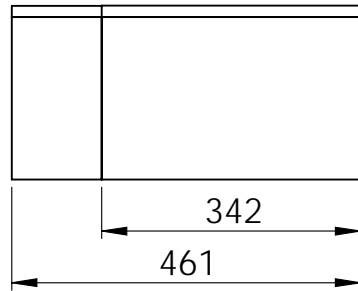
Observaciones		9.2 Lateral del reposabrazos de la puerta		Plano nº: 28	
				Hoja nº: 3de5	
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Dirigido por:		Fecha:
1:10			Lydia Benages Grifo		02/11/2015



Observaciones		9.3 Tapa y base del reposabrazos de la puerta	Plano nº: 29
			Hoja nº: 4de5
Escala: 1:10	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Dirigido por: Lydia Benages Grifo
			Fecha: 02/11/2015



Observaciones		9.4 Trasera del reposabrazos de la puerta		Plano nº: 30
				Hoja nº: 5 de 5
Escala:	Un. dim. mm		Dirigido por:	Fecha:
1:10			Lydia Benages Grifo	02/11/2015

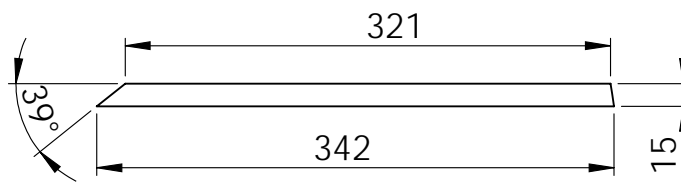
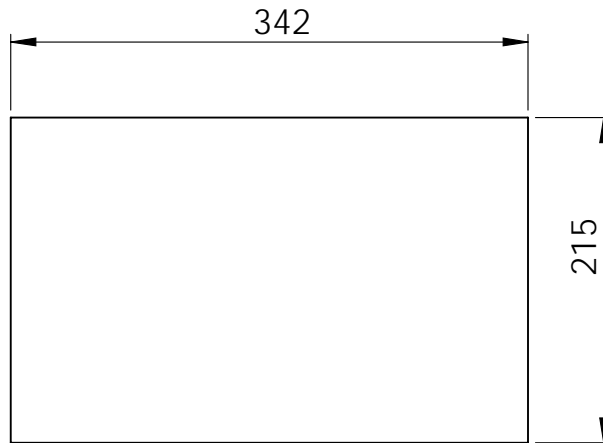


4	35	Tapa del reposabrazos	WPC
3	34	Trasera del reposabrazos	WPC
2	33	Lateral curvado del reposabrazos	WPC
1	32	Frontal del reposabrazos	PETG

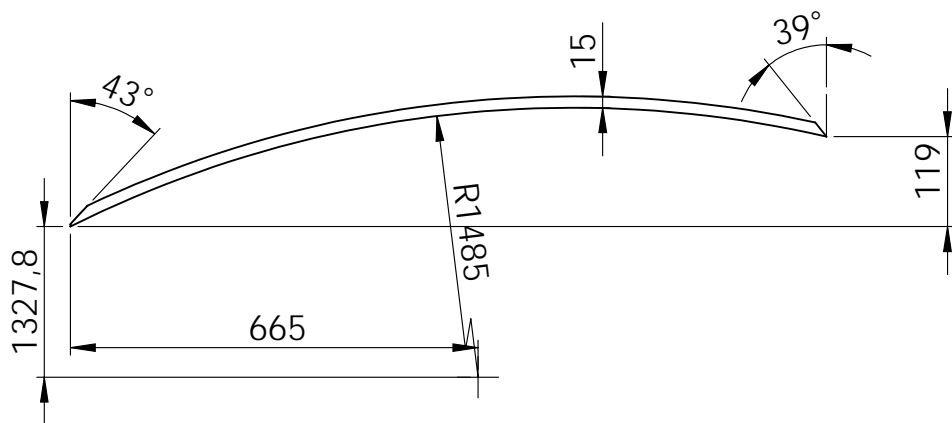
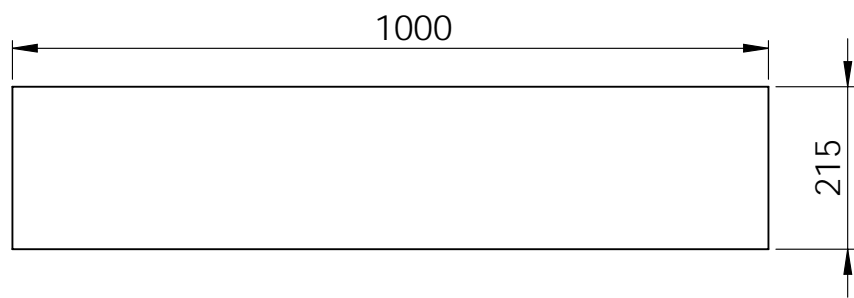
Nº de elemento	Nº Plano	Nombre del subensamblaje	Material
----------------	----------	--------------------------	----------



Observaciones	10. Conjunto del reposabrazos de la parte fija	Plano nº: 31
		Hoja nº: 1de5

Escala:	Un. dim. mm	Dirigido por:	Fecha:
1:10		Lydia Benages Grifo	02/11/2015

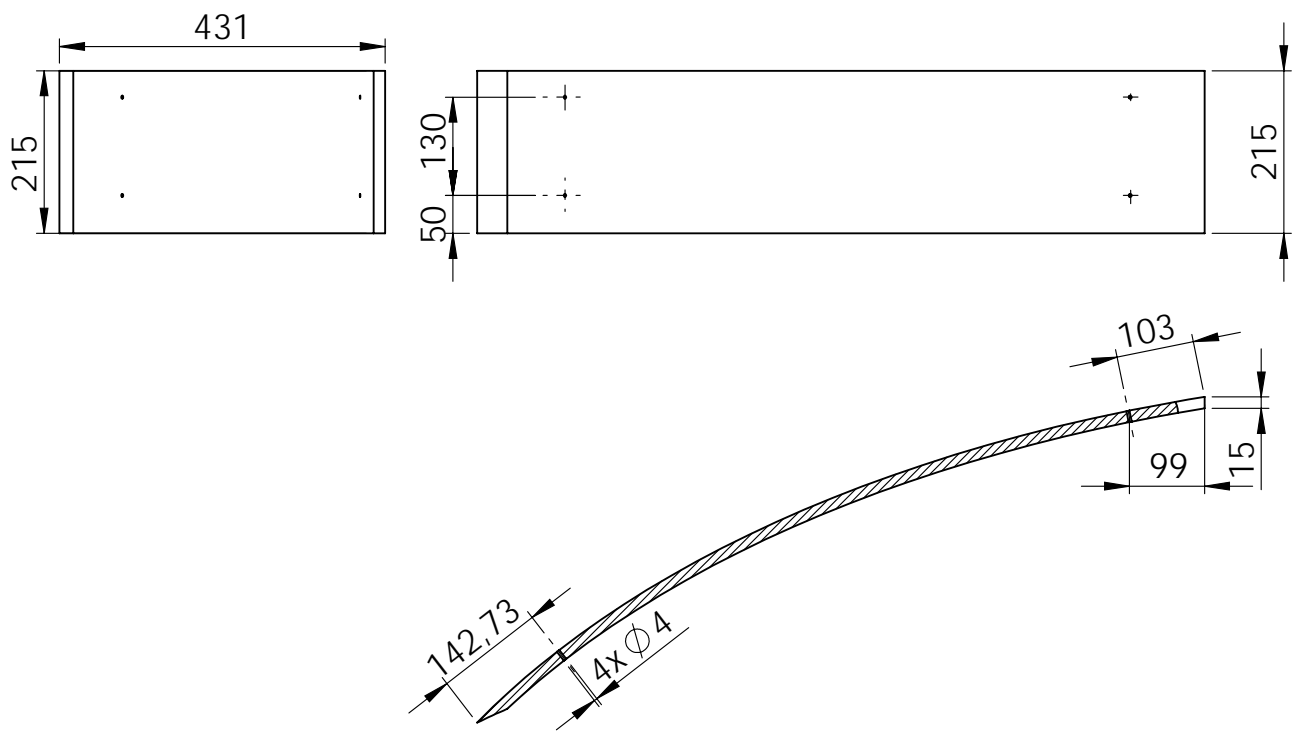




Observaciones		10.1 Frontal del reposabrazos de la parte fija		Plano nº: 32
				Hoja nº: 2de5
Escala: 1: 5	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:	
			Lydia Benages Grifo	

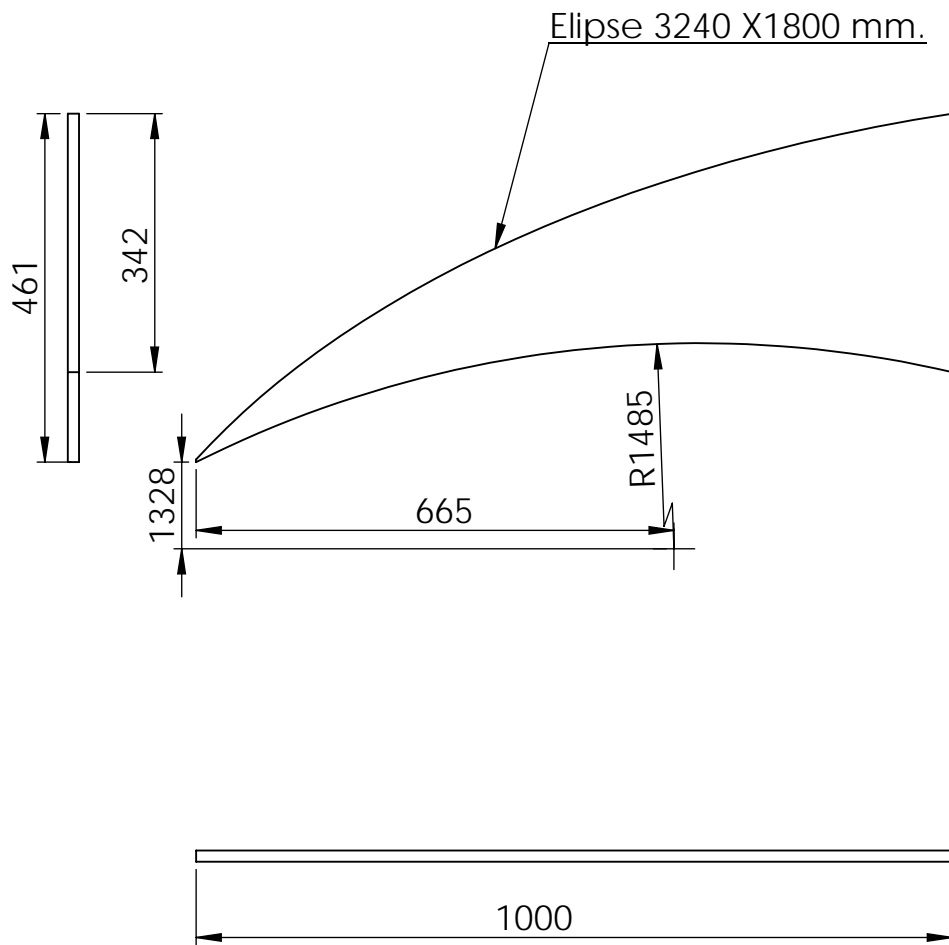




Observaciones		10.2 Lateral del reposabrazos de la parte fija		Plano nº: 33
				Hoja nº: 3de5
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME-I	Dirigido por:	Fecha:
1:10			Lydia Benages Grifo	02/11/2015

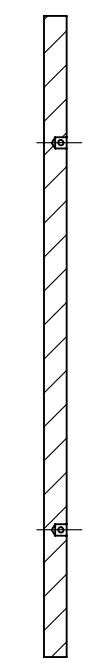
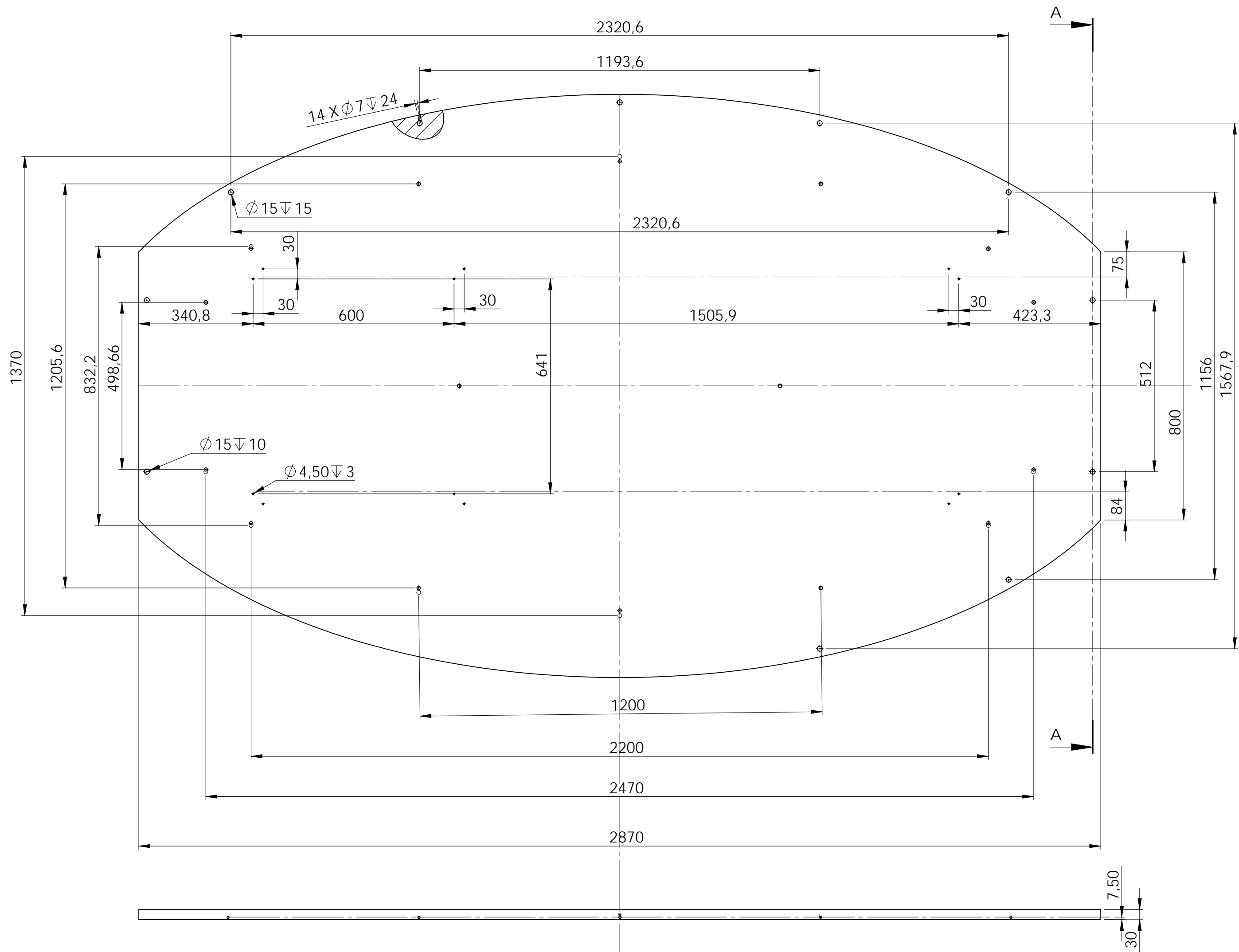




Observaciones		10.3 Trasera del reposabrazos de la parte fija	Plano nº: 34
			Hoja nº: 4de5
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Dirigido por:
1:10			Lydia Benages
			02/11/2015



Observaciones		10.4. Tapa del reposabrazos		Plano nº: 35
				Hoja nº: 5de5
Escala:	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Dirigido por:	Fecha:
1:10			Lydia Benages Grifo	02/11/2015



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 10

Observaciones		11.Suelo		Plano nº: 36
Escala: 1:10		Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnologia UNIVERSITAT JAUME-I	Hoja nº: 1de1
		Dirigido por: Lydia Benages Grifo		Fecha: 02/11/2015