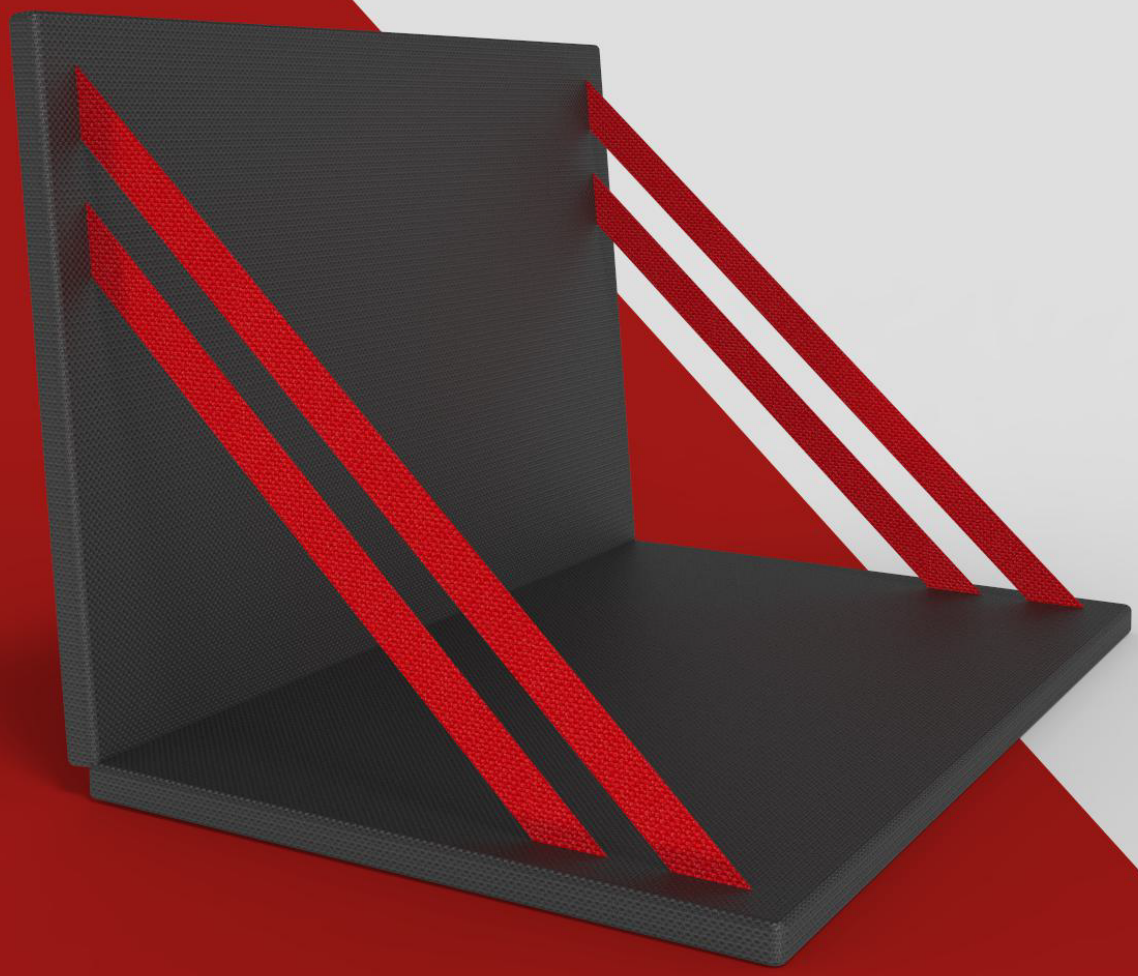
DISEÑO Y DESARROLLO

DE UN RESPALDO LUMBAR PORTÁTIL



MARINA CABRERO SÁNCHEZ

INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Universidad de Valladolid

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Universidad de Valladolid

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN RESPALDO LUMBAR PORTÁTIL

AUTOR:

Cabrero Sánchez, Marina

TUTOR:

Prádanos del Pico, Roberto

Valladolid, Julio 2019

RESUMEN

El proyecto que en este documento se describe trata del diseño y desarrollo de un respaldo lumbar portátil enfocado a uso exterior. Su diseño se basará en la transportabilidad, ligereza, dimensiones y estética, mientras que su desarrollo se basará en la realización de los estudios correspondientes para calcular todos aquellos aspectos necesarios para dar definición al proyecto y verificar su correcto funcionamiento.

PALABRAS CLAVE

RESPALDO

LUMBAR

ASIENTO

PORTÁTIL

SUELO

ÍNDICE

1. MEMORIA ____ 1

MEMORIA ____ 1
ANEJOS ____ 59

2. PLANOS ____ 95

3. PLIEGO ____ 105

4. PRESUPUESTO ____ 117

MEMORIA

1. Objetivo 1

2. Justificación del proyecto 2

2.1 Introducción 2
2.2 Justificación del proyecto 2
2.3 Público objetivo 2

3. Requisitos 3

3.1 Requisitos del proyecto 3
3.2 Requisitos del producto 3

4. Problemas y beneficios posturales 5

4.1 Problemas 5

4.1.1 Malas posturas 6
4.1.2 Mala regulación de la silla 6
4.1.3 Posturas estáticas 7

4.2 Beneficios posturales 7

5. Inspiración 9

5.1 Historia de Japón 9
5.2 Formas de tomar asiento en Japón 9
5.3 Apertura de Japón 11

6. Estudio de la técnica 13

6.1 Estudio de mercado 13
6.2 Patentes existentes 19

7. Matriz de decisión 23

7.1 Propuestas 23
7.2 Matriz de decisión 25

8. Diseño final 27

8.1 Explicación del producto 27
8.2 Ideas y conceptos 27
8.3 Piezas del producto 28
8.4 Instrucciones de montaje 30
8.5 Materiales 32
8.6 Fabricación 35

8.6.1 Diagrama de fabricación de la espuma 37
8.6.2 Diagrama de fabricación del forro 38
8.6.3 Diagrama de fabricación de la pieza tope 39
8.6.4 Diagrama de fabricación de la correa 40

9. Envase y transporte 41

10. Imagen corporativa 43

11. Usos 45

12. Análisis DAFO 47

13. Mejoras futuras 49

13.1 Adaptación de las dimensiones para niños 49
13.2 Nueva línea estética 49
13.3 Optimización de recursos 49

14. Conclusión 51

15. Bibliografía 53

ANEJOS

Principios dimensionales 59

1. Principios ergonómicos y antropométricos 59
2. Estudio de almacenamiento 60

Estudio de resistencia 63

1. Objetivo del estudio 63
2. Software utilizado 63
3. Condiciones de entorno 63
4. Análisis del producto 65
    4.1 Tensión de Von Mises 65
    4.2 Desplazamiento 67
5. Conclusión 67

Cálculo de la longitud de la correa 69

Cálculo del peso total del producto 73

Cálculo del transporte 75

Rueda de LIDS 77

Estudio de seguridad y salud 81

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objetivo y autor del estudio básico de seguridad y salud 81

2. Normativa aplicable 81

3. Medidas preventivas y primeros auxilios 82

4. Evaluación de riesgos laborales 83

5. Mejoras propuestas 83

6. Medidas preventivas y protecciones colectivas 84

7. Formación e información de los trabajadores 84

7.1 Obligaciones de los trabajadores 85
7.2 Derechos de los trabajadores 85

8. Protección individual 85

9. Protección contra incendios 85

10. Riesgos de movimiento de máquinas, útiles y utillaje 86

11. Manual de buenas prácticas 86

12. Tabla evaluación de riesgos hilo caliente 89

13. Tabla evaluación de riesgos corte láser 90

14. Tabla evaluación de riesgos máquina de coser industrial 91

15. Tabla evaluación de riesgos inyectora 92

16. Tabla evaluación de riesgos remachadora 93

17. Tabla equipos de protección individual 94

PLANOS

1. Espuma ____ 95

2. Tela ____ 96

3. Subconjunto espuma - tela ____ 97

4. Pieza tope interior ____ 98

5. Pieza tope exterior ____ 99

6. Subconjunto tope ____ 100

7. Vista explosionada tope ____ 101

8. Conjunto completo ____ 102

9. Vista explosionada conjunto completo ____ 103

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Disposiciones generales **105**

1.1 Ámbito de aplicación del Pliego General 105
1.2 Documentación 105
1.3 Compatibilidad de los documentos mencionados 105
1.4 Legislación 106

2. Condiciones de índole facultativo **106**

2.1 Agentes intervinientes y delimitación de sus funciones 106
2.2 Obligaciones y derechos generales del contratista 107
2.3 Preinscripciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares. 107

3. Condiciones económicas **109**

3.1 Principio general 109
3.2 Fianzas 110
3.3 Precios 110
3.4 Indemnización de mutuas 111
3.5 Varios 112

4. Condiciones técnicas particulares **112**

4.1 Condiciones del proyecto 112
4.2 Condiciones generales 113
4.3 Condiciones generales de ejecución 113

5. Garantía del producto **115**

PRESUPUESTO

1. Coste de fabricación 117

1.1 Coste de materiales 117
1.2 Elementos comerciales 117
1.3 Mano de obra directa 118
1.4 Puesto de trabajo 119

2. Mano de obra indirecta 119

3. Cargas sociales 119

4. Gastos generales 120

5. Costo total en fábrica 120

6. Beneficio industrial 120

7. Precio de lote 120

8. Precio venta en fábrica 120

9. Precio unitario con IVA 121

MEMORIA

1. OBJETIVO

El objetivo del proyecto que aquí se expone trata de resolver el problema de las malas posturas a la hora de tomar asiento en el suelo, ya que, normalmente, el usuario acaba padeciendo dolores debido a la incomodidad de la posición en la que se encuentra.

Por ello, se pretende realizar el diseño y desarrollo de un asiento con respaldo lumbar portátil para evitar este tipo de dolencias, teniendo en cuenta las dimensiones antropométricas, la transportabilidad, el sistema de fijación y su ligereza, principalmente.

El producto deberá permitir un fácil plegado y desplegado para que el usuario lo pueda tomar como un artículo novedoso y resolutivo para sus problemas llevándolo así al lugar que desee.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto que aquí se describe trata sobre el diseño y desarrollo de un asiento con respaldo (sin las patas que podemos conocer en una silla convencional), siendo este conjunto plegable y fácilmente transportable. Además, se estudiarán los beneficios que tiene sentarse en el suelo, algunas posturas que se pueden tomar y la historia que precede a este tipo de asientos sobretodo en la cultura oriental.

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los niños pequeños tienden a sentarse en el suelo para realizar todo tipo de actividades porque se sienten más seguros y estables, al ir creciendo van tomando como hábito elevar la altura del plano del asiento sentándose finalmente en sillas durante el resto de su vida, ya que volver al suelo supone encontrarse en posturas incómodas que pueden provocarles dolores.

Por ello, la base de este proyecto trata de encontrar una forma más cómoda para poder tener la opción de sentarse en el suelo sin sentir incomodidad debido a la cantidad de beneficios que se han encontrado en esta práctica que a lo largo de la vida del usuario se va dejando cada vez más de lado.

Este producto permite retomar esas posturas que creíamos olvidadas, pero también ayuda a tomar posiciones más cómodas en las actividades del día a día dependiendo del usuario y del ámbito a utilizar, como puede ser: sentarse en el césped a leer un libro, comer con los amigos en la playa, disfrutar de una actuación o un partido en un estadio usando este asiento en la propia grada, o bien usarlo en un banco de piedra que carece de respaldo, ya que muchos de los espacios que conocemos están llenos de estos bancos que nos permiten descansar pero no de una manera tan cómoda como nos gustaría, entre otras posibilidades.

Por ello, este producto es una buena solución, una forma de elegir cuándo y dónde parar sin tener que aguantar posturas incómodas.

2.3 PÚBLICO OBJETIVO

El público objetivo de este producto está basado en los intereses del usuario. Va enfocado a aquellos adultos a los que les gusta pasar tiempo al aire libre realizando diferentes actividades y que no se sientan cómodos al estar sentados sobre el suelo durante un largo periodo de tiempo, principalmente.

Además de estar dirigido a este tipo de personas, puede ser adaptable para las necesidades de cada individuo ya que permite usarse sobre bancos o gradas que no disponen de respaldo o éste está demasiado lejos para que se apoyen personas con dificultades de movimiento.

Por ello, se puede decir que este producto es perfecto para todas aquellas personas que necesiten un apoyo lumbar tanto en exteriores como en interiores.

3. REQUISITOS

3.1 REQUISITOS DEL PROYECTO

Dicho proyecto tiene como objetivo el diseño y desarrollo de un conjunto de asiento respaldo plegable y transportable como se ha dicho con anterioridad.

Para ello deberá contar con los siguientes contenidos:

- Estudio sobre higiene postural, los posibles problemas que puede acarrear posturas estáticas e incorrectas en sillas convencionales, además de los posibles beneficios que se obtienen al sentarse en el suelo.

- Estudio sobre la historia japonesa, centrado en su cultura de tatami y de suelo, sus distintas posiciones, características y significado.

- Diseño y desarrollo del producto industrial mencionado anteriormente.

3.2 REQUISITOS DEL PRODUCTO

En cuanto al objetivo general del producto a desarrollar es ser un apoyo y mejorar las posturas a la hora de sentarse en el suelo. De esta forma evita los dolores de espalda innecesarios ya sea por problemas físicos, falta de flexibilidad o simplemente, incomodidad al forzar ciertas posturas durante largos períodos de tiempo.

Para ello son necesarios unos requisitos más específicos como:

- **Tamaño reducido:** mínimas dimensiones posibles para poder guardarlo fácilmente sin necesidad de llevar otro elemento a mayores al destino al que se dirija el usuario. Haciendo que este producto pueda formar parte de sus accesorios habituales.

- **Ligereza:** peso mínimo posible para evitar esfuerzos innecesarios a la hora de portar el producto de un lado a otro.

- **Regulación de inclinación:** posibilidad de adaptar los grados de inclinación entre el respaldo y el asiento al gusto y comodidad del usuario.

- **Cómodo:** debe permitir una postura confortable y saludable sin provocar dolores al individuo.

- **Estético:** un producto además de funcional debe de ser estético, ya que muchas veces es el factor determinante a la hora de elegir un producto u otro.

4. PROBLEMAS Y BENEFICIOS POSTURALES

4.1 PROBLEMAS

En este apartado se va a realizar un pequeño estudio sobre los posibles problemas que puede acarrear someter al cuerpo a malas posturas durante largos períodos de tiempo y sus consecuencias.

Para ello, en primer lugar se debe conocer los conceptos a utilizar. El término higiene postural se conoce como el conjunto de normas que se deben seguir para mantener una correcta posición del cuerpo humano, ya sea en estado estático o movimiento con el fin de evitar dolores y disminuir el riesgo de lesiones.

En cambio, cuando hablamos de postura correcta o alineación corporal nos referimos a la colocación de las diferentes partes del cuerpo para conseguir una mayor comodidad y una mejor movilidad. En cualquier posición que adopte el cuerpo debe estar correctamente alineado y debe guardar un equilibrio para evitar caídas o posturas perjudiciales que puedan generar distintas deformidades.

Por lo mencionado anteriormente, ningún tipo de posición ya sea estática o en movimiento debe de someter al cuerpo a posturas muy forzadas, entendiendo éstas como “posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar de una posición forzada que genere hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteomusculares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.” según cita el Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica en posturas forzadas de la Junta de Castilla y León.

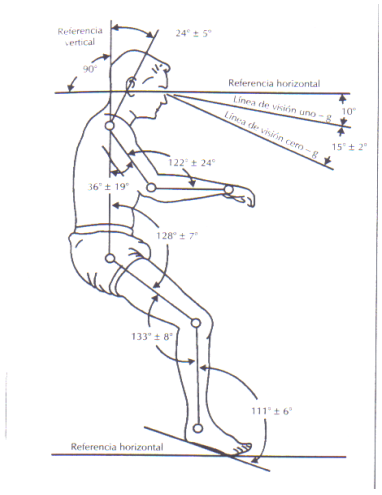


Figura 4.1: Postura del astronauta

Una buena postura corporal es aquella posición en la que se alinean adecuadamente la columna vertebral, músculos, las articulaciones, ligamentos y los huesos del cuerpo. Aunque se conozca esta definición no existe ninguna postura ideal en la que se elimine completamente la posibilidad de sufrir lesiones o dolores.

Aun así, existe una posición neutra conocida como “postura del astronauta”, se muestra a la izquierda, que aunque no es aplicable a la mayoría de los trabajos y posiciones que se pueden adoptar usualmente, ya que solo se admite en medios acuáticos o sin gravedad, es digna de mención.

En este caso, el estudio va a estar enfocado a los momentos en los que el organismo se encuentra sentado, es decir en sedestación, ya que es el momento que más interesa para la creación y el desarrollo del proyecto que aquí se describe.

Actualmente, muchos de los trabajos desempeñan actividades estáticas y repetitivas que se realizan en despachos u oficinas como pueden ser cargos administrativos, profesiones que requieren de trabajo continuo con el ordenador, entre otras.

Como consecuencia, sus trabajadores pasan horas sentados frente a sus tareas cambiando ligeramente y con poca frecuencia su postura, acarreando problemas graves para la salud de los individuos.

Los orígenes de estos problemas pueden ser las malas posturas, la mala regulación del asiento y las posturas estáticas por largos períodos de tiempo.

A continuación, se detallan las razones por las que se pueden originar o agravar dichos problemas:

4.1.1 Malas posturas

La columna vertebral humana tiene una forma especial ya que está curvada en cuatro partes consiguiendo una configuración en modo de “S”, como se ve en la imagen inferior, haciendo que sea posible sostener el peso de nuestro cuerpo. Al sentarnos, la parte final de la columna donde se encuentra el sacro, deja de trabajar haciendo que las vértebras superiores reciban una mayor presión.

Figura 4.1.1: Columna vertebral

Esta situación puede hacer que aparezcan lumbalgias y patologías tempranas que se ven gravemente acusadas con malas posturas como sentarse al borde de la silla creando un arco con la espalda, al igual que cruzar las piernas apoyando una sobre la otra lo que dificulta gravemente la circulación sanguínea y posibilitando la aparición de trombos e insuficiencia venosa.

La posición correcta sería mantener la espalda erguida siguiendo la curvatura natural de la columna y apoyándola completamente sobre el respaldo de la silla, haciendo que los músculos y los ligamentos de la zona central no se vean forzados.

4.1.2 Mala regulación de la silla

La altura del asiento debe de ser la adecuada para que los pies puedan apoyarse completamente en el suelo y que las rodillas y las caderas formen un ángulo de 90º. El respaldo debe de estar ligeramente inclinado hacia atrás, teniendo un ángulo mayor de 90º pero inferior a 100º entre el respaldo y el plano horizontal del asiento.

Figura 4.1.2: Posición correcta e incorrecta

4.1.3 Posturas estáticas

El cuerpo humano está diseñado para realizar actividades en movimiento, por lo que al estar en posición de sedestación, éste se somete a una postura que no es la suya por naturaleza. En el momento en el que el organismo no realiza movimiento empieza a consumir menos energía y se ralentiza la circulación sanguínea pudiéndose experimentar picos de insulina y glucosa en la sangre. Además, la posición de "número cuatro" que adopta el cuerpo cuando está sentado sobre una silla convencional ejerce una presión mucho mayor sobre los discos intervertebrales que cuando estamos en movimiento haciendo que éstos pierdan flexibilidad y capacidad de moverse, lo que puede provocar hernias discales en un futuro.

Por estas razones, sería necesario levantarse de la silla dos o tres minutos por cada hora sentados. Esta actividad elimina la rigidez muscular.

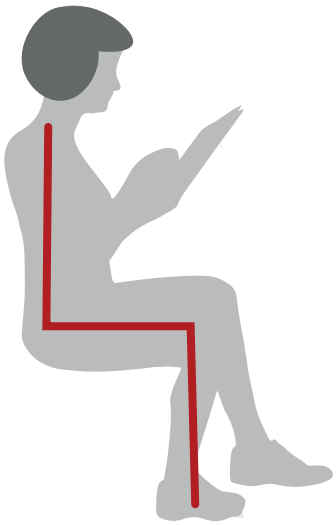


Figura 4.1.3: Posición humana en "forma de cuatro"

4.2 BENEFICIOS POSTURALES

Una de las formas de evitar los problemas mencionados es modificar las posturas que el usuario adopta cuando está sentado en una silla, por lo que una buena solución sería disminuir la altura del plano del asiento hasta el suelo. Este tipo de posición debería de poder realizarse sin sentir ningún tipo de dolor ni molestia ya que son posiciones que en los primeros años de vida se realizan frecuentemente.

El hecho de que las personas adultas se encuentren incómodas en estas posturas no es por el tipo de suelo, las posiciones o la edad, simplemente es la falta de costumbre lo que produce esta sensación de disconfort.

En realidad sentarse en el suelo tiene grandes beneficios para la salud y la forma física de las personas que lo practican como: una mayor fuerza, estabilidad y equilibrio, ya que se usan más músculos para sentarse y levantarse de una posición baja que si se sentaran en una silla, al igual que las articulaciones que al sentarse en el suelo hacen su recorrido completo mientras que si se aumenta la altitud del plano de asiento y se sienta en una silla convencional solo recorre la mitad.

De esta forma se puede reducir la sarcopenia, la reducción de masa muscular que puede producir el sedentarismo, problema que se ve cada vez más evidente en personas de edad avanzada debido a estos hábitos y que pueden crear efectos negativos para el bienestar del usuario.

Además, en el suelo hay muchas posiciones a adaptar a la hora de sentarse y descansar, por lo que no es necesario tomar una única postura como ocurre con la silla. De esta forma, el usuario puede adoptar diferentes posiciones a lo largo del tiempo obligándolo a mover los músculos y fortalecerlos.

Como se ha dicho en el apartado anterior, la postura natural del cuerpo humano no es estática por lo que el estar sentado es forzar al organismo a una posición determinada, por ello, el hábito de sentarse en el suelo responde sobre este aspecto ya que al ser una postura a la que el cuerpo no está acostumbrado éste tiende a moverse con más frecuencia y disminuir los riesgos que puede suponer una posición sedentaria y estática.

En la imagen que se observa en la parte inferior, bajo el lema “Think outside the chair”, haciendo referencia a la conocida actividad “Think outside the box”, que significa literalmente “Pensar fuera de la caja”, es decir, hacer un esfuerzo por ir más allá de lo meramente convencional. En este cartel, Nutrious Movement, una organización que facilita programas de actividades físicas para ponerse en forma, hace un llamamiento a “pensar fuera de la silla” es decir, buscar nuevas posturas cómodas en las que el usuario se sienta bien con el objetivo de vencer el sedentarismo.

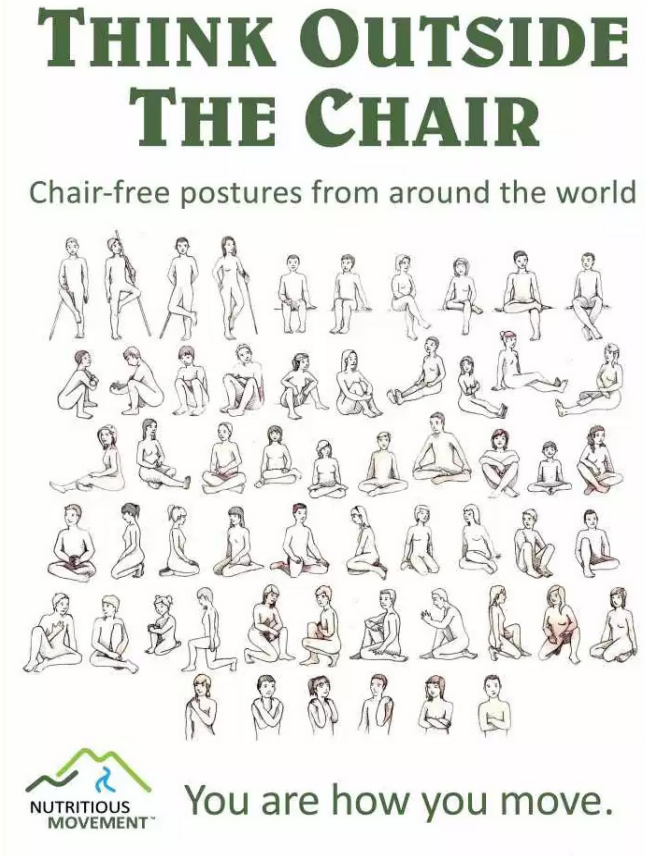


Figura 4.2 : Diferentes posiciones corporales

5. INSPIRACIÓN

5.1 HISTORIA DE JAPÓN

Como se ha dicho en el apartado anterior una de las soluciones a los problemas mencionados es adoptar otras posturas más saludables e incluso, disminuir la altura del plano del asiento, es decir, que el usuario se siente en el suelo en lugar de sobre una silla.

La primera cultura en realizar esta actividad fue la japonesa, ya que debido a su aislamiento durante el período Edo (1603-1868), se hicieron más acusadas las diferencias entre oriente y occidente, afectando incluso algo tan trivial como la forma de sentarse.

Esta separación creó un mayor arraigo de las tradiciones japonesas siendo una de las más importantes la manera de realizar las actividades cotidianas. En Japón, el día a día trascurría en el suelo haciendo que se sentaran sobre un tapiz acolchado que se denomina tatami, se puede observar en la imagen inferior. Esta tradición tan representativa de la cultura japonesa tiene su origen en la antigua arquitectura de las casas niponas.

En occidente uno de los principales usos de la silla era para elevar la altura y no estar en contacto con el suelo frío o caliente, mientras que las viviendas japonesas tienden a estar construidas directamente elevadas sobre el terreno por lo que esa altura hace efecto aislante permitiendo que al sentarse en el suelo no sintieran un disconfort térmico, como podemos ver en la figura 5.1.2.

Por esta razón, como podemos ver en la Figura 5.1.1 toda la decoración de las casas giraba en torno a este punto de vista, haciendo que las pinturas se colgaran a la altura justa para poder verlas sentados en el suelo, la mesa es baja ya que no necesita salvar la elevación de las patas de la silla haciendo que el suelo sea un lugar común y de reunión para la sociedad japonesa.

Figura 5.1.1 : Tatami en una casa tradicional

Figura 5.1.2: Exterior casa japonesa

5.2 FORMAS DE TOMAR ASIENTO EN JAPÓN

Este hecho tiene muchas connotaciones y matices ya que se ha creado una cultura alrededor de este tipo de posiciones teniendo diferentes formas de sentarse y cada una

representa una actividad o aspecto concreto. Algunas de ellas son:

Agura: sentarse con las piernas cruzadas. Esta posición es común también en occidente, pero es en oriente donde tiene una serie de connotaciones distintas. Para los japoneses sentarse de esta forma demuestra que prestas atención a la otra persona, además es símbolo de confianza, ya que esta posición dificulta un ataque hacia el otro usuario o levantarse de manera brusca.

Rakuza: sentarse doblando las piernas hasta tocar ambas plantas de los pies completamente. Esta pose es común en los niños ya que su flexibilidad les permite realizarla sin problemas pero para los adultos es una posición incómoda, aunque era una forma de sentarse muy común para los emperadores.

Seiza: “sei” significa correcto y “za” asiento. Las personas que practican esta posición se sientan de rodillas y para descansar se apoyan sobre los talones, esta es la manera más adecuada para sentarse en el suelo según los japoneses. Es una postura que se relaciona directamente con la tradición de esta cultura ya que suele realizarse cuando se llevan a cabo actividades tradicionales como la ceremonia del té o en el mundo de las artes marciales.

Kikyo: No es una manera de sentarse sino una posición de actividad. Flexionan las rodillas y se mantienen en equilibrio sobre los dedos de los pies con los talones levantados y las manos descansan sobre las piernas. Es la típica posición de los luchadores de sumo.

Tatehiza: Forma de sentarse en la que se apoya la rodilla izquierda en el suelo, mientras que la derecha está flexionada con el pie apoyado en el suelo. Esta posición es característica de los samurái ya que permite una respuesta rápida.

Figura 5.2.1: Hombre sentado en “Agura”

Figura 5.2.2: Hombre sentado en “Rakuza”

Figura 5.2.3: Geisha sentada en “Seiza”

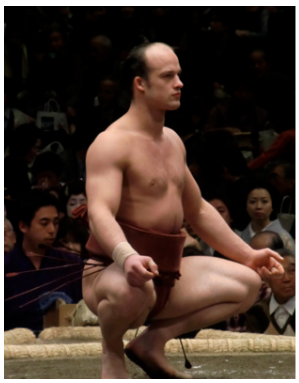


Figura 5.2.4: Luchador sentado en “Kikyo”

Figura 5.2.5: Hombre sentado en “Tatehiza”

5.3 APERTURA DE JAPÓN

El proceso de adaptación e integración de las sillas duró casi un siglo, siendo su origen en 1868 con la apertura de sus fronteras tras finalizar el período Edo hasta mediados del siglo XX. Aun así, en esta época se seguían construyendo casas con tatami, esterillas que se podían encontrar en el suelo, haciendo que el uso de muebles pesados pudieran estropearlo.

Otra de las razones por la que se produjo el arraigo de esta tradición fue la creación de viviendas pequeñas capaces de albergar a la creciente población japonesa. De esta forma, gracias a la “cultura del suelo” podían realizar estancias más bajas y así ahorrar más espacio.

También surgió esta forma característica de sentarse por la posición en la que se encuentra Japón en el planeta, encima de una zona llamada “El cinturón de fuego del Pacífico” siendo éste el lugar donde ocurren muchos de los levantamientos de placas tectónicas de la Tierra, afectando a Japón y haciendo que se produzcan aproximadamente 5000 movimientos sísmicos al año aunque no todos ellos son percibidos por su población. Por esta razón, es importante la cultura del tatami, ya que al tener menos muebles podrían escapar más rápidamente si ocurría un fenómeno natural como el descrito.

Por todas estas razones establecidas a lo largo de la historia se creó una tradición difícil de romper aunque para hacer de este hábito una costumbre más cómoda consiguieron crear un producto que mejorara sus distintas posturas. Este artículo consiste en una única pieza que formaba asiento y respaldo sin tener patas para proteger el tatami, se conseguía curvando madera laminada y se denominó “Zaisu”, palabra que dará nombre al producto que en este proyecto se desarrolla.

La introducción de esta silla baja supuso una nueva forma de sentarse ya que permitía apoyar la espalda de vez en cuando haciendo más cómoda la posición. Además, era fácilmente apilable y transportable. Asimismo, la mayoría de estos asientos mostraban un agujero en forma de círculo o en otra geometría en el centro del asiento, permitiendo fijar un cojín y reducir su deslizamiento sobre el suelo de esterilla.

Figura 5.3.1: Zaisu de madera laminada sin cojín

Figura 5.3.2 Zaisu de madera laminada con cojín

De esta forma consiguieron acomodar sus posturas tradicionales a una nueva manera de sentarse en la que podían descansar la espalda con mayor facilidad.

Hoy en día son pocas las casas que siguen la línea tradicional japonesa ya que como se dijo anteriormente, tras la apertura de Japón al mundo, éste comenzó a recoger costumbres de otros países creando nuevos estilos y hábitos más “occidentalizados”.

Aun así, en actividades oficiales o ceremonias se siguen practicando estas costumbres que se ha demostrado que tienen grandes beneficios para el cuerpo humano.

Japón es uno de los países en los que su población alcanza la longevidad, sobretodo en el caso de las mujeres, además tienen un índice de obesidad mínimo en comparación con otros países y una de las menores tasas de enfermedades cardiovasculares.

El comité científico de Life Lenght, empresa española que estudia los telómeros, secuencia de ADN especial situada en los extremos de los cromosomas, defiende que la longevidad de una persona depende un tercio de la genética y dos tercios a sus hábitos y costumbres.

Por ello se han realizado estudios que demuestran los beneficios que la tradición de sentarse, comer y dormir en el suelo ha llevado a esta cultura a ser una de las más longevas del mundo. Algunos de estos beneficios de realizar dichas prácticas son: una mejor digestión, ya que el inclinarse y volver a la posición original activa los músculos abdominales y les prepara para una mejor digestión, un aumento de la flexibilidad en las rodillas, caderas y columna vertebral principalmente, por esta razón mantiene los huesos saludables debido a la constante flexión que deben de realizar.

6. ESTUDIO DE LA TÉCNICA

6.1 ESTUDIO DE MERCADO

Para conocer las propuestas ya existentes de este tipo de producto se ha realizado un estudio de mercado en el que se pueden encontrar elementos semejantes a los que se está investigando y otros con características similares de interés.

Asiento portátil enfocado a estadios

Consiste en dos partes acolchadas (respaldo y asiento) unidas por medio de dos cintas regulables con las que se consigue mantener el respaldo erguido con el peso del propio cuerpo del usuario. Además, está provisto de un bolsillo en la parte posterior del respaldo y también incluye asas para poderlo cerrar enrrollándolo y de esta forma facilitar su transporte. Esta recubierto exteriormente con una tela de poliéster para una mayor limpieza.

Su mayor desventaja es su tamaño, ya que no entraría fácilmente en una mochila por lo que es necesario llevarlo a parte haciendo que el usuario deba llevar más accesorios. Además, crea la tensión para conseguir mantener erguido el respaldo desde los laterales, dejando que la parte de atrás se curve al apoyar la espalda.

Figura 6.1: Uso y transporte del asiento

ONIVA SEAT

Consiste en una estructura interna de acero que permite regular el respaldo respecto el asiento en cinco ángulos distintos. Su parte exterior está revestida con espuma de poliuretano y tela poliéster para un mejor acabado, protegiendo tanto al usuario como al producto. La forma del respaldo se complementa con la del asiento, lo que permite abatirlo hacia atrás hasta dejarlo plano y hacer que el transporte sea más cómodo. Además cuenta con una cinta regulable que funciona como asa para mejorar este aspecto.

El problema que encontramos en este asiento es la misma que el anterior, ya que requiere que se lleve al lugar de destino como una mochila más debido a sus dimensiones: 75 x 65 x 5.5 cm en la posición plegada.

Figura 6.2.1: ONVA SEAT desplegado

Figura 6.2.2: ONVA SEAT plegado

VENTURA SEAT

Ventura seat es un asiento portátil con reposabrazos y cintas ajustables para formar con él una mochila y poderlo transportar fácilmente. Están principalmente enfocados para su uso en exteriores como: campings, estadios, playas, entre otros.

Consta de una estructura interna de acero que permite reclinar el respaldo en distintos ángulos respecto al plano horizontal del asiento, dicho armazón está protegido por medio de espuma de poliuretano tanto en el asiento como en el respaldo dando una mayor comodidad. Este esqueleto está forrado con poliéster. Además los reposabrazos laterales son opcionales ya que se pueden extraer o dejar en la posición de doblado original obteniendo un asiento más ancho.

Este modelo contiene asas en la parte exterior para poderlo transportar como si fuera una mochila y está disponible en cuatro colores: rojo, lima, azul marino y negro.

Su inconveniente, como en los anteriores casos, es su tamaño, ya que como podemos ver en la imagen es necesario llevarlo como si se tratara de una mochila debido a sus dimensiones.

Figura 6.3.1: VENTURA SEAT desplegado

Figura 6.3.2: Forma de transportar VENTURA

RIO GEAR

Asiento enfocado a actividades exteriores como picnics o eventos deportivos. Su estructura metálica da firmeza y comodidad al respaldo del modelo. Permite plegarse sobre sí mismo fácilmente mediante una serie de pares rotativos. Cuenta con distintos compartimentos y bolsillos de almacenamiento, además de portabebidas. Para mejorar su transporte se puede colgar al hombro gracias a una correa ajustable que hace la función de asa.

En este caso el tamaño es más reducido que en los anteriores, ya que se puede llevar como un bolso o bien en una mochila.

Figura 6.4.1: RIO GEAR desplegado

Figura 6.4.2: Forma de transportar RIO GEAR

Hard Back Stadium Seat

Este asiento está compuesto por un esqueleto de acero que realiza la función de estructura, además gracias a los pasadores entre el asiento y el respaldo permite su giro, por lo tanto crea una versión más compacta. Las dos partes que están en contacto con el usuario (respaldo y asiento) están provistas de espuma de poliuretano dotándolo de una mayor comodidad. Todo ello está revestido con poliéster.
Este modelo está disponible en distintos colores: azul marino, rojo, negro y morado.

Su mayor inconveniente es la transportabilidad, ya que aunque permite abatirlo para reducir su tamaño no está provista de ningún tipo de asa que permita transportarlo más fácilmente.

Figura 6.5: Parte frontal y trasera de Hard Back Stadium Seat

STADIUM SEAT

Asiento enfocado a su uso en gradas de estadios para eventos deportivos. Su estructura de aluminio hace que este producto sea más ligero y más fácil de llevar. El asiento tiene aproximadamente 7 cm de espuma de poliuretano haciendo que sea un asiento cómodo.

En cuanto al respaldo es una plancha de tela de poliéster que al estar sujeto por el esqueleto de aluminio hace un buen apoyo para la espalda. El asiento también está forrado con esta tela para un mejor acabado. Además, cuenta con un gancho metálico en la parte inferior del asiento que permite sujetarlo firmemente a la grada para una mejor experiencia. A la hora de transportarlo, la estructura permite el giro para plegarlo como se muestra en la imagen, dejando a la vista una barra horizontal con un asa para un mejor agarre cuando se vaya a transportar.

Este modelo está disponible en: rojo, negro, azul, granate y azul marino.

Su mayor problema es el tamaño, ya que el asiento tiene un grosor de espuma mayor que el resto haciendo que sea un producto más alto aun estando plegado.

Figura 6.6.1: Stadium seat desplegado

Figura 6.6.2: Stadium seat plegado

HOWDASEAT

Howdaseat es un asiento diseñado para proporcionar soporte ortopédico para el cuidado de la espalda del usuario, haciendo su postura más cómoda y ergonómica. Está orientado para todo tipo de ambientes, ya sea exteriores como: la playa, camping, senderismo o bien interiores como actividades lúdicas desarrolladas en el suelo. Sus correas laterales permiten ajustar el ángulo de inclinación del respaldo.

Este producto se puede enrollar sobre sí mismo gracias a sus tablones de madera individuales haciendo que su formato plegado sea de tamaño reducido y se pueda transportar de forma fácil. Además, la tela que lo envuelve es 100% algodón, siendo todos los productos que se emplean en su fabricación ecológicos.

Este producto está hecho a mano. Se puede elegir el color de la tela a usar entre diferentes opciones: azul, amarillo, rojo, gris, verde, morado y negro.

Además se pueden encontrar distintos modelos según las funciones que cumple, como que sea regulable o no o las diferentes tallas existentes.

Su mayor problema es la limpieza y su resistencia debido a los materiales de los que está hecho, ya que al ser madera y tela no crean una separación impermeable del suelo.

Figura 6.7: HOWDASEAT plegado y desplegado

FLOOR SEAT

Proyecto de silla plegable con el objetivo de hacer más cómoda la postura de sentarse en el suelo. La silla tiene un mecanismo que une el respaldo con el asiento y permite realizar un giro para plegarlo sobre sí mismo. La parte inferior del asiento se puede utilizar como agarre para transportar el producto de manera fácil.

El material de fabricación es la madera maciza. Este producto está enfocado para lugares tanto interiores como exteriores, como pueden ser jardines o esperas para realizar distintas actividades.

Su mayor problema es el material, ya que al ser madera es más complicado de limpiar y menos resistente a las condiciones meteorológicas para el uso para el que se requiere.

Figura 6.8: Proceso de apertura de FLOOR SEAT

STADIUMBACK

Stadiumback es un respaldo enfocado a su uso en actividades exteriores como eventos deportivos o picnics, permitiendo crear un asiento cómodo al instante. Consiste en una geometría de plástico flexible y resistente troquelada. Simplemente, es necesario curvarlo y encajar los salientes en el asiento a apoyar. Sus espacios interiores hacen que se optimice el material además de crear agarres fáciles para colocarlo y guardarlo de forma sencilla. Su inconveniente es el grosor de los bancos, no se puede adaptar a cualquier tipo de asiento ya que éste tiene que tener una anchura máxima para que pueda cumplir su función.

Su mayor problema es su adaptabilidad ya que el enganche que tiene para sujetarse a las bases es fijo y no todos los soportes tendrán el mismo grosor.

Figura 9.1: STADIUMBACK formato comercio

Figura 9.2: STADIUMBACK posición

NEEGO

Almohada de lectura hinchable. Consiste en un cojín fabricado en PVC con una válvula que permite inflarlo manualmente y desinflarlo de manera rápida pulsando el botón mencionado. Consta de un respaldo y dos brazos que rodean al usuario para realizar actividades con mayor comodidad. En su estado inicial (sin aire) tiene un tamaño reducido que permite guardarlo y manipularlo con facilidad. Este producto está enfocado para usarlo en espacios interiores.

Figura 10.1: Neggo hinchado

Figura 10.2: Proceso de guardado de Neggo

NADA BACK-UP

Este producto está diseñado para fomentar una buena postura en el usuario que lo usa. Su sistema es sencillo, tiene una almohadilla lumbar que se coloca en la espalda y gracias a la tensión entre las cintas que se apoyan sobre las rodillas y dicho refuerzo hace que la espalda esté recta y evita que el usuario se encorve.

Este sistema lo utilizaron los astronautas para aliviar el dolor de la espalda durante su estancia en el espacio.

Además, hace la función de bolso, ya que tiene una cremallera en el lateral que permite guardar las cintas en su interior y hacer una versión reducida, también contiene una pequeña asa que facilita más su transporte.

Figura 11.1: Nada back-up plegado

Figura 11.2: Nada back-up en uso

CONCLUSIÓN

Después de haber realizado el anterior estudio de productos comercializados se ha observado que la mayoría de ellas presentan mecanismos externos con los que sujeta la estructura y permite el apoyo del cuerpo, esto conlleva a una mayor probabilidad de deterioro del producto por lo que puede dejar de funcionar correctamente.

Además, en muchos casos las dimensiones son elevadas incluso cuando el producto está plegado teniendo que llevar el elemento como si fuera un accesorio más como una mochila o un maletín.

6.2 PATENTES EXISTENTES

Para realizar un estudio de mercado completo también se han estudiado las posibles patentes y modelos de utilidad con funciones y objetivos semejantes a los que en este proyecto se describen como: sistemas de plegado, asientos plegables, respaldos portátiles, apoyos para mejorar la postura, entre otros.

Este estudio se va a realizar consultando dos bases de datos de modelos de utilidad y patentes: Espacenet e Invenes, respectivamente.

6.2.1 ESPACENET

US9943168 (B1): Asiento portátil y plegable

Esta patente muestra un asiento portátil y plegable que consta de dos partes: asiento y respaldo, esta última parte está dispuesto entre los dos reposabrazos laterales. Dos correas se extienden hacia abajo desde cada reposabrazos y se cruzan en la parte inferior del asiento para sostenerlo con mayor firmeza por medio de la tensión entre ellas.

El asiento está articulado respecto del respaldo, de esta forma es posible plegarlo sobre sí mismo para facilitar su transporte y almacenamiento como se muestran en las imágenes.

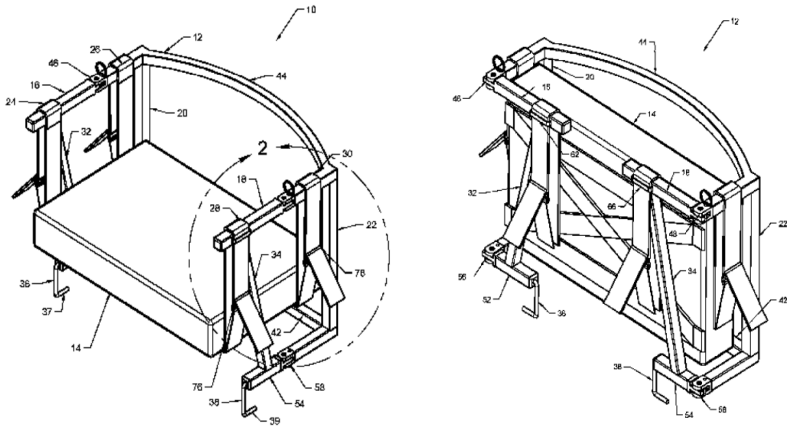


Figura 6.2.1.1: Posición de uso y plegado

ES2689309 (T3): Silla plegable

Esta patente provee una silla plegable que pueda ser fácilmente plegada y desplegada con una sola mano, empujando o acercando el respaldo de la silla. Además, su principal objetivo es su fácil almacenamiento gracias al espacio reducido que ocupa una vez plegada. Además, cuando se encuentra en su posición compactoa no expone el sistema que permite realizar esta acción para no ser dañado mientras no esté en uso.

Cuando la silla está en su posición plegada la estructura es ligera y fina siendo capaz de mantenerse en pie sin utilizar ningún tipo de apoyo externo.

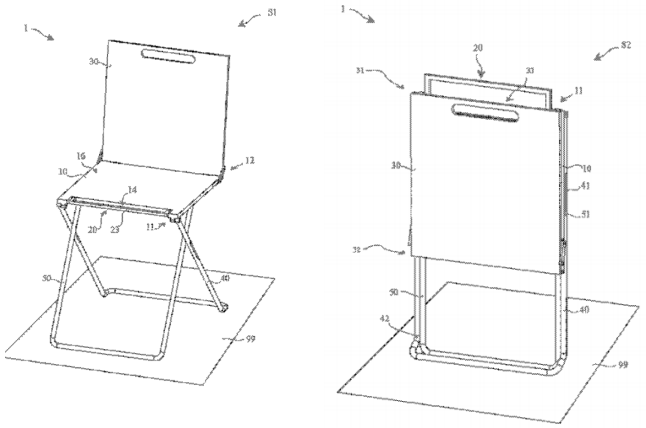


Figura 6.2:1.2 Posición de uso y plegado

ES1135009 (U): Asiento portátil para conductores profesionales.

Esta patente muestra un asiento que se compone de: base, respaldo y cabecero, las cuales se pliegan sobre ellos mismos mediante pasadores que permiten el giro. De esta forma consigue plegarse completamente. Además cuenta con una doble cremallera que cierra el conjunto creando un maletín práctico con un asa (la unión del respaldo y cabecero en la posición desplegada) haciendo que su transporte sea mucho más fácil y cómodo.

Este modelo permite una mejor postura de los usuarios además de un mayor aguante en esta posición en períodos más largos de tiempo. Para un mejor acabado y sobre todo para aumentar la seguridad del usuario todos los vértices del producto están redondeados.

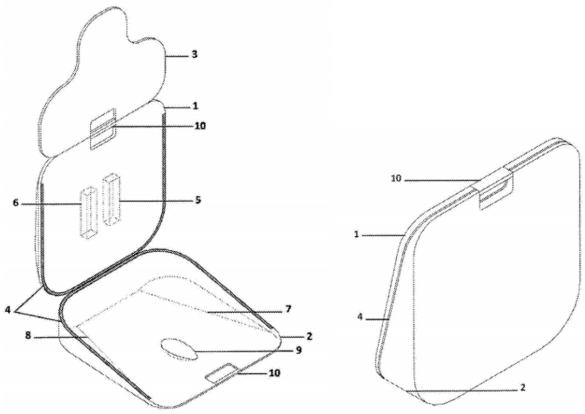


Figura 6.2.1.3: Posición de uso y plegado

ES1039549 (U): apoyo de espalda.

En este caso el producto está enfocado para un modelo de utilidad. Consiste en un complemento para las sillas con el fin de ayudar a tomar una posición más cómoda en cualquier asiento. Consta de dos partes: el respaldo y el asiento, ambas piezas estarían constituidas por fibra de vidrio laminar, gomaespuma en las partes en contacto con el usuario y todo ello estaría recubierto de un tejido transpirable y antideslizante. Ambas piezas están unidas por medio de dos correas que se introducen por los agujeros presentes en las piezas pudiéndose ajustar el ángulo que se requiera. Este modelo también permite girar el respaldo sobre el asiento haciendo que se pliegue completamentey facilitando su de transporte y almacenaje.

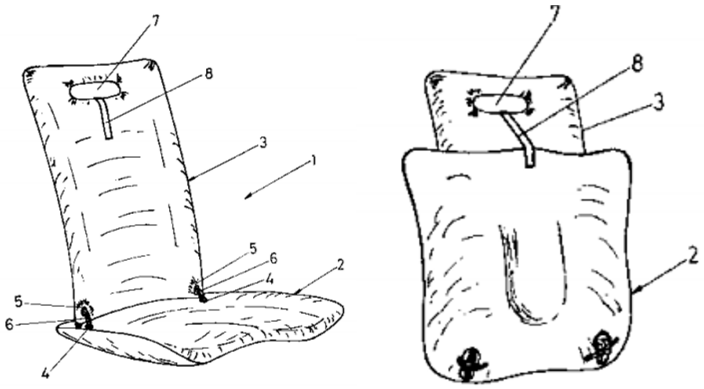


Figura 6.2.1.4: Posición de uso y plegado

6.2.2 INVENES

ES1011837 (U): Silla plegable con brazos.

Esta silla plegable usa un sistema de articulación de todos sus elementos para conseguir una gran adaptación en su posición plegada ya que consigue dejar el conjunto prácticamente en un único plano facilitando su transporte y almacenaje.
Este modelo consiste en dos largueros posteriores formando las patas traseras, la sujeción del respaldo al extremo de los reposabrazos. Las patas delanteras están unidas al extremo anterior de los reposabrazos por medio de un par rotativo por lo que permite plegarlo acercándolo a la zona del respaldo haciendo que se consiga aplanar como se muestra en la imagen.

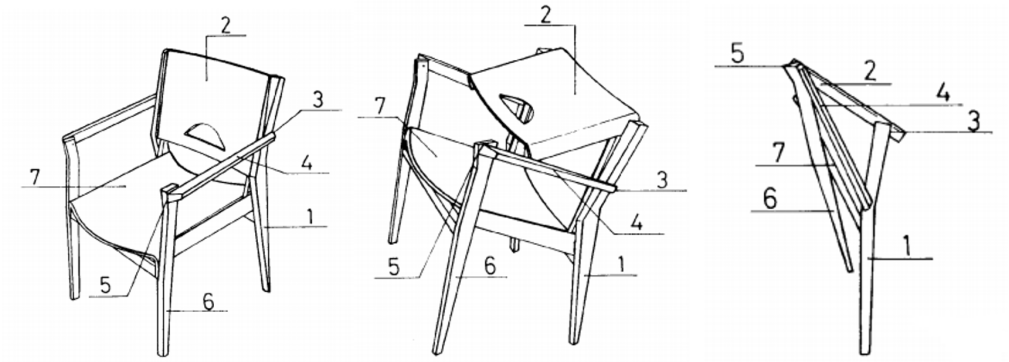


Figura 6.2.2.1: Proceso de plegado

ES265599 (Y): Asiento complementario para gradas

Este asiento complementario está constituido por un armazón metálico en el que su parte media está ligeramente curvada hacia atrás para una mejor postura a la hora de sentarse. En el respaldo y el asiento se pueden encontrar dos paneles rígidos unidos a la estructura mencionada. La parte inferior de ésta provoca la fijación a la pared vertical de las gradas para un mejor acoplamiento. Además, el marco que sostiene al asiento está unido al armazón de manera que permite el giro posibilitando su acercamiento al respaldo consiguiéndose plegar.

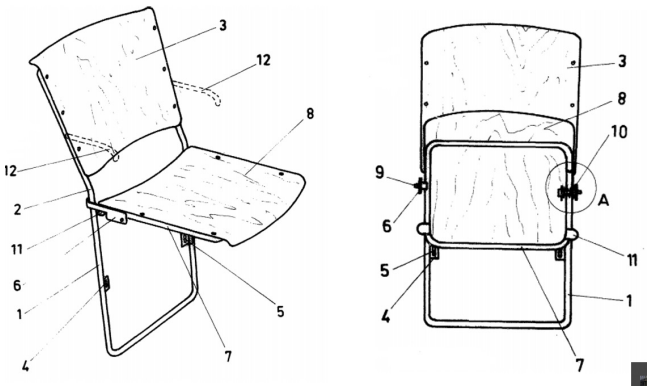


Figura 6.2.2.2: Posición de uso y plegado

CONCLUSIÓN

Existen productos de asientos plegables pero todos ellos cuentan con una estructura que es la que realiza el sistema de fijación y apoyo.

7. MATRIZ DE DECISIÓN

7.1 PROPUESTAS

Tras haber realizado un estudio sobre los productos existentes en el mercado y patentes y modelos de utilidad, se han elaborado diferentes propuestas de diseño del producto.

Para elegir el diseño que finalmente se desarrollará se ha completado una matriz de decisión, de esta forma se puntuará cada una teniendo en cuenta una serie de criterios con sus correspondientes valores de ponderación y así escoger la opción que mayor puntuación tenga.

Se han clasificado estas pautas en:

Comodidad: uno de los factores principales a la hora de diseñar un asiento con su respectivo respaldo, ya que se utiliza para descansar y mantener la espalda en una posición saludable.

Transportabilidad: es uno de los conceptos más presentes en los objetivos ya que la base del diseño de este producto es poder guardarlo fácilmente debido a que su tamaño sea el mínimo posible, haciendo que no sea necesario transportarlo como si fuera una mochila más, como ocurre en la mayoría de los casos como hemos podido ver en el estudio de mercado.

Inclinación regulable: diseño que permita el aumento o disminución de los grados entre el asiento y el respaldo para una mayor comodidad y adaptación al usuario. De esta forma hace que el asiento sea más versátil.

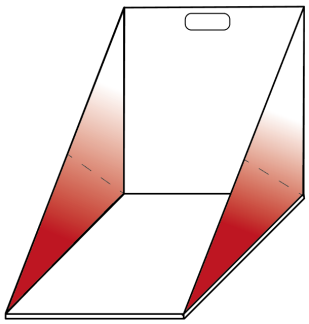
Originalidad: califica la creatividad aportada a la propuesta haciendo que destaque sobre el resto de productos que se pueden encontrar.

Diseño: estética final del producto, que consiga atraer por su apariencia.

Se han realizado dibujos esquemáticos de cada una de las propuestas, representando cada una diferentes formas de sujeción y diseños posibles para la creación del producto.

A continuación se va a explicar el funcionamiento de cada una de las propuestas para justificar sus puntuaciones que muestra la tabla que aparecerá al final de la exposición de dichas opciones.

6.1.1 PRIMERA ALTERNATIVA

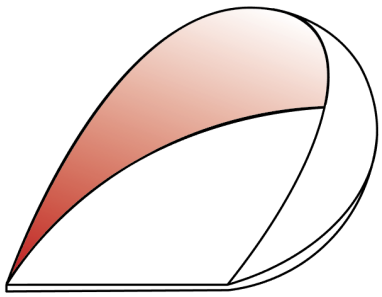


Consiste en dos partes unidas a través de triángulos laterales que permiten que se pliegue el respaldo sobre el asiento (siendo las líneas discontinuas la zona por la que se doblaría dicha pieza) y de esta forma hacer que sea fácilmente transportable. También contaría con un hueco en la parte alta del respaldo para facilitar su manipulación.

Es un asiento aparentemente cómodo gracias a los apoyos laterales sujetos a lo largo de sus dos aristas más cortas haciendo que tenga buena resistencia. Este diseño no permite una regulación de su inclinación ni aporta nuevas líneas de diseño ya que es posible ver artículos similares en tiendas.

Pero el mayor problema es su tamaño, ya que aunque se consiga plegar sigue teniendo grandes dimensiones para los objetivos propuestos.

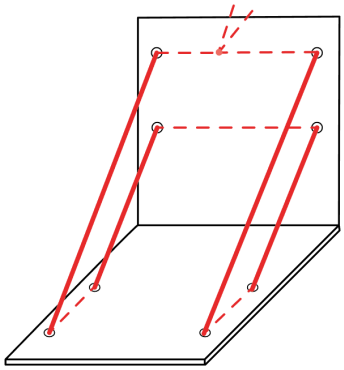
6.1.2 SEGUNDA ALTERNATIVA



Representa un asiento en el que la parte posterior, el respaldo, sería una banda de tela que sujetaría la espalda manteniéndola erguida y en una postura cómoda. La tela es fácilmente plegable y ocupa poco espacio mientras que plegar el propio asiento es más complicado y por lo tanto tampoco cumple los objetivos propuestos de transportabilidad, al igual que los de regulación de la inclinación entre el asiento y el respaldo.

En cuanto a la originalidad y el diseño es un boceto más atractivo que el anterior haciendo que sea más fácil fijarse en él.

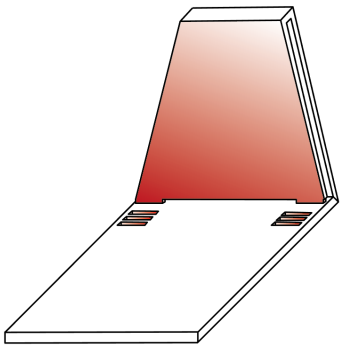
6.1.3 TERCERA ALTERNATIVA



Consiste en dos partes, similares al del primer modelo, por lo que la comodidad es semejante. En este caso la unión se realiza por medio de una única cuerda que pasa a través de ojales metálicos haciendo que se fijen las dos partes gracias a cuatro tramos tensados y dos más para sujetar la espalda, además esta disposición no es arbitraria si no que permite plegar el asiento completamente, en primer lugar acercando el respaldo al asiento y en segundo doblándolo por la mitad.

En cuanto a la inclinación, este asiento sí es regulable ya que al tratarse de una cuerda unida en la parte de atrás del respaldo por una cerradura de cordón, permite elegir cuánta longitud de cuerda utilizar y por lo tanto cuanta inclinación quiere el usuario. Es un diseño más original y atractivo que los dos anteriores.

6.1.4 CUARTA ALTERNATIVA



Finalmente, la última alternativa consiste en tres piezas: una destinada al asiento y otra doble para el respaldo lo que hace que sea cómodo. En cuanto a la transportabilidad tiene el mismo problema que las dos primeras propuestas ya que aunque se pliegue el respaldo sobre el asiento las dimensiones siguen siendo demasiado elevadas. Este caso sí que permite distintas posiciones pero limitadas ya que se inserta

la parte baja del respaldo en los huecos que se encuentran en el asiento. Respecto a la originalidad y diseño se trata de un modelo atractivo y diferente a los que se pueden encontrar.

7.2 MATRIZ DE DECISIÓN

A continuación se va a representar la matriz de decisión teniendo en cuenta los factores mencionados anteriormente: comodidad, transportabilidad, inclinación regulable, originalidad y diseño, con su correspondiente ponderación.

OPCIONES	CRITERIOS					
	COMODIDAD	TRANSPORTABILIDAD	INCLINACIÓN REGULABLE	ORIGINALIDAD	DISEÑO	TOTAL
PONDERACIÓN	**8**	**7**	**5**	**4**	**3**	
OPCIÓN 1	7	4	1	2	3	106
OPCIÓN 2	5	7	1	7	5	137
OPCIÓN 3	7	8	7	8	7	200
OPCIÓN 4	6	4	6	7	6	152

TABLA 1

Esta tabla permite ordenar las posibles propuestas en base a una serie de criterios. En este caso, la mayor puntuación la obtiene la propuesta tres, por lo que será ésta la que se desarrollará a lo largo del proyecto.

8. DISEÑO FINAL

8.1 EXPLICACIÓN DEL PRODUCTO

Tras haber realizado la matriz de decisión anterior se ha desarrollado el producto que se va a explicar en este apartado.

Cabe añadir que se han realizado modificaciones frente al boceto inicial, como el uso de una cinta en vez de un cordón, ya que es menos agresivo para el cuerpo humano y dota al conjunto de un mayor apoyo, al igual que la distribución del mismo.

El producto final consiste en un conjunto de respaldo lumbar portátil y asiento, ambas partes están unidas por medio del recubrimiento que le permite una mayor resistencia a las condiciones climatológicas adversas. Estas dos planchas se abren permitiendo fijar el respaldo en la posición que el usuario requiera dependiendo de la colocación de la pieza tope que bloquea las cintas para un mayor confort, que se explicará más adelante.

Uno de los puntos fuertes de este producto es el sistema mecánico que utiliza, ya que no necesita de ninguna estructura metálica interna que dificulte el plegado y aumente el peso. El sistema de fijado se crea a partir de unas cintas que unen el respaldo con el asiento haciendo que sea el propio peso del cuerpo humano el que cree la tensión necesaria en las cintas para sujetar el respaldo.

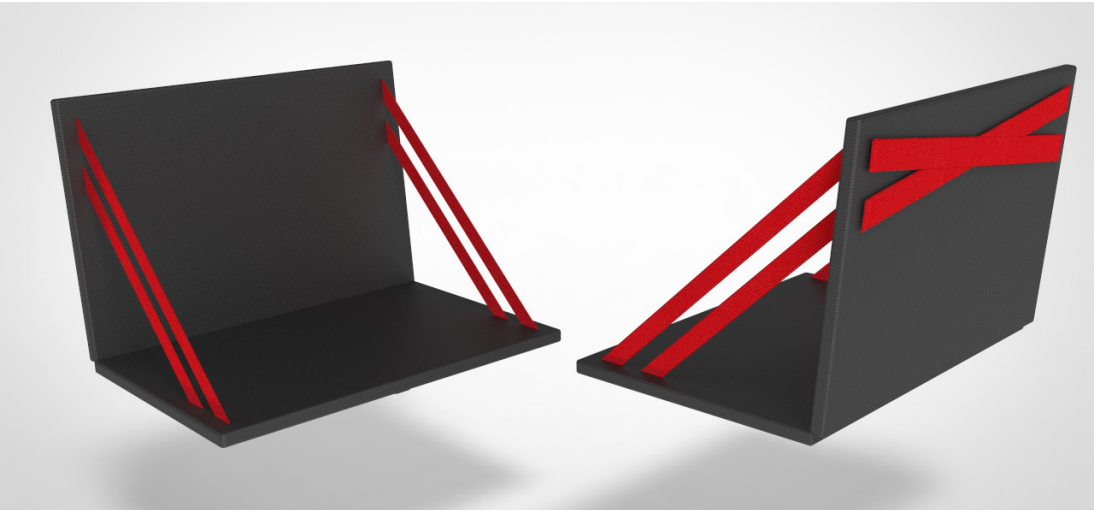


Figura 8.1: Vistas Zaisu

8.2 IDEAS Y CONCEPTOS

Este tipo de asientos llamados “Zaisu” tuvieron su origen en la cultura japonesa como se ha explicado anteriormente. Por ello, cabe decir que es la mayor influencia que tiene el diseño de este producto, ya que se basa directamente en la historia nipona. Por esta razón, también se ha decidido adoptar su nombre tradicional como el título de este proyecto.

Es por esta razón que se ha querido basar el diseño de este producto en un aspecto de esta cultura oriental: su encuadernación.

Está técnica, tradicionalmente une las páginas dobladas de un documento con un único hilo dejando la costura por fuera creando patrones y geometrías que además de cumplir su objetivo de retención de las hojas aporta un nuevo enfoque estético aumentando su valor.

En esto se basa Zaisu ya que el sistema de sujeción está formado por una única cinta que recorre las dos piezas “cosiéndolas” de tal forma que refuerce el lado de la espalda y cree un camino continuo que optimice el tiempo a la hora del plegado.

De esta manera, como en la encuadernación oriental, se cumple el objetivo funcional basándose en los orígenes de estos productos y dotándolos de una mayor estética y significado.

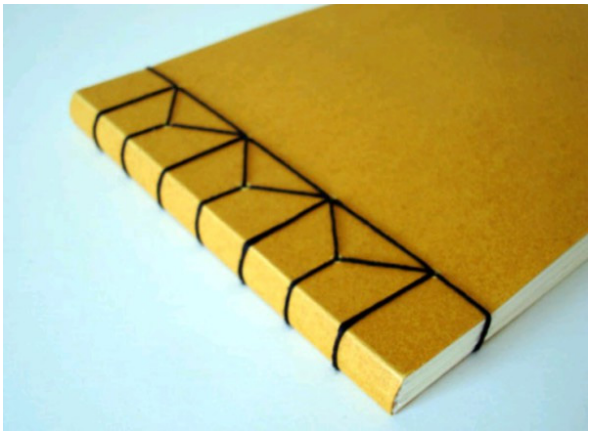


Figura 8.2: Ejemplo de maquetación japonesa

8.3 PIEZAS DEL PRODUCTO

Zaisu está compuesto por diferentes piezas que garantizan una perfecta adaptación y confort al usuario que lo va a dar uso. Estas piezas son:

Relleno del asiento y el respaldo

Consistirá en dos rectángulos de espuma que funcionarán como un apoyo blando para el cuerpo. Tanto en el asiento como en el respaldo contará con cuatro aberturas pasantes alargadas para poder introducir la correa. Además, contarán con un canal en el medio de cada pieza, tanto en la parte de arriba como la de abajo, con el fin de que al doblar el conjunto éste lo haga por el lugar donde menos material haya, de esta forma el plegado será mucho más fácil e intuitivo.

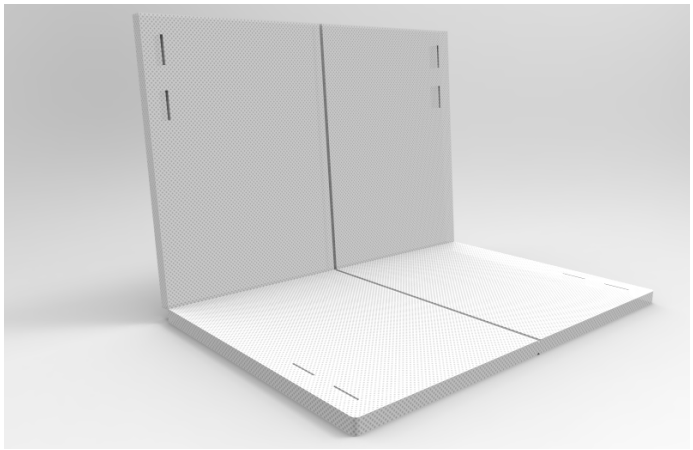


Figura 8.3.1: Relleno

Forro

Para una mejor estética y acabado, las dos planchas mencionadas anteriormente se cubrirán con una tela de poliéster. Como en el caso anterior, éste también contará con las aberturas alargadas para poder pasar la cinta por ellas. Además, es este recubrimiento el que une ambas piezas de forma que se puedan doblar perfectamente sin esfuerzo.

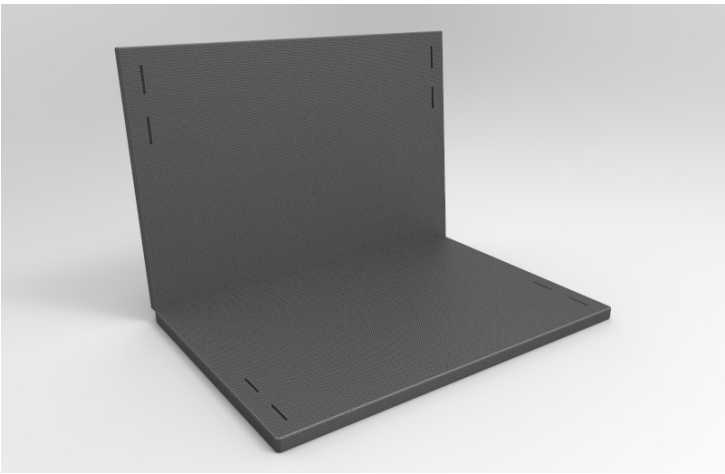


Figura 8.3.2: Relleno con forro de poliéster

Cinta

Como se ha dicho anteriormente una de las ideas en las que se basa el diseño de Zaisu es en la encuadernación japonesa, por ello, la cinta es una de las partes más importantes del producto ya que es la pieza que realiza la función de sujeción y plegado.

Además, se da la importancia que merece de forma cromática, ya que el conjunto asiento – respaldo es de un color neutro, gris oscuro, mientras que las cintas son de color rojo haciendo que destaquen visiblemente en el asiento.

Cabe añadir, que esta cinta contará con unas marcas a 100 mm del extremo para localizar el lugar en el que se deberá de colocar la siguiente pieza para que la posición en reposo entre el asiento y el respaldo sea de 90º y que cuando el usuario se apoye este ángulo ascienda a un rango entre 90º y 100º.

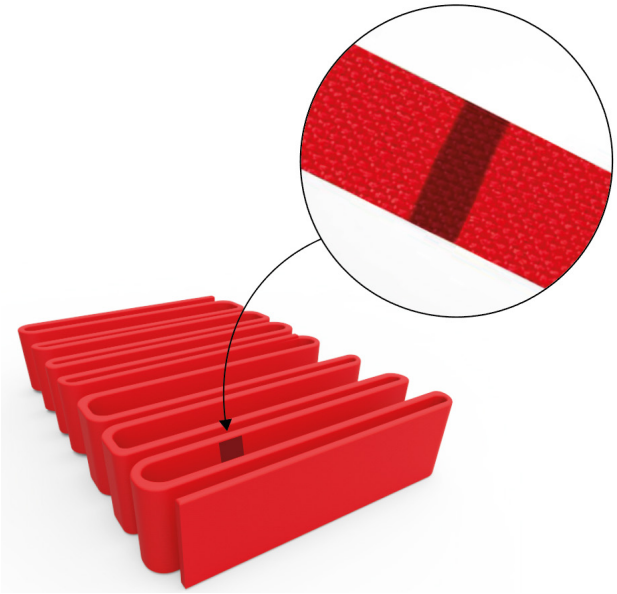


Figura 8.3.3: Correa roja de Zaisu

Pieza tope

La función de esta pieza es fijar la correa en una posición concreta. Para ello, este conjunto cuenta con dos piezas, una exterior y otra interior, siendo ésta última la que se introduce en la otra. En la imagen de la izquierda se puede observar el tope en su posición de reposo, es decir de fijación de las cintas. Mientras que en la otra imagen se pueden observar las dos aberturas perfectamente, por lo que permite correr las cintas y moverlas como el usuario requiera, esta posición se consigue apretando el saliente gris que se observa y a su vez el muelle que está en la parte inferior, además cuenta con dos topes laterales para sujetar la pieza interior. Una vez que se quiera fijar la correa, basta con soltar el saliente y el muelle volverá a su estado original, la primera imagen.

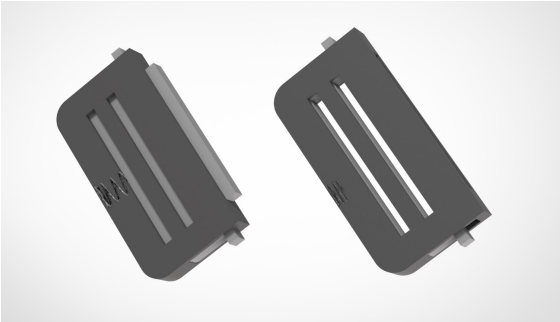


Figura 8.3.4: Posiciones del tope de correa

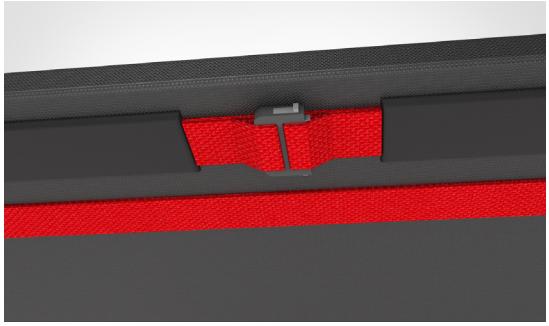


Figura 8.3.5: Vista detalle tope en funcionamiento

Cinta elástica

En la parte inferior del asiento se pueden encontrar dos piezas elásticas rectangulares que cubren parte de la cinta. Esta parte de tela permite proteger parte de las correas además de cumplir la función de almacenamiento para la banda restante al plegar el conjunto.

Ojales

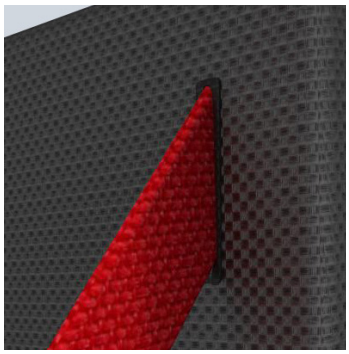


Figura 8.3.6: Ojales

Las zonas del asiento y el respaldo perforadas que permiten introducir la correa irán reforzadas con ojales metálicos que darán mayor resistencia y firmeza a dicha parte del producto.

8.4 INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Zaisu es muy sencillo de utilizar ya que el sistema que lo compone se basa simplemente en una cinta y en un tope similar a los que podemos encontrar en los cordones de pantalones deportivos, por lo que es muy intuitivo para cualquier tipo de usuario.

Aunque se trata de un proceso muy sencillo se va a explicar los pasos para realizar un buen montaje y guardado del producto. Las instrucciones son las siguientes:

1. En primer lugar con Zaisu desplegado se deberá de apretar el saliente del tope que permite correr la correa y tirar de sus extremos para que el conjunto se comience a plegar.

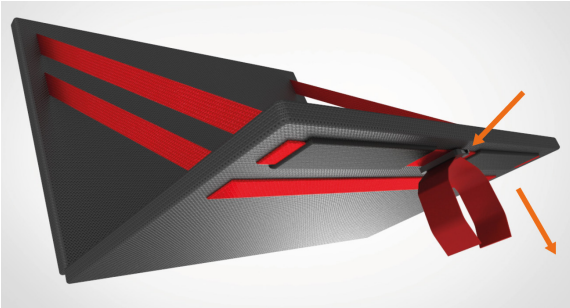


Figura 8.4.1: Movimiento de apretar el tope

Figura 8.4.2: Comienzo del primer plegado

2. Una vez que se ha realizado el primer plegado reduciendo su tamaño a la mitad, se debe de seguir accionando el tope y tirando de los extremos de la cinta. Se comenzará a ver como la parte de las cruces se encoge hasta doblarse sobre sí mismo una segunda vez.

Figura 8.4.3: Primer plegado completo

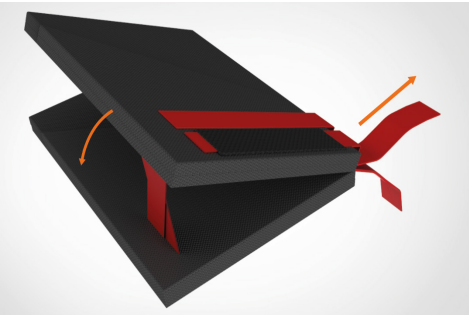


Figura 8.4.4: Comienzo de segundo plegado

3. Finalmente, una vez que se haya estirado completamente la correa se soltará el tope fijando esa posición. La parte de cinta sobrante se puede almacenar en las dos gomas protectoras que se encuentran en el lado inferior del asiento.

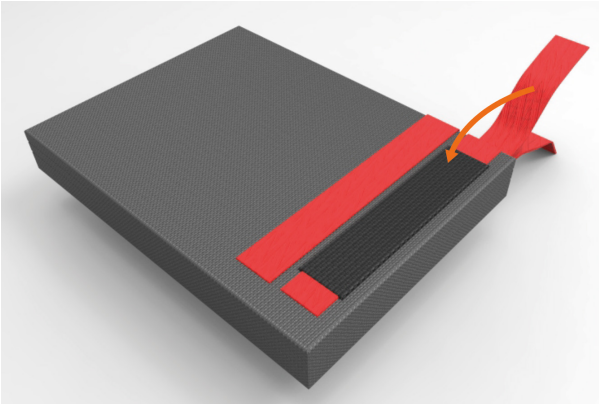


Figura 8.4.5: Segundo plegado completo

4. Zaisu está listo para guardar en cualquier mochila. Para desplegarlo basta con realizar el proceso en sentido contrario.

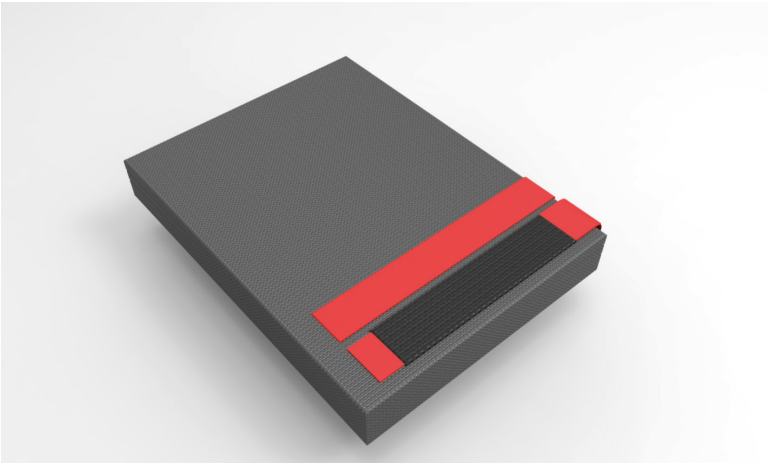


Figura 8.4.6: Zaisu plegado completamente

8.5 MATERIALES

A continuación, se van a mostrar los distintos materiales escogidos para la fabricación de Zaisu. Éstos son:

Plancha de espuma de poliuretano de baja densidad

Las planchas de espuma de poliuretano de 30 Kg/m^3 sirven principalmente como relleno de asientos o respaldos para hacer una superficie más acolchada y cómoda, por lo tanto esa será su función dentro de Zaisu.

Este material es perfecto para el uso que aquí se requiere ya que aisla del frío y del calor. Además presenta una buena elasticidad para permitir el máximo confort del usuario y un peso ligero que lo hace adecuado para este tipo de asientos para exteriores.

Figura 8.5.1: Planchas de poliuretano

POLIÉSTER 600D

El poliéster es un tipo de resina plástica que se obtiene del petróleo gracias a procesos químicos. Tras la realización de estos procedimientos se obtienen fibras que más tarde

se usan para realizar los productos de este material.

Se ha decidido escoger el poliéster 600D, signficando esta letra la medida del sistema inglés que se refiere a la masa del material por cada 9000 metros de fibra.

Este material presenta muchas ventajas como: su alta resistencia a la radiación UV y al moho, su estabilidad frente a una larga exposición al sol, además de sus propiedades aislantes frente a la humedad y permite un secado rápido si entra en contacto con líquidos. Por estas razones es idóneo para utilizarlo en productos cuyo uso está enfocado a lugares exteriores.

Además, este material destaca por ser económico y ligero, factores esenciales para el producto que aquí se desarrolla.

Hoy en día podemos encontrar este tejido en muchos de los artículos que nos rodean. Es muy utilizado en elementos deportivos y en la industria textil gracias a su resistencia a altas temperaturas y su gran ligereza. Además es uno de los materiales más utilizados en productos como gorras, mochilas y bolsas de deporte.

Este material será el forro que cubrirá el relleno del asiento y el respaldo.

Figura 8.5.2: Ejemplo de tela poliéster 600D

Cinta de polipropileno

Figura 8.5.3: Cinta de polipropileno

Este polímero tiene diferentes propiedades, una de las más destacadas es su alta resistencia mecánica y ligereza.

Sus aplicaciones más comunes son en forma de fibra, tejidos, envases y embalajes.

Aunque se puede preesentar en diferentes formas siendo aquí la más interesante en forma de correa con el objetivo de sujetar el asiento.

Estas cintas presentan alta resistencia al desgaste y a las altas temperaturas. Su precio económico hace que sea perfecto para este tipo de productos.

Banda elástica

Este elemento está compuesto de poliéster y caucho. Presenta diferentes anchos y colores haciendo que sea fácil encontrar el modelo que se requiera.

Se pueden encontrar en todo tipo de productos como calzado, artes gráficas y manualidades, envases y artículos de construcción, entre otras aplicaciones.

Este material está presente en la parte inferior del asiento como resguardo de la cinta y como almacenamiento para la banda sobrante que resta cuando se pliega el conjunto.

Figura 8.5.4: Banda elástica

Plástico POM

Este tipo de plástico también llamado Polioximetileno, es un termoplástico que presenta alta rigidez y tenacidad, poco desgaste en su uso y poca absorción de agua.

El principal proceso de fabricación de piezas de este tipo de material es por medio de inyección o extrusión.

Este material se usa normalmente para piezas que requieran de buenas propiedades mecánicas, ya que su uso es completamente mecánico.

Lo podemos encontrar en piezas como: cadenas, resortes, cremalleras, entre otras piezas, por ello va a ser el material con el que se fabrique la pieza tope de correa.

Figura 8.5.5: Piezas realizadas con plástico POM

8.6 FABRICACIÓN

El planteamiento de la fabricación se va a presentar tanto en formato descriptivo explicando cada parte del proceso, como en los diferentes diagramas de procesos analíticos en los que se muestra la secuenciación de dichas actividades de manera más esquemática. En los cuadros centrales de estos resúmenes, la unidad de medida que utilizada son los segundos, mientras que en el tiempo total se detalla en segundos y en diezmilésimas de hora (dmh), unidad de medida utilizada para este tipo de documentos.

Elaboración del relleno del asiento y el respaldo

Para la fabricación de esta pieza se parte de una plancha de espuma de poliuretano con unas dimensiones de 2000x1000x10 mm, presentando una densidad de 30 Kg/m^3, por lo que es una espuma blanda perfecto para este tipo de usos.

Posteriormente se corta por medio de una máquina de hilo caliente, ya que realiza cortes rectos de forma fácil para este tipo de materiales, la geometría deseada, esta vez con unas dimensiones de 450 x 300 mm manteniendo el grosor de la materia prima. Con la misma máquina se procede a realizar las cuatro ranuras presentes en la parte intermedia de ambas piezas para poder plegar sin dificultad el producto una vez terminado.

Se traslada a la cortadora láser para realizar las ranuras por las que debe de pasar la cinta que permita la fijación. Se ha decidido realizar esta operación por medio de esta máquina ya que el hilo caliente no permite realizar agujeros pasantes en mitad de una pieza, ya que debe describir un recorrido por el que pase el hilo.

Finalmente se realiza una inspección visual para verificar que todas las ranuras se han realizado correctamente, también se debe de esperar el lote de ambas piezas (respaldo y asiento) para poder continuar con el proceso de fabricación y montaje. Una vez realizado, se almacena a la espera de su montaje.

Elaboración del forro

Para la fabricación de la cobertura se parte de tela de poliéster 600D y se realiza la geometría en la cortadora láser, ya que presenta geometrías con mayor complejidad y con esta máquina permite optimizar lo máximo posible el material. Una vez realizado, se traslada a la mesa de montaje y con ayuda de una máquina de coser industrial se cosen las bandas elásticas en la parte inferior del asiento. Después se cose su contorno y se da la vuelta para introducir las planchas y así forrarlo completamente, dejando las costuras en el interior. Con ayuda de una remachadora se incrustan los ojales en las aberturas necesarias para que pase la correa. Finalmente se realiza una inspección visual y se almacena.

Elaboración del tope de correa

Para la elaboración de esta pieza se parte de una barra de plástico POM. Este material se funde hasta poderlo inyectar correctamente, fabricando ambas piezas a la vez (interior y exterior). Una vez que se ha enfriado se traslada a la mesa de montaje y con ayuda de unas tijeras se cortan los nervios, los conductos por los que ha salido

el material. Se une el resorte a la pieza exterior con ayuda de adhesivo y se introduce manualmente la pieza interior en la exterior para obtener la pieza final. Finalmente se realiza una inspección y se almacena.

Elaboración de la correa

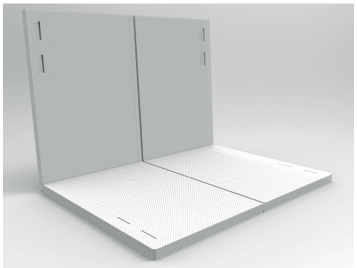
Esta pieza no requiere de fabricación sino de preparación. Se parte de un rollo de 25 m de correa de polipropileno con una anchura de 50 mm, ésta se debe cortar con ayuda de unas tijeras a una longitud de 3,27 m. Tras realizar esta operación se debe pintar con esmalte acrílico una marca a 100mm de cada extremo para situar la posición en la que debe ir el tope de correa para que se cumplan las especificaciones del objetivo. Se espera su secado y tras una inspección se almacena.

Pieza: Relleno asiento y respaldo	**Comienza en:** Planta de producción	**DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO**	
		MÉTODOS Y TIEMPOS	
Proceso: Fabricación	**Termina en:** Planta de producción	**Efectuado por:** Marina Cabrero Sánchez	**Hoja:** 1/1

Plancha de espuma poliuretano

5	⇨ 1	A cortadora de hilo caliente
60	○ 1	Preparar máquina
10	○ 2	Cortar geometría rectangular 450x300
7	○ 3	Realizar ranura
5	⇨ 1	A cortadora láser
10	○ 4	Cortar ranuras para la cinta
10	□ 1	Inspeccionar
	D 1	Esperar lote (2 piezas)
	▽ 1	Almacenar

Croquis:



Resumen por unidad de costo

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	87
Inspección □	1	10
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	
Espera D	1	
TIEMPO TOTAL	283.3 (107 s)	

Observaciones:

Pieza:	Comienza en:	DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO	
Forro	Planta de producción	MÉTODOS Y TIEMPOS	
Proceso:	**Termina en:**	**Efectuado por:**	**Hoja:**
Fabricación	Planta de producción	Marina Cabrero Sánchez	1/1

Tela de poliéster 600D

5 (1) A cortadora láser

60 (1) Preparar máquina

10 (2) Cortar geometría

5 (2) A mesa de montaje

Hilo

Banda elástica

60 (3) Coser las bandas elásticas al forro

15 (4) Introducir planchas en el forro

Planchas espuma poliuretano

300 (5) Forrar la espuma

5 (3) A prensa

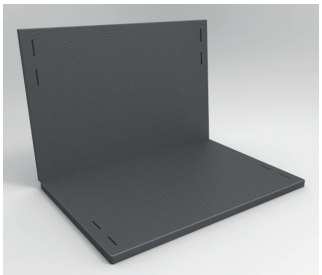
Ojales

60 (6) Colocar ojales

10 (1) Inspeccionar

(1) Almacenar

Croquis:

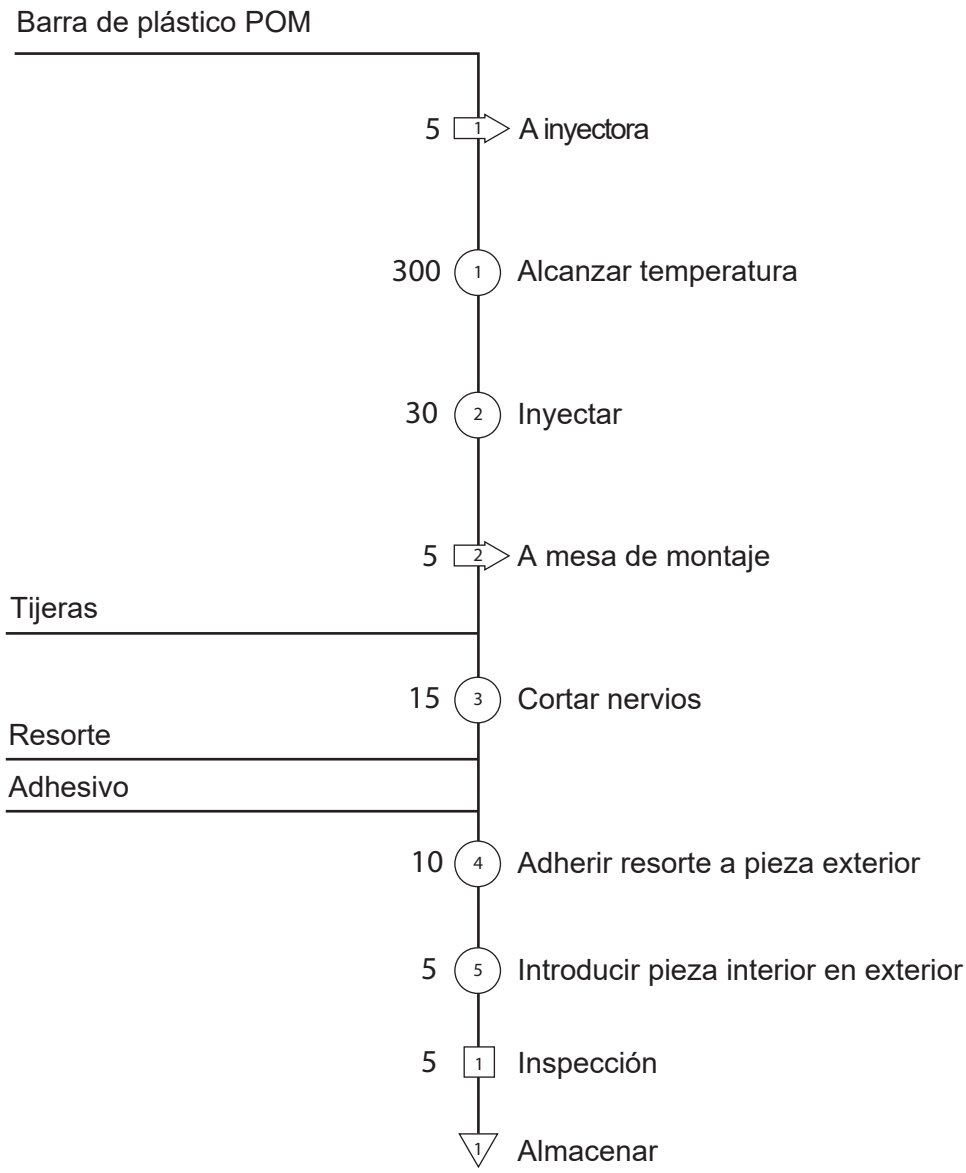


Resumen por unidad de costo

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación	6	505
Inspección	1	10
Transporte	3	15
Almacenamiento	1	
Espera	0	
TIEMPO TOTAL	1472.2 (530 s)	

Observaciones:

Pieza:	Comienza en:	DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO	
Tope	Planta de producción	MÉTODOS Y TIEMPOS	
Proceso:	**Termina en:**	**Efectuado por:**	**Hoja:**
Fabricación	Planta de producción	Marina Cabrero Sánchez	1/1

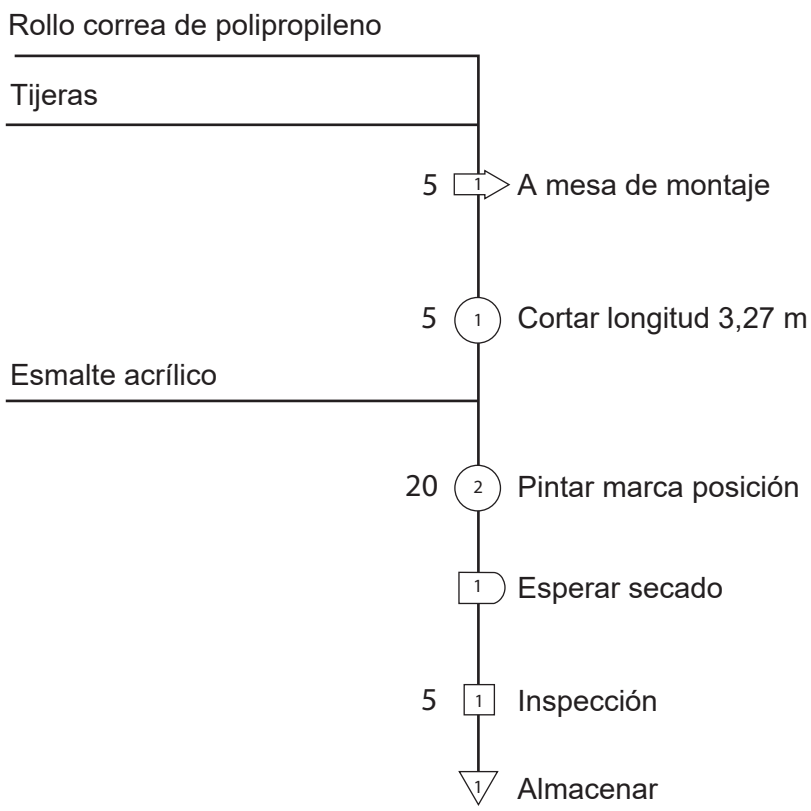


Croquis:

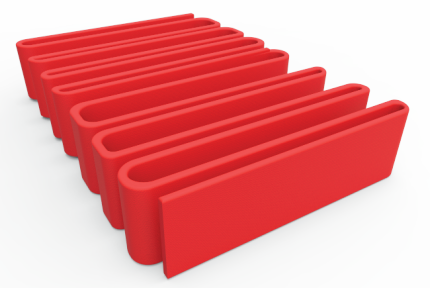
Resumen por unidad de costo		
ACTIVIDAD	**Nº**	**Segundos**
Operación	5	360
Inspección	1	5
Transporte	2	10
Almacenamiento	1	
Espera	0	
TIEMPO TOTAL	1041.6 (375 s)	

Observaciones:

Pieza:	Comienza en:	DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO	
Correa	Planta de producción	MÉTODOS Y TIEMPOS	
Proceso:	**Termina en:**	**Efectuado por:**	**Hoja:**
Fabricación	Planta de producción	Marina Cabrero Sánchez	1/1



Croquis:



Resumen por unidad de costo		
ACTIVIDAD	**Nº**	**Segundos**
Operación	2	25
Inspección	1	5
Transporte	1	5
Almacenamiento	1	
Espera	1	
TIEMPO TOTAL	97.2 (35 s)	

Observaciones:

9. ENVASE Y TRANSPORTE

Para realizar un diseño más completo se presenta además del propio producto una funda que sirve como protector y almacenamiento para Zaisu, verificando que en las posibles zonas de compra, el producto esté debidamente recogido y libre de posibles amenazas que puedan deteriorarlo.

De esta forma no es necesario que se envuelva cada producto en plástico ya que es perjudicial para el medio ambiente. Por ello, se ha diseñado una bolsa en la que se puede introduciráa Zaisu, fabricada con la misma tela de poliéster con el que se elabora el forro del conjunto, ya que es perfecto para proteger este tipo de productos.

Esta bolsa recubre a Zaisu por todos los laterales excepto por el extremo del plegado, haciendo que sea más accesible a la hora de usar o guardar el producto. Además, cuenta con una correa similar a la que aparece en el conjunto por lo que puede adoptarse a diversas formas de almacenamiento, por un lado permite guardarlo en un bolso o mochila, o bien, llevarlo como un complemento más cómodamente en el caso de no llevar ningún tipo de almacenamiento.

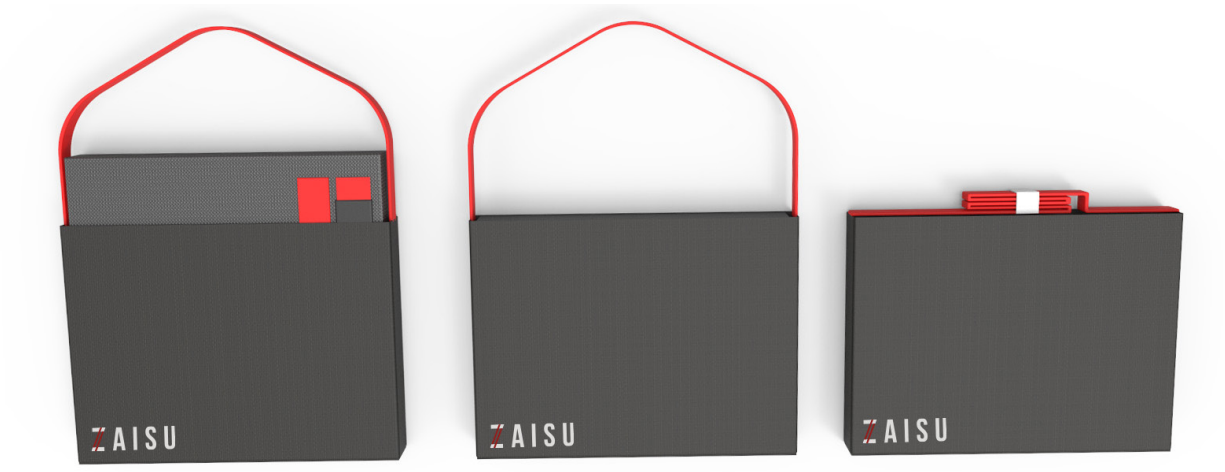


Figura 9.1: Funda Zaisu

En cuanto al transporte a realizar tras la fabricación se ha decidido que los lotes se desplazarían en cajas y éstas a su vez en palés europeos. Pudiendo llevar en cada uno de ellos hasta 40 cajas, basándose en la Norma Española sobre fabricación de Palés de madera UNE 49-902-77 Parte III, los cálculos se realizarán posteriormente en el anejo de Cálculo de transporte, dedicado a ello.

Para poder almacenar correctamente los productos en la caja de cartón, éstos se apilarán de forma perpendicular al plano del suelo en forma horizontal, dejando la correa de la bolsa hacia arriba y recogiéndola, como muestra la imagen siguiente. De esta forma permite guardar hasta 10 productos si se distribuye como se ha comentado.

Figura 9.2: Distribución de transporte

Dichas cajas irán apiladas convenientemente sobre el palé y envueltas en plástico transparente para aumentar la sujección y estabilidad del conjunto a la hora de transportarlo.

10. IMAGEN CORPORATIVA

El logotipo de Zaisu se compone del propio nombre del producto escrito con la tipografía “Bebas Neue” en mayúsculas, que se caracteriza por ser una fuente de palo seco, recta y estable, conceptos presentes en un asiento ya que el usuario requiere de estabilidad y templanza.

En la “Z” inicial se pueden observar dos líneas oblicuas que componen la parte inclinada de la letra, de esta forma une el nombre con la estética del conjunto, haciendo referencia a una de las partes más características: las dos cintas rojas a ambos lados del asiento que forman el sistema de sujección del producto. Además, la incial del logotipo evoca la perspectiva del propio asiento.

ZAISU

Figura 10.1: logotipo Zaisu

Los colores de la imagen corporativa se componen de:

Rojo: uno de los colores más importantes de la tradición nipona, presente en su bandera junto al blanco. Se ha escogido este color representativo de Japón ya que se ha basado el producto en dicha cultura ya sea por la historia de este tipo de asientos como en la encuadernación japonesa.

Además, en el país mencionado, este color representa la salud ya que es tradición vestir a las personas mayores con un chaleco de este color para desearles una larga y feliz vida. De esta forma se pretende desear lo mismo a los usuarios de Zaisu, haciendo que con su uso se consiga dichos propósitos.

Gris claro y oscuro: colores neutros escogidos para que destaque el color rojo sobre el explicado anteriormente. Además, estas tonalidades representan la estabilidad y protección.

Por lo tanto la paleta de colores final, en código RGB que se va a utilizar como colores corporativos tanto de producto como de presentación son:

R: 50 G: 50 B: 50	R: 222 G: 222 B: 222	R: 172 G: 25 B: 25

Gracias a la combinación de colores mencionados el logotipo puede presentarse en dos formas diferentes dependiendo del fondo en el que se quiera colocar.

En el primer caso, con fondos de colores claros se muestra la palabra “Zaisu” utilizando el gris oscuro, mientras que en la segunda imagen se observa un fondo oscuro por lo que se opta por cambiar el color de la palabra utilizando, esta vez, el gris claro presente en la paleta.

Figura 10.2: Diferentes combinaciones logotipo

El logotipo sirve para identificar fácilmente el producto entre otros artículos similares. A continuación, se van a mostrar dos posibles aplicaciones que podría tener el logotipo.

En la primera imagen, se puede observar la funda que permite guardar el artículo para protegerlo y transportarlo fácilmente, utilizando el logotipo gris claro para que contraste con el fondo. En la segunda se muestra la caja de almacenamiento para su transporte, en este caso se utiliza el logotipo oscuro con el mismo objetivo que el anterior.

Figura 10.3: Aplicaciones del logotipo en la funda

Figura 10.4: Aplicaciones del logotipo en la caja

11. USOS

Zaisu permite al usuario llevarlo a cualquier parte y utilizarlo con el fin que la persona desee. De esta forma, se puede usar en el propio suelo utilizando este apoyo lumbar para mejorar la posición y mantener una postura mucho más cómoda durante un período largo de tiempo, como se observa en la imagen

Figura 11.1: Zaisu usado en el propio suelo

Otra opción es utilizarlo en un plano de asiento elevado que carezca de propio respaldo, como pueden ser: bancos, estadios, teatros al aire libre, entre otras alternativas.

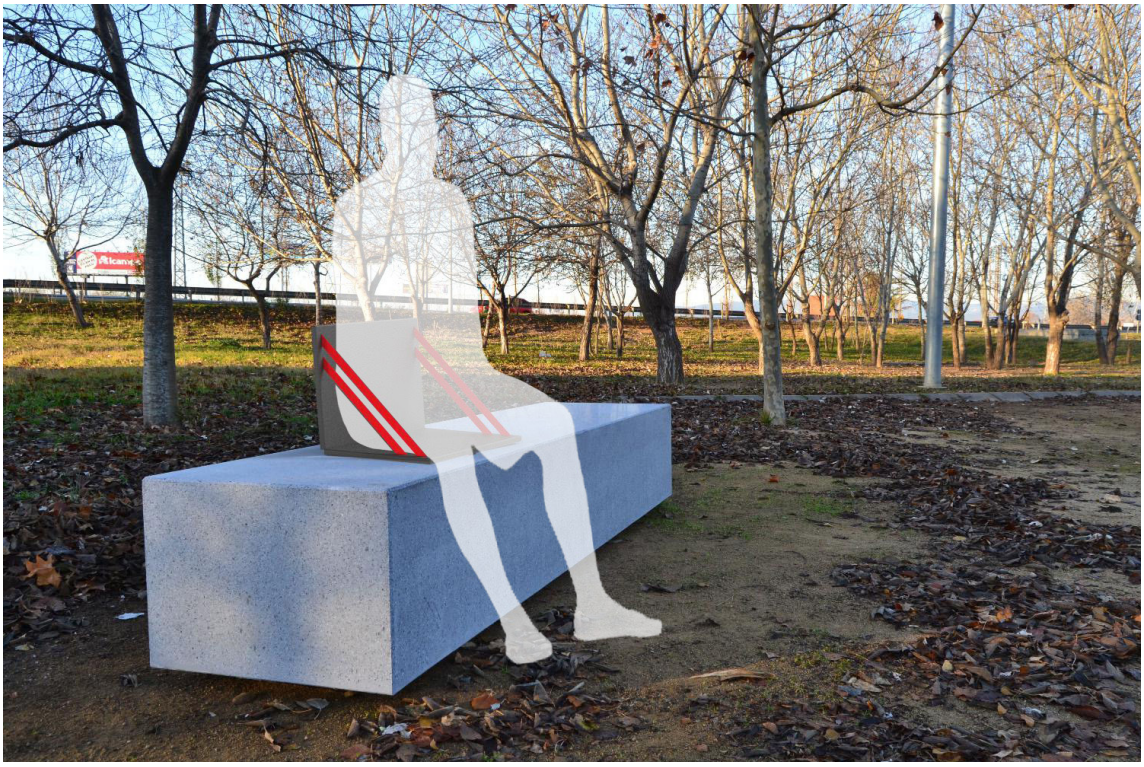


Figura 11.2: Zaisu en un banco de piedra

De esta forma Zaisu permite obtener una mejor higiene postural en cualquier parte sin necesidad de cargar con productos pesados ni demasiado grandes para el almacenamiento que puede llevar el usuario un día cualquiera.

En las siguientes imágenes se pueuden observar las proporciones que guardaría el producto frente al tamaño de una persona, verificando que su tamaño es adecuado para la problemática que resuelve y las soluciones que aporta.

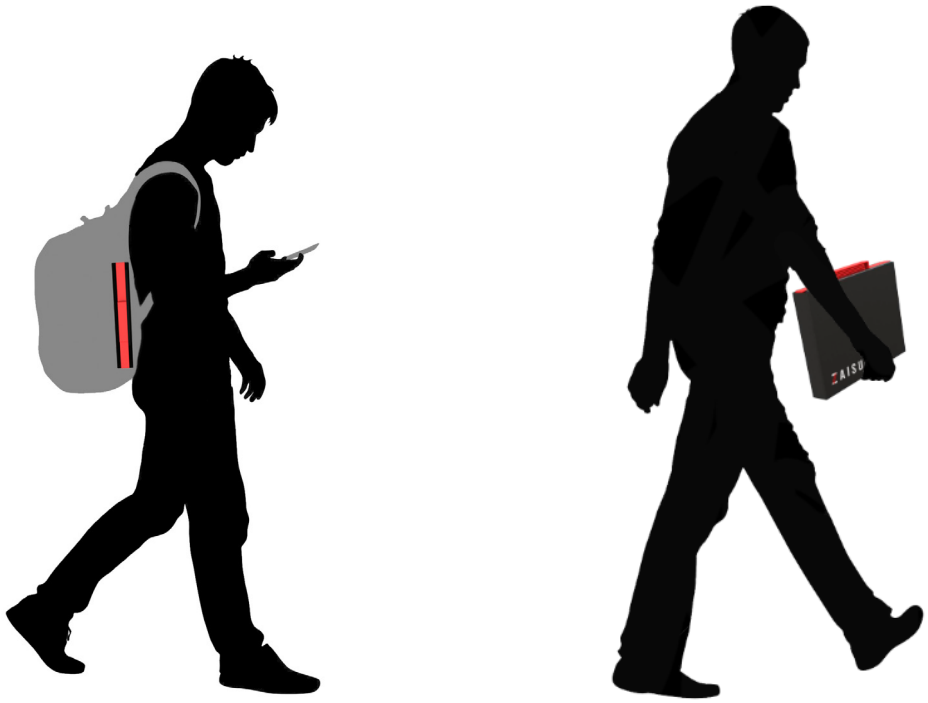


Figura 11.3: Proporciones Zaisu frente a personas

12. ANÁLISIS DAFO

A continuación, se va a realizar un análisis sobre la situación en la que se encuentra el proyecto, tanto los aspectos internos como los externos, es decir, las debilidades y amenazas que presenta el propio artículo además de las fortalezas y oportunidades del mismo con respecto a otros semejantes. De esta forma se podrá encontrar cuál es su posible relación con el mercado y con los usuarios antes de un supuesto lanzamiento.

En primer lugar, se deben identificar las tres variables con mayor relación al producto que aquí se describe. Estos criterios son:

Fortalezas:

1. Uso de recursos financieros adecuados
2. Buena imagen de marca
3. Producto diferenciado

Debilidades:

1. Débil posicionamiento del mercado
2. Cartera de productos muy limitada
3. Falta de experiencia directiva

Oportunidades:

1. Crecimiento rápido del mercado
2. Aparición de una nueva necesidad
3. Cambios favorables en el entorno general

Amenazas:

1. Mejoras en precio o prestaciones de sustitutivo
2. Nivel de competencia
3. Cambio de preferencias de los consumidores

		Situación externa						
		Oportunidad 1	Oportunidad 2	Oportunidad 3	Amenaza 1	Amenaza 2	Amenaza 3	Relevancia del punto fuerte / débil
Situación interna	Punto fuerte 1	1	0	0	2	2	2	7
	Punto fuerte 2	2	0	2	-1	0	1	4
	Punto fuerte 3	2	1	2	0	2	1	8
	Punto débil 1	-2	0	-1	-1	-2	-1	-7
	Punto débil 2	-1	0	0	1	-1	-1	0
	Punto débil 3	-1	0	0	-1	-1	-1	-4
	Condiciones para oportunidad / amenaza	1	1	3	0	0	1	

Tabla DAFO

Una vez realizada la matriz obtenemos que:

El punto fuerte 3, es decir, que sea un producto diferenciado es muy relevante por lo que hay que seguir explotándolo.

El punto fuerte 1, el buen uso de recursos financieros adecuados también tiene una puntuación alta por lo que sería necesario explotarlo.

En cuanto al punto débil 1, el débil posicionamiento en el mercado, ya que se trata de un producto que se introduce por primera vez, requiere de atención suficiente para solucionar los posibles problemas que pueda acarrear.

En cuanto a las oportunidades, existen factores determinantes para afrontar la oportunidad 3 de forma óptima, siendo ésta los cambios generales en el entorno actual, mientras que las amenazas 1 y 2, mejoras en el precio y nivel de competencia, respectivamente, pueden provocar problemas que necesitarán atención.

13. MEJORAS FUTURAS

Finalmente, en este apartado, se exponen las posibles mejoras futuras que podría tener el producto si se llevara a cabo su comercialización y lograra una buena posición en el mercado.

13.1 ADAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES PARA NIÑOS

Como se ha dicho a lo largo de todo el proyecto, este producto va dirigido a adultos. Sus dimensiones se han extraído de muestras de población adulta por lo que no sería posible que un niño lo utilizara, ya que cada rango de edad necesita unas dimensiones proporcionales a su cuerpo.

Por lo tanto este respaldo lumbar no es apto para niños ya que la medida de altura lumbar propuesta para este diseño no coincidiría con dicha dimensión en un niño.

Como mejora futura se podría optar por redimensionar el diseño de Zaisu haciendolo adaptable o bien realizando otro producto especialmente orientado a niños y sus dimensiones antropométricas.

13.2 NUEVA LÍNEA ESTÉTICA

En este proyecto se ha justificado la paleta de colores utilizados tanto en la documentación como en el producto. Aun así, es posible crear nuevas líneas con diferentes colores para que el usuario pueda decidir la estética de su propio asiento.

13.3 OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

Se ha realizado un diagrama de Pareto, llamado también curva 80 - 20, para conocer cuáles son los costes que aumentan el precio del producto.

Este diagrama permite ordenar de mayor a menor dicha cifra, viendo como existen pocos factores realmente influyentes en el coste, siendo éstos el 80% de los costes finales y muchos otros componentes que son meramente triviales, presentando solamente el 20% del coste total.

A continuación, se presentan los datos en los que se ha basado el diagrama de Pareto, todas las cifras y costes se han extraído del presupuesto que se adjunta con el proyecto que aquí se expone.

DATOS DIAGRAMA DE PARETO			
	COSTES	PORCENTAJE ACOMULADO	COSTE ACOMULADO
MATERIAL	852,88 €	94%	852,88 €
MANO DE OBRA DIRECTA	25,13 €	96%	878,01 €
CARGOS SOCIALES	13,07 €	98%	891,08 €
MAQUINARIA	8,37 €	99%	899,45 €
MANO DE OBRA INDIRECTA	7,54 €	100%	906,99 €
GASTOS GENERALES	3,27 €	100%	910,26 €

Tabla 13.3: Datos del diagrama de Pareto

En este caso se observa como el 94% del coste final se obtiene de la compra de materiales, seguidos por el valor de la mano de obra directa. Dicha conclusión nos muestra que para intentar abaratar el precio final del producto se deberán de atacar estos dos aspectos, ya que son los que más carga económica aportan al precio final, ya que si disminuyera el resto no cambiaría sensiblemente el coste final.

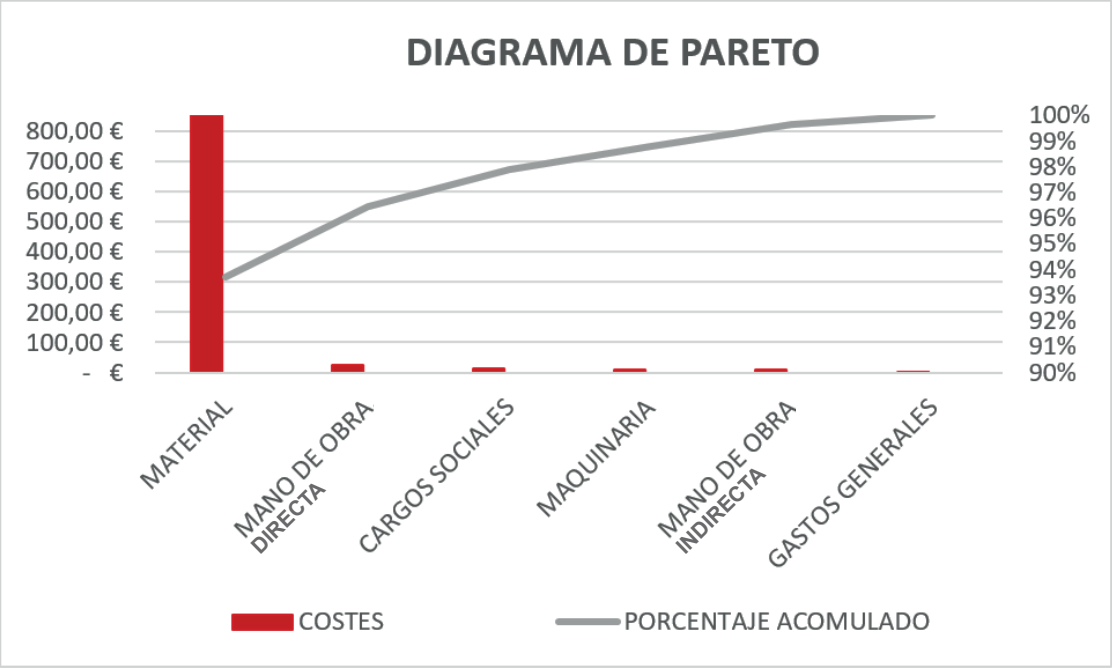


Diagrama 13.3: Diagrama de Pareto

14. CONCLUSIÓN

Finalmente, tras el diseño y desarrollo de Zaisu, respaldo lumbar plegable, en el documento que aquí se presenta, se observa que cumple los objetivos propuestos en un inicio al igual que las especificaciones necesarias para su funcionamiento.

Se ha conseguido realizar un producto funcional, estético, ligero y con dimensiones reducidas teniendo en cuenta otros productos similares, que se puede llevar a cualquier parte para mejorar la comodidad del usuario a la hora de sentarse erguido en un plano que no cuenta con respaldo. Zaisu permite realizarlo de forma simple y rápida.

15. BIBLIOGRAFÍA

PROBLEMAS Y BENEFICIOS POSTURALES

Fauca.org MC MUTUAL (2008) [Último acceso 23 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.fauca.org

GOTTAU, GABRIELA. Sarcopenia, las consecuencias de perder masa muscular. (2008) [Último acceso 22 mayo 2019] Obtenido de: https://www.vitonica.com

Higiene postural. Prevención de riesgos laborales (2009) [Último acceso 24 mayo 2019] Obtenido de: https://www.fundacionsigno.com

Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
[Último acceso 28 mayo 2019] Obtenido de: https://www.insst.es

NARDIZ. Sillas, no, gracias (2015) [Último acceso 23 mayo 2019] Obtenido de: http://www.rewildingdrum.com

Nutritious Movement. (2019) [último acceso 28 mayo 2019] Obtenido de: https://www.nutritiousmovement.com/

OJEDA, JUANJE. Sentarse en el suelo para mejorar nuestra salud (2016)
[Último acceso 22 mayo 2019] Obtenido de: https://juanjeojeda.com

PANERO, JULIUS, ZELNIK, MARTIN y CASTÁN, SANTIAGO (1984) Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México: Gustavo Gili.

Protocolos de Vigilancia de la salud específica. Portal de Salud de la Junta de Castilla y León (2019) [Último acceso 8 junio 2019]
Obtenido de: https://www.saludcastillayleon.es

SOTO ESTEBAN, JOSÉ MARÍA y MIGUEL PASCUAL, MARÍA EUGENIA (2019) Cuidados de enfermería en problemas musculo-esqueléticos.

INSPIRACIÓN

El periodo Edo (1603-1868). (2017) [Último acceso 4 Junio 2019]
Obtenido de: https://www.japan-experience.es

Life Length (2018) [Útimo acceso 4 mayo 2019] Obtenido de: https://lifelength.com/es/

¿Por qué los japoneses se sientan en el suelo para comer? VIX. (2014)
[Último acceso 30 mayo 2019] Obtenido de https://www.vix.com

Why Do the Japanese Sit on the Floor to Eat? Floorchair.org (2019)
[Último acceso 4 mayo 2019] Obtenido de: https://www.floorchair.org

ESTUDIO DE MERCADO

Asiento portátil enfocado a estadios (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.amazon.es

Hard Back Stadium Seat (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.amazon.es

HOWDASEAT. (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.howda.com

In.Ser.Urbana. Mobiliario urbano. (2019) [Último acceso 20 mayo 2019]
Obtenido de: http://inserurbana.com

NADA BACK-UP (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.nadachair.com

Neggo (2019) [Último acceso 21 mayo 2019] Obtenido de: http://www.amazon.es

ONVA SEAT (2019) [Último acceso 21 mayo 2019] Obtenido de: http://www.amazon.es

RIO GEAR BLEACHER BOSS COMPACT STADIUM SEAT (2019)
[Último acceso 21 mayo 2019] Obtenido de: http://www.amazon.es

STADIUMBACK (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.walmart.com

STADIUM SEAT (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.amazon.es

VENTURA SEAT (2019) [Último acceso 21 mayo 2019]
Obtenido de: http://www.amazon.es

PATENTES

ESPACENET (2019) [Último acceso 22 mayo 2019]
Obtenido de: https://worldwide.espacenet.com

ESPACENET (2019) [Último acceso 22 mayo 2019]
Obtenido de: https://es.espacenet.com

ESPACENET (2019) [Último acceso 22 mayo 2019]
Obtenido de: https://es.espacenet.com

INVENES (2019) [Último acceso 22 mayo 2019] Obtenido de: http://www.oepm.es

MATERIALES

ÁLVAREZ, P. Santillana reduce en cinco kilos el peso de la mochila escolar.

[Último acceso 6 mayo 2019] Obtenido de: https://cincodias.elpais.com

BARRA DELRIN BLANCO (POM) REDONDA - Randrade. (2019)
[Último acceso 6 Junio 2019] Obtenido de: https://www.randrade.com

Cinta Mochila (25 metros) (2019) [Último acceso 5 Junio 2019]
Obtenido de: https://www.merceriabarata.com

Goma. (2019) [Último acceso 5 Junio 2019] Obtenido de: https://www.amazon.es

Hilo Overlock (2019) Obtenido de: [Último acceso 6 Junio 2019] https://www.telas.es

MÁQUINAS DE COSER INDUSTRIALES (2019). [Último acceso 6 Junio 2019]
Obtenido de: https://brotherie.es/

MARKETIZER.COM, QUIMINET.COM ¿Qué es el polioximetileno- POM? (2006) [Último acceso 5 Junio 2019] Obtenido de: https://www.quiminet.com

Microfibra de poliéster – Tela versátil. (2019) [Último acceso 5 Junio 2019]
Obtenido de: https://www.telasactivas.es

PA-Cintas Nylon, (2013) [Último acceso 5 Junio 2019]
Obtenido de: http://www.ponsa.com

Pintura flexible para lona color personalizado. (2019) [Último acceso 6 Junio 2019]
Obtenido de: https://pintarsinparar.com

Plancha de poliuretano. (2017) [Último acceso 5 Junio 2019]
Obtenido de: https://espumaencasa.com

¿Qué es el poliéster? ¿Para qué se utiliza? | Ventajas e inconvenientes, (2016)
[Último acceso 5 Junio 2019] Obtenido de: https://textilon.es

¿Qué es el Poliéster? | Propiedades y cuidado | Campz.es, (2019)
[Último acceso 5 Junio 2019] Obtenido de: https://www.campz.es

Reciclaje del poliéster - Mafisan poliéster. (2019) [Último acceso 5 Junio 2019]
Obtenido de: http://www.mafisanpoliester.es

Resortes. (2019) [Último acceso 6 Junio 2019]
Obtenido de: http://www.sourcingmap.com

Ojales oval | The Solution Shop. (2019) [Último acceso 6 Junio 2019]
Obtenido de: https://www.thesolutionshop.com

FABRICACIÓN

Apuntes de Taller de Diseño III. Universidad de Valladolid (2018-2019)

Apuntes de Oficina Técnica. Universidad de Valladolid (2018-2019)

PRESUPUESTO

Apuntes de comercialización y dirección de empresas. Universidad de Valladolid. (2018-2019)

Electrocalculator (2018) [Último acceso 18 Junio 2019]
Obtenido de: https://www.electrocalculator.com

IMAGEN CORPORATIVA

Psicología del color: significado y curiosidades de los colores. 2019.
[Último acceso 4 Junio 2019] Obtenido de: https://psicologiaymente.com

CÁLCULO TRANSPORTE

Palet europeo (medidas y características) (2019) [Último acceso 20 Junio 2019] Obtenido de: https://www.mecalux.es

Palés. (2000). [Último acceso 20 Junio 2019]
Obtenido de: http://www.logisticaytransporte.es

RESISTENCIA

Informe de ensayo. CIDEMCO. (2003) [Último acceso 25 Junio 2019]
Obtenido de: https://www.alravasa.com

PRINCIPOS ERGONÓMICOS

Apuntes asignatura ergonomía. Universidad de Valladolid (2017-2018)

Dimensiones mochila. Ergologico. (2019). [Último acceso 18 Junio 2019]
Obtenido de: http://www.ergologico.com

PANERO, JULIUS, ZELNIK, MARTIN y CASTÁN, SANTIAGO (1984) Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México: Gustavo Gili.

SEGURIDAD

Apuntes de Seguridad. Universidad de Valladolid (2018-2019)

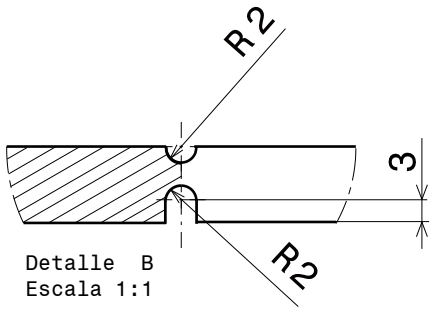
Ley 31/1995 sobre la prevención de Riesgos Laborales, BOE nº 269 de 10/11/1995, capítulo III a VII, en lo que afecta a los derechos y obligaciones, Servicios de prevención, Consulta y participación de los trabajadores, Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores, Responsabilidades y sanciones.

Norma UNE-EN 1050:1997. Seguridad de las máquinas. Principios para la evaluación del riesgo del 14/06/1997

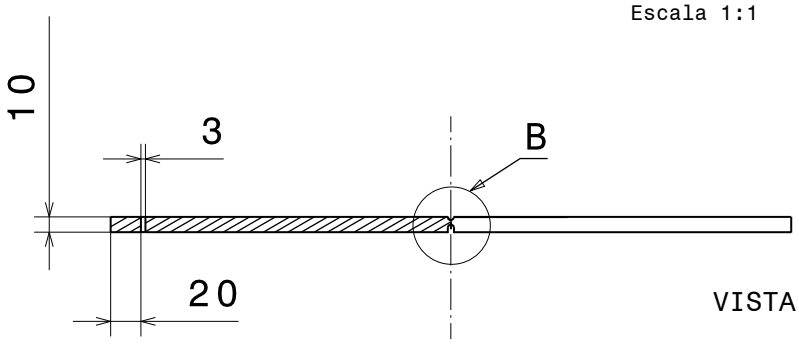
Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, BOE nº 188 de 07/08/1997, en lo que afecta a los equipos de trabajo que no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los miembros.

Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, BOE nº 97 de 23/04/1997.

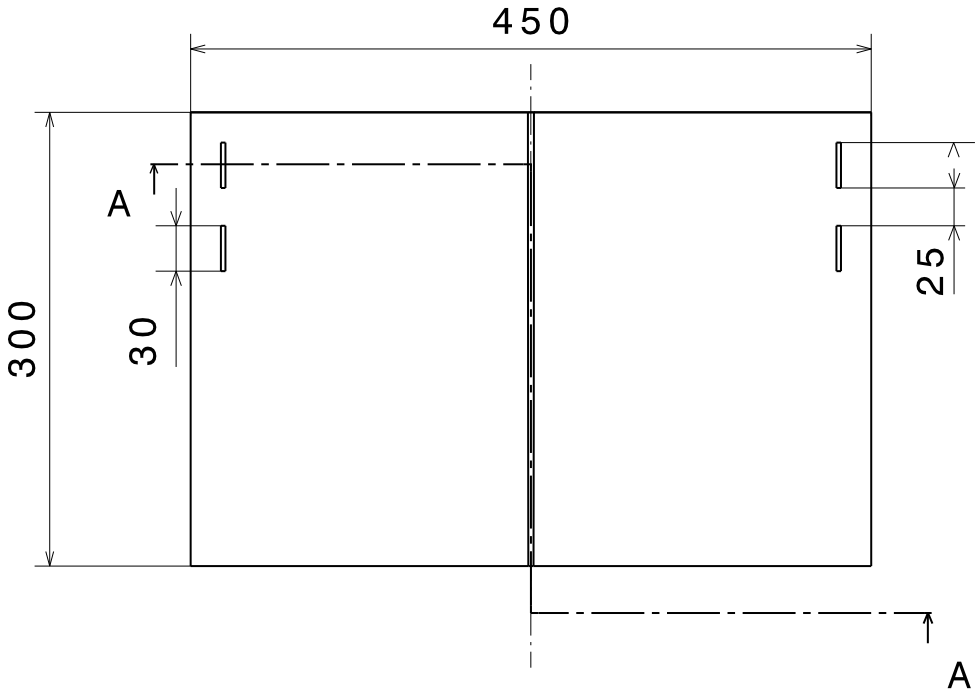
PLANOS



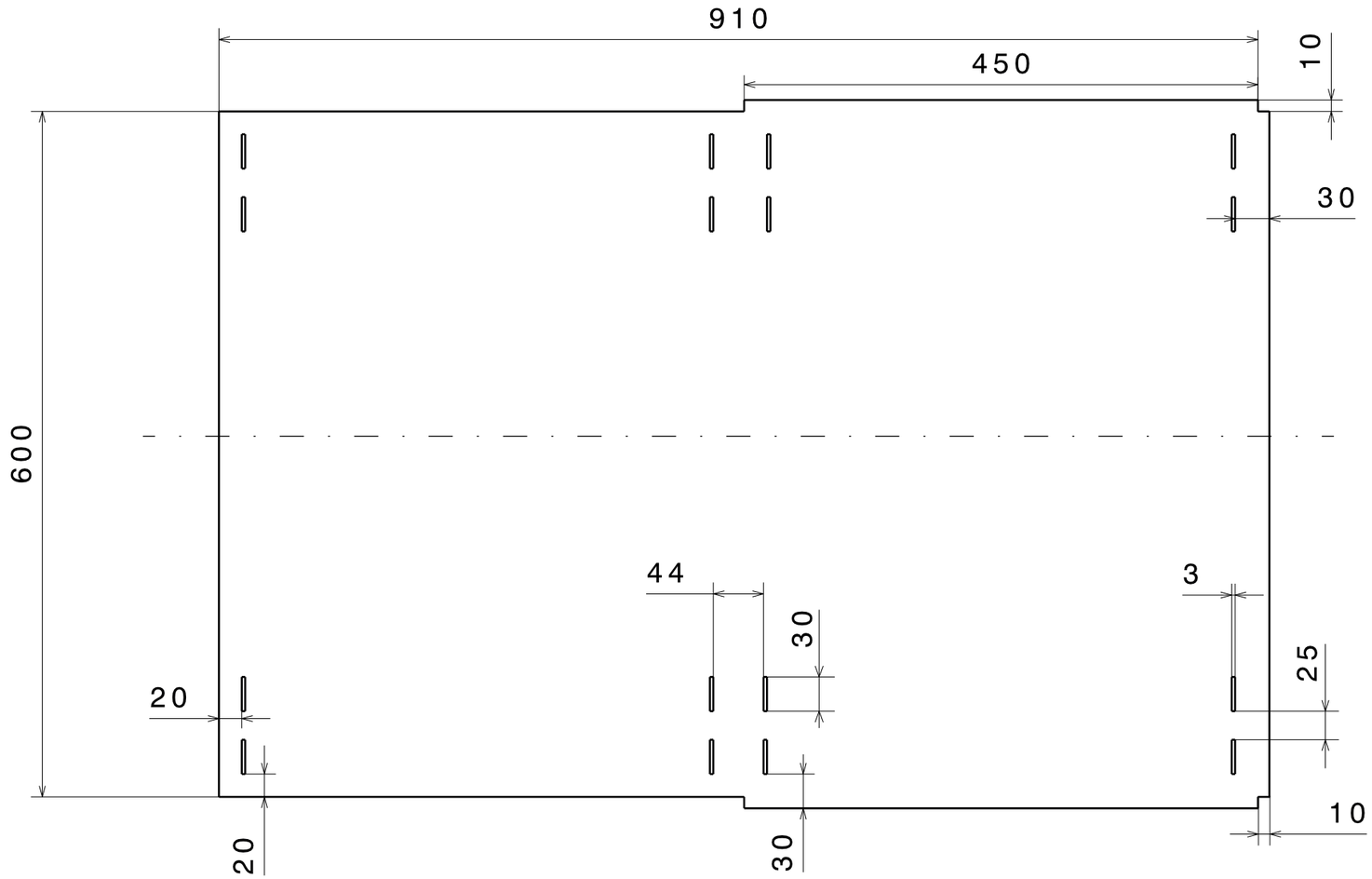
Detalle B
Escala 1:1



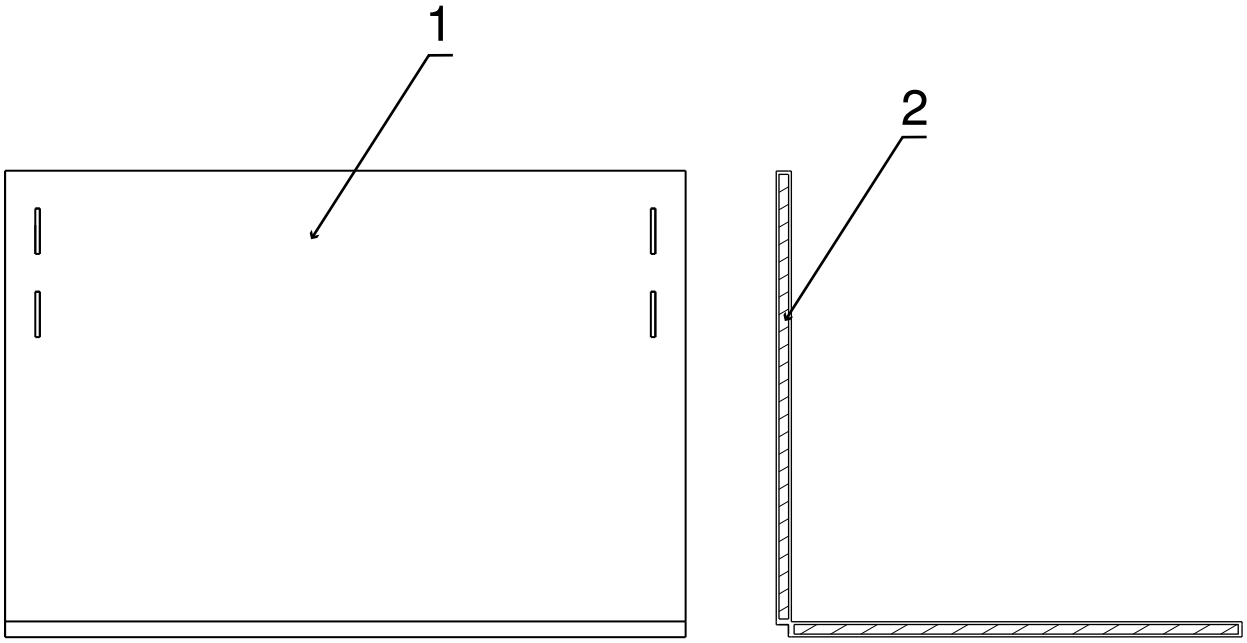
VISTA A-A



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
PLANO ESPUMA	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 1
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 1:5	SISTEMA	MATERIAL PLANCHA DE ESPUMA DE POLIURETANO
GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA JULIO 2019	TOLERANCIAS GENERALES ISO 2769-f



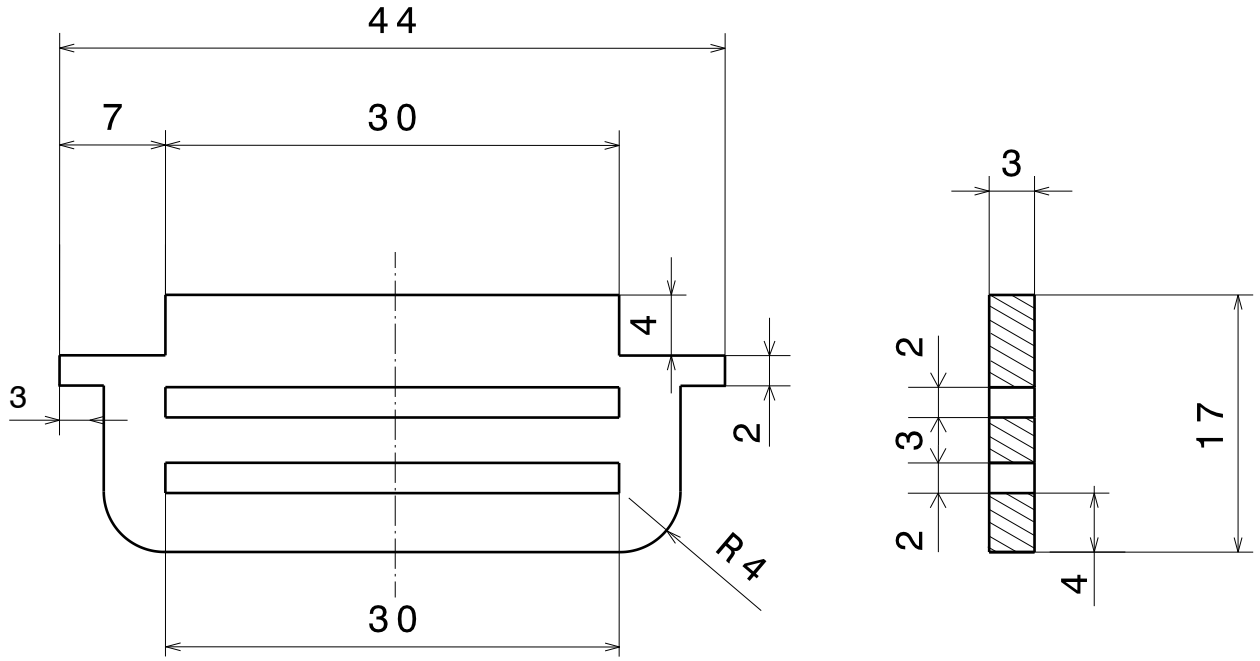
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
PLANO DESARROLLO TELA	TAMAÑO A3	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	NºPLANO 2
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 1:5	SISTEMA	MATERIAL TELA POLIÉSTER 600D
GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA JULIO 2019	TOLERANCIAS GENERALES ISO 2769-f



2	2	ESPUMA	ESPUMA POLIURETANO	ESPUMA EN CASA
1	1	TELA	POLIÉSTER 600D	TELAS ACTIVAS
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	MATERIAL	PROVEEDOR

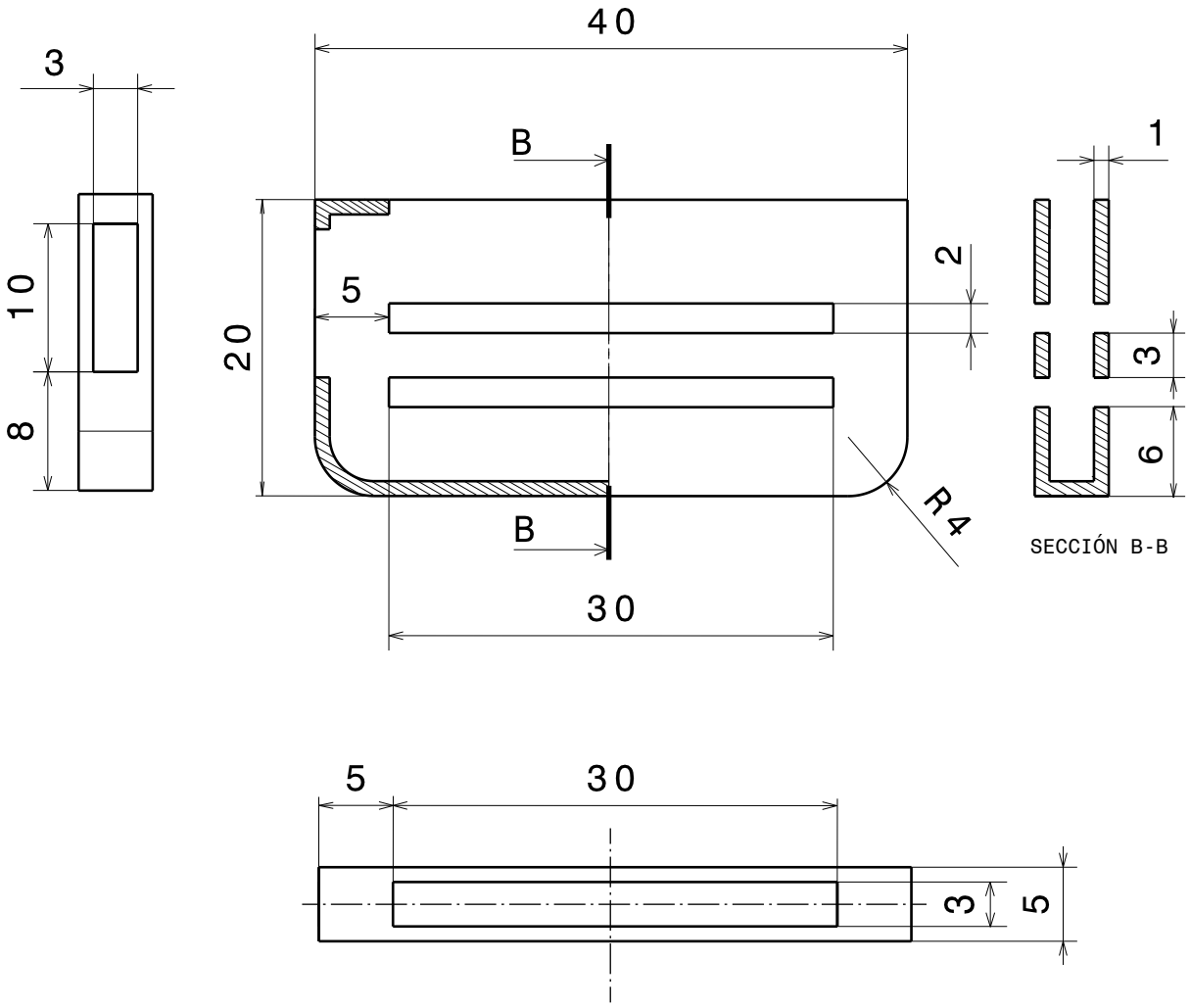
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

PLANO SUBCONJUNTO ESPUMA - TELA	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 3
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 1:5	FECHA JULIO 2019	GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



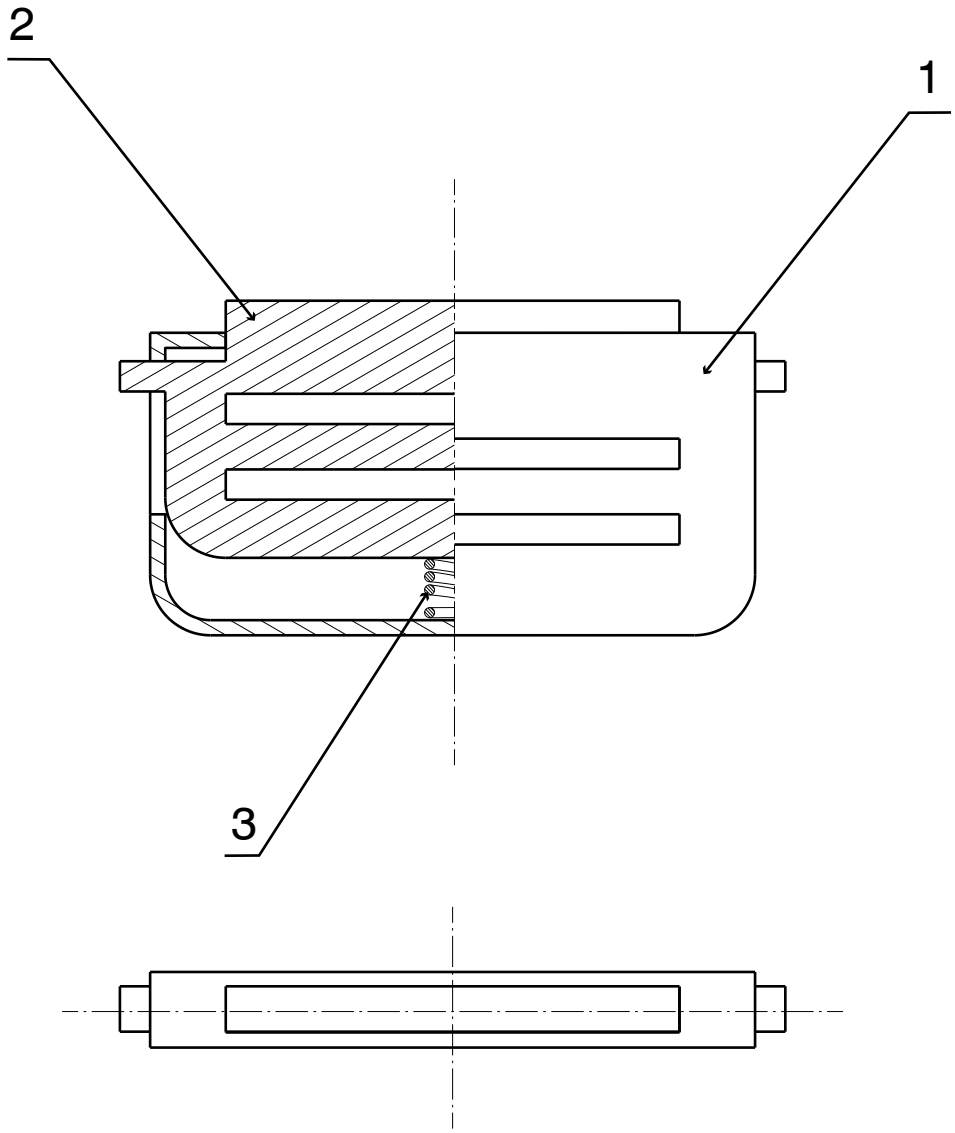
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

PLANO PIEZA TOPE INTERIOR	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 4
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 2:1	SISTEMA	MATERIAL PLÁSTICO POM
GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA JULIO 2019	TOLERANCIAS GENERALES ISO 2769-f



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

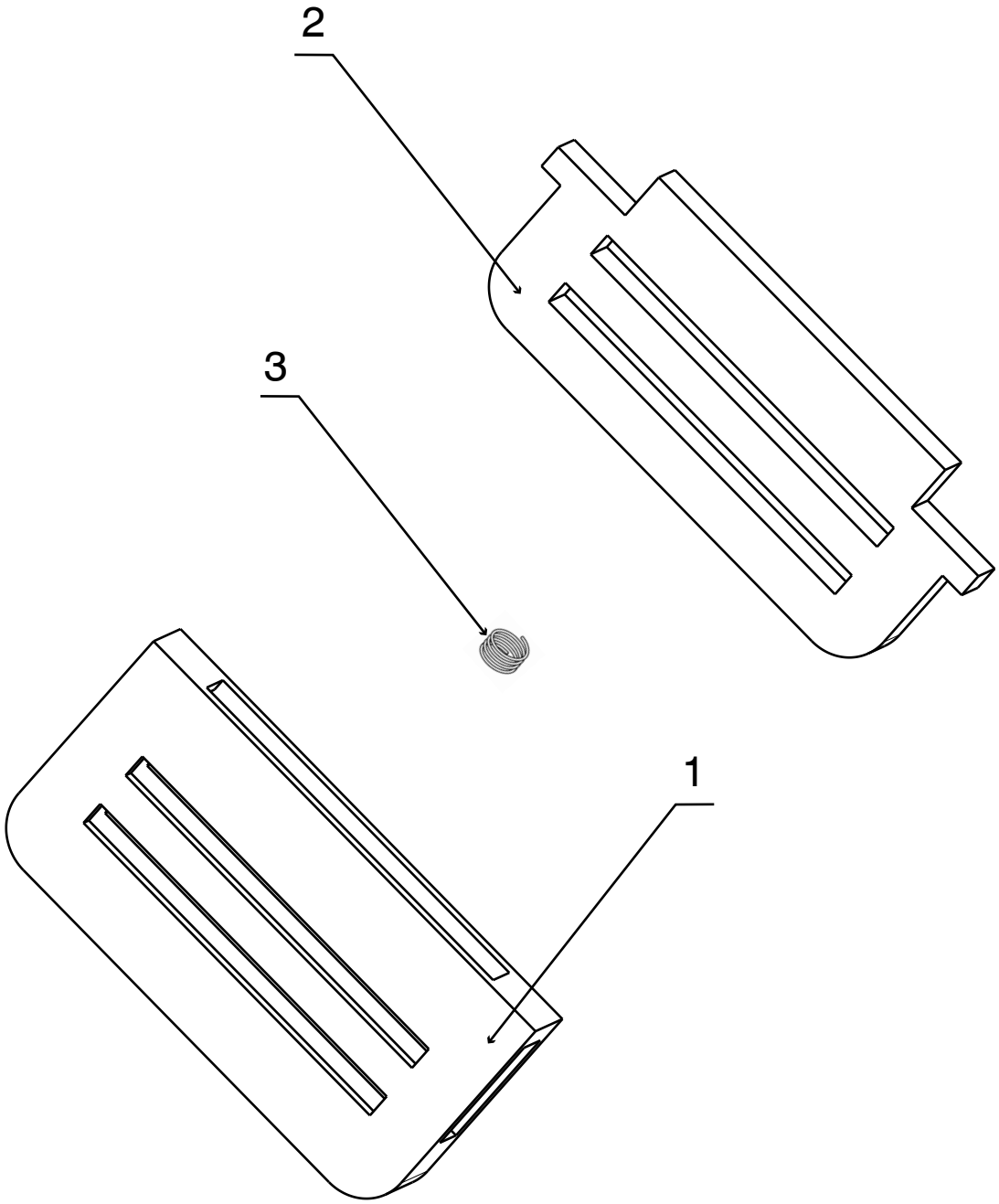
PLANO PIEZA TOPE EXTERIOR	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 5
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 2:1	SISTEMA	MATERIAL PLÁSTICO POM
GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA JULIO 2019	TOLERANCIAS GENERALES ISO 2769-f



MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	MATERIAL	PROVEEDOR
3	1	RESORTE 4x8 mm	ACERO	SOURCINGMAP
2	1	PIEZA TOPE INTERIOR	PLÁSTICO POM	RANDRADE
1	1	PIEZA TOPE EXTERIOR	PLÁSTICO POM	RANDRADE

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

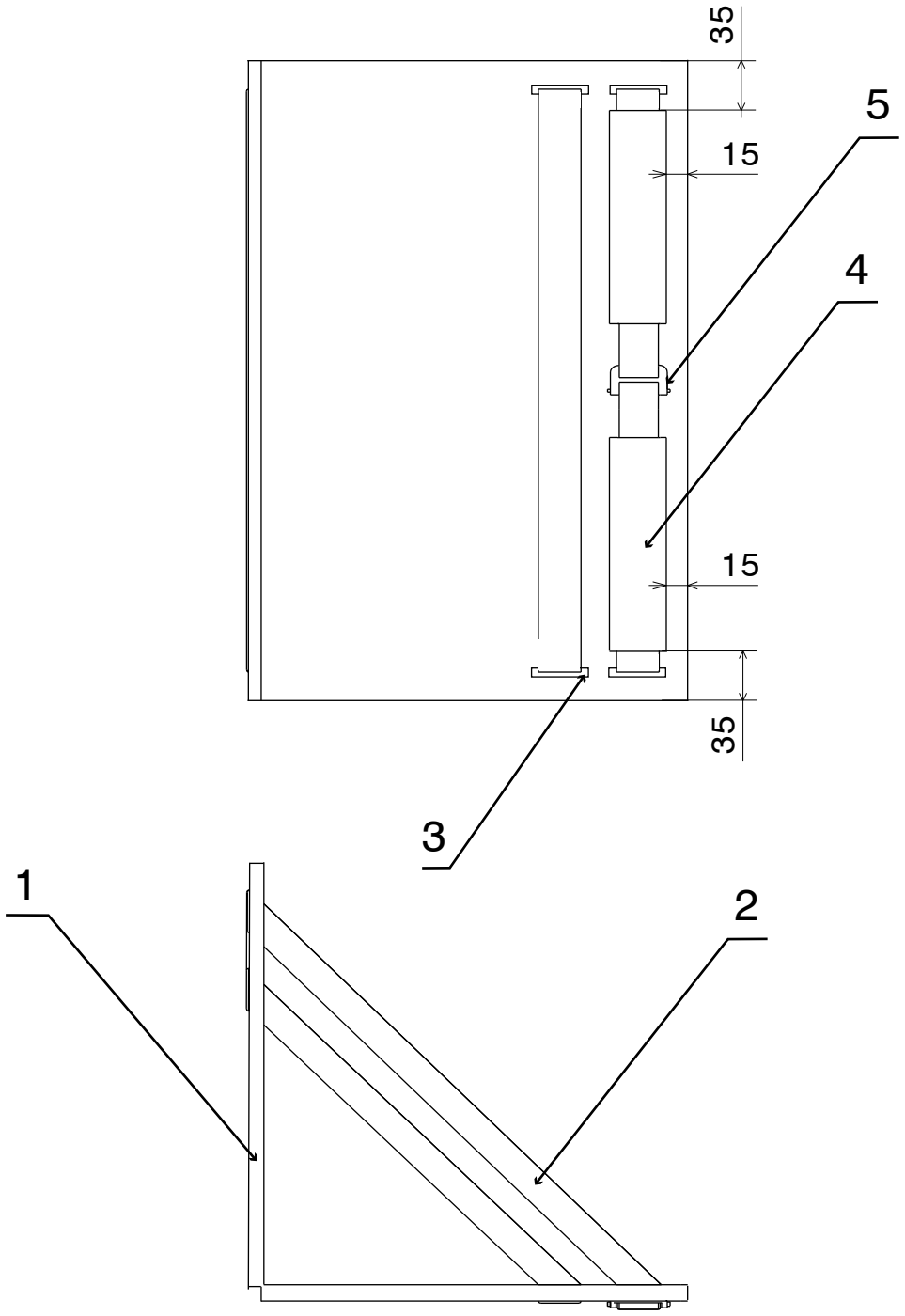
PLANO SUBCONJUNTO PIEZA TOPE	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 6
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 2:1	FECHA JULIO 2019	GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



3	1	RESORTE	ACERO	SOURCINGMAP
2	1	PIEZA TOPE INTERIOR	PLÁSTICO POM	RANDRADE
1	1	PIEZA TOPE EXTERIOR	PLÁSTICO POM	RANDRADE
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	MATERIAL	PROVEEDOR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

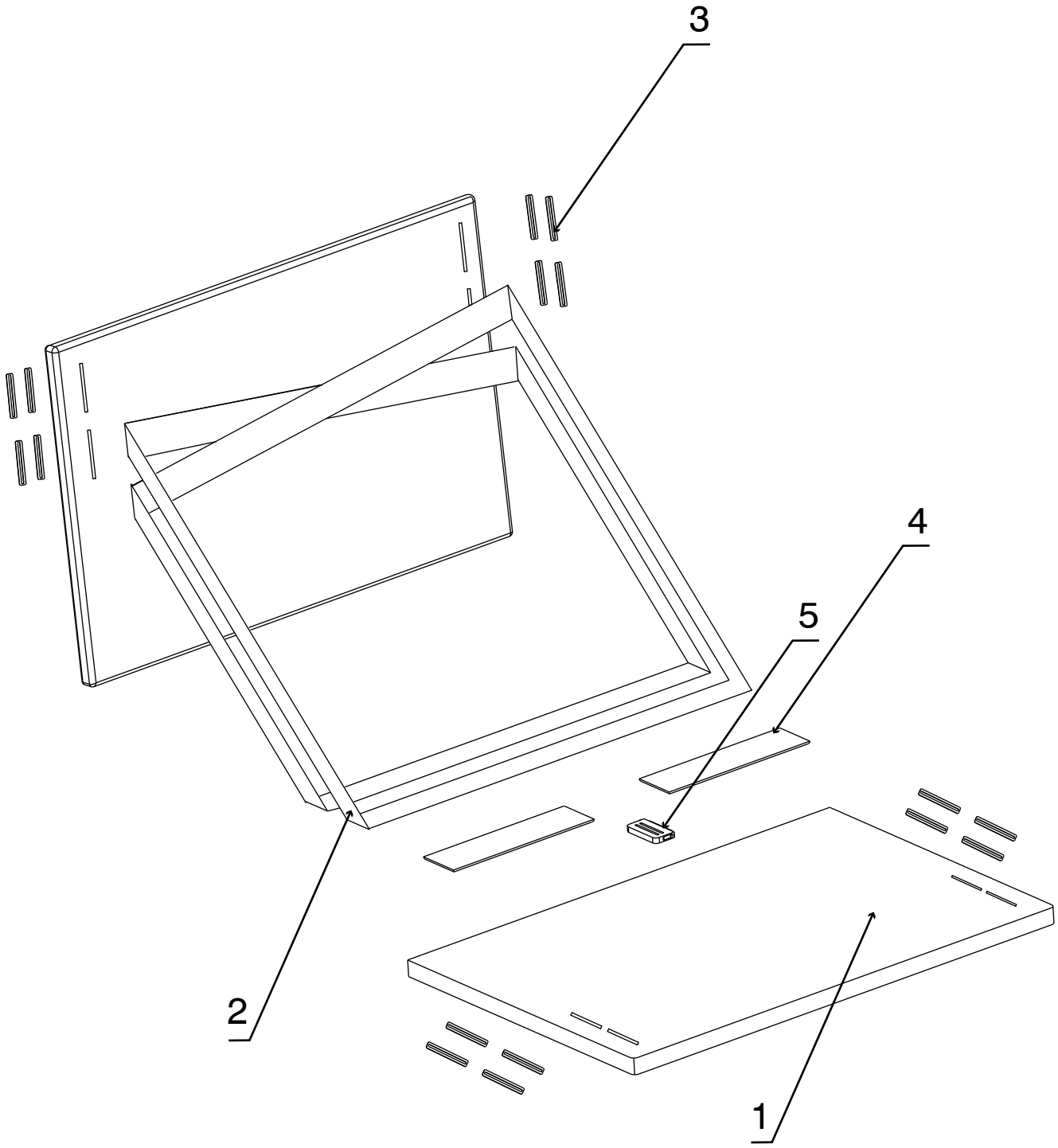
PLANO VISTA EXPLOSIONADA SUBCONJUNTO TOPE	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 7
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 2:1	FECHA JULIO 2019	GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	MATERIAL	PROVEEDOR
5	1	SUBCONJUNTO TOPE	PLÁSTICO POM	RANDRADE
4	2	GOMA ELÁSTICA	POLIÉSTER	NOIVA 2
3	16	OJAL	ACERO	ISTATOOLS
2	1	CORREA	POLIPROPILENO	MERCERÍA BARATA
1	1	SUBCONJUNTO TELA - ESPUMA	ESPUMA POLIURETANO TELA POLIÉSTER	ESPUMA EN CASA TELAS ACTIVAS

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

PLANO CONJUNTO COMPLETO	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	Nº PLANO 8
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 1:5	FECHA JULIO 2019	GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



5	1	SUBCONJUNTO TOPE	PLÁSTICO POM	RANDRADE
4	2	GOMA ELÁSTICA	POLIÉSTER	NOIVA 2
3	16	OJAL	ACERO	ISTATOOLS
2	1	CORREA	POLIPROPILENO	MERCERÍA BARATA
1	1	SUBCONJUNTO TELA - ESPUMA	ESPUMA POLIURETANO TELA POLIÉSTER	ESPUMA EN CASA TELAS ACTIVAS
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	MATERIAL	PROVEEDOR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES

PLANO VISTA EXPLOSIONADA CONJUNTO COMPLETO	TAMAÑO A4	TÍTULO PROYECTO RESPALDO LUMBAR - ZAISU	NºPLANO 9
FIRMA MARINA CABRERO SÁNCHEZ	ESCALA 1:5	FECHA JULIO 2019	GRADO INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1.DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Ámbito de aplicación del Pliego General

El objetivo del pliego de condiciones es establecer los requisitos que se deben de considerar en la ejecución y en la dirección del proyecto a lo largo de todo su recorrido, además de la aceptación del artículo al que se refiere, obteniéndose así los niveles técnicos y de calidad, incluyendo las tareas que deben realizar el promotor, contratista y técnicos. El director del proyecto será el encargado de todos los pasos necesarios en el proyecto.

Los objetivos que se han desarrollado a lo largo de la memoria deberán cumplir las especificaciones necesarias que se expresan en el documento que aquí se describe. El proyecto justifica de forma técnica las soluciones escogidas en relación a las especificaciones necesarias y correspondientes.

Por este motivo, el presente Pliego de Condiciones define las condiciones de fabricación y diseño del conjunto de apoyo lumbar portátil.

El contratista será el encargado de verificar el proyecto y evitar cometer posibles errores, en caso de que esto ocurra deberá de ser comunicado al proyectista para abordar el problema y encontrar una solución.

1.2 Documentación

Los documentos que acompañan el proyecto son:

- Las condiciones fijadas por el contrato
- Pliego de condiciones
- Documentación del proyecto

El proyecto deberá componerse de:

- Memoria
- Estudio de Seguridad
- Planos
- Pliego de condiciones generales
- Pliego de condiciones particulares
- Presupuesto

1.3 Compatibilidad de los documentos mencionados

La fabricación de este producto se elaborará como aparece en el Pliego de Condiciones que aquí se describe y los planos. En caso de omisión, contradicción, incompatibilidad dimensional entre dichos documentos, prevalecerá la jerarquía de los planos solucionando el problema y obviando el Pliego de Condiciones. En el caso en el que dicha contradicción no fuera un problema dimensional, se omitirían los planos

prevaleciendo lo expuesto en el Pliego de Condiciones.

1.4 Legislación

Se deberán de poseer las autorizaciones administrativas y las licencias correspondientes.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

Este apartado tiene como objetivo definir las obligaciones y derechos de las partes que ejecutan un proyecto. Deberán llevar a cabo las tareas cumpliendo las normas de calidad ISO 90001:2008, La ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 y responsabilidad y ética SA 8000:2004.

2.1 Agentes intervinientes y delimitación de sus funciones

Técnico Director Facultativo

Será el miembro responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato. Deberá asegurar que las características técnicas de todos los elementos en uso durante el proyecto son las que se han fijado en un primer momento, asimismo como el mantenimiento de ellos. Deberá realizar los ensayos pertinentes para la verificación de las exigencias especificadas por el proyecto y comprobará que los productos, equipos y sistemas se corresponden con los señalados.

Coordinador

Este perfil se debe encontrar durante todo el proyecto, tanto para la fase de proyecto como para la de ejecución.

Es necesario que posea la titulación académica correspondiente y conocimientos sobre las actividades de ejecución y prevención de riesgos laborales en relación al Real Decreto 1627/1197.

El encargado de esta labor deberá planificar el control económico y de calidad de la fabricación del producto, redactar el estudio de las posibles soluciones a los riesgos que puede ocasionar la fabricación del producto, ordenar, dirigir y vigilar la ejecución de acuerdo con lo que se ha propuesto y la normativa técnica a cumplir, coordinar a los técnicos de su especialidad, realizar el desarrollo de las mediciones y certificaciones y presentar el certificado final de realización del proyecto.

Contratista

Persona que dará facilidades al Director Facultativo para poder llevar a cabo el proyecto sin incidencias.

Este miembro deberá elaborar el plan de seguridad y salud para los trabajadores y verificar que éste se cumpla, preparar certificaciones parciales, cumplir la Ley de Subcontratación y las condiciones exigidas por el coordinador, realizar un seguimiento del trabajo y contratar los seguros pertinentes para accidentes laborales o daños a terceros.

Subcontratista

Persona física o jurídica que ha sido contratada por el contratista para la ejecución de una parte de los trabajos de fabricación, éstos pueden a su vez contratar a otra empresa o bien a trabajadores autónomos.

Este perfil deberá cumplir el Plan de seguridad y Salud elaborado y verificar que se cumpla, realizar su trabajo de acuerdo con la Ley de Subcontratación y cumplir las instrucciones del coordinador.

2.2 Obligaciones y derechos generales del contratista

Deberá verificar los documentos realizados del proyecto y en caso de error se podrán solicitar las aclaraciones necesarias para su completa comprensión.

El fabricante deberá presentar un plan de seguridad e higiene para cada actividad, siendo necesario que la dirección facultativa lo apruebe.

El fabricante deberá tener a su disposición el control de calidad en el que se especifican las características y requisitos a cumplir.

La fábrica deberá contar con una oficina en la que puedan analizarse los planos correctamente.

El contratista debe comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, las personas que desempeñarán las determinadas funciones en la fabricación.

El Ingeniero Director deberá comunicar la incompetencia o en su caso, negligencia grave cuando sea pertinente.

El contratista deberá realizar trabajos no estipulados en los documentos del Proyecto, siempre y cuando éstos sean necesarios para la buena construcción y aspecto del mismo.

2.3 Preinscripciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares.

Inicio de la producción

La fabricación comenzará en el plazo marcado por el pliego de condiciones. Se deberán de cumplir los plazos propuestos para conseguir que la ejecución total del proyecto se lleve a cabo dentro del rango señalado.

El Contratista deberá dar cuenta al Coordinador por escrito del comienzo de la ejecución al menos tres días antes del comienzo de éste.

Orden de los trabajos

El contratista deberá de ordenar los trabajos a realizar salvo que la Dirección Facultativa requiera de algún cambio.

Facilidades por otros contratistas

El Contratista General deberá facilitar la ejecución de los trabajos que le han sido asignados a los contratistas que participen en el desarrollo del proyecto.

Ampliación del proyecto por causas previstas o de fuerza mayor

El Coordinador deberá de indicar las instrucciones a realizar si por algún motivo improvisto es necesario ampliar el proyecto de ejecución.

Prórroga por fuerza mayor

Si por causa mayor fuera necesario suspender, aplazar o alargar el proyecto, se le podrá otorgar una prórroga obtenida gracias al informe favorable que debe presentar el coordinador, manifestando la causa y las razones por las que dicho aplazamiento es necesario.

Condiciones generales de la ejecución de los trabajos

Los trabajos deberán realizarse siguiendo las instrucciones previstas en el proyecto y acatando las posibles modificaciones aprobadas y las órdenes e instrucciones del Coordinador.

Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la producción

El contratista debe cumplir los plazos que le han sido asignados obligatoriamente, a excepción de haberlo solicitado por escrito y no haber obtenido respuesta.

Trabajos defectuosos

Los materiales utilizados a lo largo de toda la ejecución del proyecto por el Contratista, deberán cumplir las exigencias correspondientes y su manipulación será realizada de acuerdo con las instrucciones especificadas en los documentos que acompañan a los materiales.

Por ello, será el Contratista el responsable de la ejecución del trabajo que ha contratado y de las imprudencias que se pudieran llevar a cabo por una mala ejecución, utilización o ausencia de calidad en los materiales utilizados. Este hecho también perjudicará al Coordinador, ya que éste advierte de los posibles defectos que se pueden encontrar en los trabajos ejecutados, materiales y maquinaria si no cumplen con las especificaciones correspondientes.

Materiales y aparatos. Procedencia

El Contratista podrá elegir el origen de los materiales y aparatos que crea conveniente, a excepción de que se exija una procedencia particular. El Contratista deberá presentar al Coordinador una lista en la que aparezca la totalidad de materiales y aparatos necesarios, especificando la procedencia, marca y observaciones relevantes de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

El Coordinador puede exigir que el Contratista le presente las muestras de los materiales escogidos, siempre con antelación al inicio de la ejecución en la que va a estar envuelto dicho material.

Materiales y aparatos defectuosos

Si los materiales, aparatos, maquinaria, no funcionasen de manera correcta no cumplirían las especificaciones que se encuentran en el pliego de condiciones, el Coordinador dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que sí cumplan dichos requerimientos.

Si a los quince días, los materiales o máquinas erróneas no funcionasen en las condiciones correctas, podrá hacerlo la Propiedad estibando los gastos a la contrata.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Los gastos causados por las correspondientes pruebas de maquinaria o materiales que participen en la fabricación del producto, corren a cargo del Contratista. Aquellos ensayos que no han cumplido las especificaciones ni resultados satisfactorios podrán volver a llevarse a cabo a cargo de éste.

Limpieza en la fábrica

El encargado deberá mantener con riguroso orden y limpieza las zonas de trabajo y sus alrededores por lo que no podrá haber material sobrante que pueda provocar accidentes o dificultades a la hora de desplazarse. El Contratista deberá adoptar las medidas correspondientes para que la fábrica se encuentre en condiciones óptimas.

Actividades sin preinscripciones

El contratista deberá acatar las instrucciones que dicte la Directiva Facultativa para realizar el trabajo en buenas condiciones aunque éstas no estén recogidas en el Pliego de Condiciones.

Caminos y acceso

Cada subcontrata tendrá su propio acceso a la fábrica, pero podrá ser modificado si el Coordinador lo requiriese.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 Principio general

Aquellos que intervienen en el proceso de fabricación tienen derecho a conocer puntualmente las cantidades prescritas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el Contratista, y en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 Fianzas

El contratista garantiza la correcta ejecución de los trabajos que se deben realizar durante el proyecto.

Fianza provisional: el Contratista deberá depositar la fianza en el lugar y plazo fijado para ello.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza: en el supuesto caso en el que el Contratista se negara a realizar los trabajos que aparecen en las condiciones contratadas, el Coordinador los podrá ordenar realizar a un tercero o de forma directa a través de la administración, abonando de esta forma el importe fijado.

Devoluciones de las fianzas: Serán devueltas al contratista en un plazo menor a 30 días una vez pasado el año de garantía señalado. Se podrá exigir al contratista la acreditación de liquidación de sus deudas contraídas a través de la ejecución del proyecto.

3.3 Precios

Precios unitarios

Se conoce así el resultado de la suma de los costes directos de fabricación, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial fijado para el proyecto.

Costes directos

Estos costes están compuestos por:

- Los salarios de la mano de obra, además de sus extras y sus seguros sociales.
- Los materiales necesarios para la fabricación del producto.
- Los equipos y sistemas de seguridad y salud que se han aportado para realizar las medidas de seguridad y así evitar los posibles riesgos a los trabajadores.
- La energía necesaria para hacer funcionar y accionar la maquinaria y las instalaciones empleadas en la fabricación del producto.
- Los gastos de amortización de la maquinaria e instalaciones de la fábrica.

Costes indirectos

Son aquellos que no tienen relación directa con la fabricación del producto como: las oficinas, edificación de almacenes, talleres, seguros y todo el personal administrativo asignado para realizar el proyecto.

El valor de los costes indirectos se obtendrá como porcentaje de los costes directos.

Gastos generales

Son los gastos generales de la empresa, en los que se encuentran los gastos financieros y de gestión, las cargas fiscales y tasas obligatorias.

Se obtendrá como la suma de costes directos e indirectos en forma de porcentaje.

Beneficio industrial

El porcentaje de este valor se establece en el contrato suscrito entre la propiedad y el contratista.

Precio de venta en fábrica

Resultado de la suma de los costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial. El IVA no se introduce en esta cifra.

Precios contradictorios

En caso de que existan precios contradictorios por el cambio de unidades o de calidad en alguno de los materiales, el Contratista estará obligado a realizar los cambios. Si no existiera acuerdo, el precio se resolvería entre el Coordinador y el Contratista antes de comenzar la ejecución del proyecto. Si esta diferencia no se consigue resolver, se deberá acudir al concepto más semejante en el interior del cuadro de precios del proyecto y si no se consigue solventar se acudirá al banco de precios de la localidad.

Formas tradicionales de medir o aplicar precios

No se podrá responsabilizar al contratista, en ningún caso, de los usos y costumbres del país en el que se aplican los precios y la forma de medir por unidades de producción. Todo ello deberá de estar reflejado en el Pliego de condiciones técnicas.

Para realizar las mediciones se basará en primer lugar en el Pliego de Condiciones Generales y en segundo lugar en el Pliego de Condiciones Particulares.

Acopio de materiales

El Contratista deberá ejecutar los acopios de materiales o aparatos que el Promotor requiera por escrito. Una vez abonados por el Promotor son de su exclusiva propiedad, mientras que su almacenamiento y conservación será responsabilidad del Contratista.

3.4 Indemnización de mutuas

Se considerará la indemnización oportuna en tanto por mil del importe total de los trabajos contratados por cada día natural de retraso, contados a partir del día de finalización señalado.

Demora de los pagos

En el caso en el que el Propietario no realizase los pagos en el plazo de un mes, el Contratista tendrá el derecho de recibir un abono de un 4,5% anual, en concepto de intereses de demora.

Si en dos meses no se ha efectuado el pago, el Contratista tendrá derecho a la resolución del contrato y se procederá a la liquidación de los trabajos ejecutados y de

los materiales comprados.

En el caso de que el Contratista no justifique la fecha de solicitud en la que ha invertido la producción o materiales, la parte del presupuesto será la correspondiente en el plazo de ejecución señalado por contrato.

3.5 Varios

Unidades de obra defectuosas pero aceptables

En el caso en el que el Coordinador del proyecto tuviese que analizar una producción defectuosa por cualquier causa, se fijará el precio de abono después de valorar la opinión del Contratista. Éste deberá acatar dicha resolución, salvo que se encuentre dentro del plazo de ejecución, necesite parar la fabricación o rehacerla con nuevas medidas, si no excede del plazo fijado.

Seguro de instalaciones

El Contratista deberá asegurar el proyecto durante todo el tiempo que dure el mismo. El valor del seguro coincidirá con el valor que tengan por contrata los objetos que han formado parte de dicho seguro.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a nombre de la Propiedad, con el objetivo de abonar la obra que está ejecutando. El reintegro de dicha cantidad se efectuará por certificaciones.

Salvo por conformidad expresa del Contratista, la Propiedad dispondrá de dicho importe para subsanar las posibles carencias de la fabricación en la parte siniestrada. La infracción será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con la correspondiente devolución de la fianza, abono completo en gastos y materiales comprados.

4. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1 Condiciones del proyecto

Definición del proyecto

La finalidad del proyecto que aquí se describe es el diseño, desarrollo y fabricación de un conjunto de respaldo lumbar. Su objetivo principal es realizar un producto portátil, ligero y de las menores dimensiones posible.

El resultado final deberá de cumplir los objetivos propuestos en la memoria del proyecto.

Funciones del producto

Este producto está enfocado a la mejora de la postura y proveer al usuario de mayor confort a la hora de sentarse sobre el suelo o cualquier otro lugar que carece de respaldo. Cumpliendo las especificaciones de calidad, seguridad y fiabilidad, además de una buena estética exterior.

El producto debe:

- Tener una resistencia óptima que permita el apoyo de una persona adulta.
- Tener las dimensiones perfectamente fijadas en el apartado de Planos.
- Explicar el funcionamiento y fabricación del mismo.

4.2 Condiciones generales

Calidad de los materiales

Todos los materiales que se emplean en la fabricación del producto serán de primera calidad y reunirán todas las especificaciones exigidas vigentes para este tipo de productos.

Pruebas y ensayos

Los materiales podrán ser sometidos a las pruebas que se requieran para certificar su calidad por cuenta de la contrata. Cualquier análisis que haya sido especificado y sea de necesaria aplicación deberá realizarse. Todas las operaciones deberán de ser aprobadas por la dirección de fabricación y en el caso de que no cumplieran dichas especificaciones tendrán que ser rechazados.

Materiales de empresas externas

Todos los materiales y piezas que se han suministrado de manera externa deberán ser revisadas por la Dirección Facultativa para autorizas su uso y verificar el cumplimiento de especificaciones.

Todos los elementos que no cumplan dicha verificación tendrán que ser devueltos.

Distribución

Los distribuidores deben proporcionar los mejores servicios a precios razonables y debe asegurarse de que todos los productos que venden y lo necesiten lleven el Marcado CE correspondiente.

4.3 Condiciones generales de ejecución

La ejecución del proyecto deberá tener el visto bueno del Coordinador y cumplir todo lo que se muestra en el Pliego de Condiciones.

Maquinaria y utillaje

No se aceptará ningún dispositivo ni maquinaria que no llegue con la documentación pertinente y sus características técnicas no estén recogidas en el Pliego de Condiciones. La planta de fabricación deberá encontrarse en perfectas condiciones, tanto el lugar de trabajo como todos los componentes que lo integran: maquinaria, herramienta, utillaje y accesorios.

Condiciones de ejecución de las unidad de producto

Se encuentran desarrolladas en el documento de la memoria anterior.

Cualificación de mano de obra

Todos los miembros de la empresa y trabajadores auxiliares que participen directa o indirectamente en la fabricación del producto, deberán ejecutar la tarea que se les ha encomendado, tener los conocimientos suficientes y el título que los acredita para realizar dicha labor.

Es obligatorio que toda persona que se encuentre relacionada con el proceso de fabricación trabaje de acuerdo con la normativa vigente y la legislación, además de poner en prácticas las medidas pertinentes para la prevención de riesgos laborales.

Calidad

Todos aquellos productos, partes, componentes y elementos que forman parte del proyecto y que no cumplan con la calidad exigida y normativa necesaria de aplicación deberán de ser rechazados. Para ello será necesario recurrir a un control de calidad que verifique la calidad y especificaciones exigidas.

Precauciones especiales: Conservación, manipulación y almacenamiento

En el posible caso en el que alguno de los componentes del conjunto haya estado un tiempo prolongado en almacenamiento, deberá de pasar por un control y una revisión previo a su uso para verificar que no ha perdido ninguna de sus propiedades.

De esta manera se verifica que el producto final cumplirá las especificaciones fijadas.
En caso de que las piezas y los materiales tengan que almacenarse, se hará de acuerdo a lo que recomienda el fabricante.

Conformidad de los trabajos

Teniendo el Pliego de Condiciones como base, el Coordinador podrá pedir una comprobación para los trabajos que se realicen a lo largo de todo el proyecto. Esta verificación la hará posible el Contratista, quien la costeará.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Se tomarán las medidas pertinentes para verificar la seguridad y salud de los trabajadores que se exponen a lo largo de la fabricación del producto. Por ello, no podrán establecer contacto con ninguna parte de la instalación en tensión, las instalaciones contarán en todo momento con los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la fábrica cumpliendo con la normativa necesaria.

El mantenimiento será preventivo y los operarios serán los encargados de realizar las revisiones previstas. El mantenimiento también podrá ser subcontratado si el Contratista así lo solicita.

Pruebas reglamentarias

La maquinaria de la instalación eléctrica deberá ser aprobada por un control de tipo y de serie, registrados en las normas UNE correspondientes.

5. GARANTÍA DEL PRODUCTO

El producto fabricado deberá de superar las exigencias que permiten su correcto funcionamiento y su buen estado si se le aplica el uso recomendado y se siguen las instrucciones de montaje.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

1. COSTE DE FABRICACIÓN

El coste de fabricación representa el gasto directo de elaboración del producto y se compone de tres conceptos: el material, la mano de obra directa (M.O.D) y el puesto de trabajo, estos forman los factores directos que influyen en la producción.

$$C.fab = material + M.O.D + p.t$$

El coste de material y M.O.D son costes variables ya que dependen del número de piezas fabricadas. En este caso se va a realizar el presupuesto para la elaboración de 100 conjuntos por lo que los materiales serán tantos como se requieran para dicho lote.

Los costes del puesto de trabajo pueden ser considerados variables si se calculan en función a las piezas a elaborar o fijos, si son independiente del número de ellas. En este caso, se realiza considerándolo de la segunda forma y valorándolo como parte de gastos generales.

1.1 Coste de materiales

Se muestra a continuación la tabla en la que aparecen reflejados los costes de los materiales del producto.

COSTE DE MATERIALES							
Pieza	Nombre	Material	Proveedor	Nº de piezas	Dimensiones bruto (mm)	Coste unitario	Importe
1	Plancha	Poliuretano	Espuma en casa	17	2000x1000x10	4,44 €	75,48 €
2	Forro	Poliéster	Telas Activas	63	1500x1000	5,99 €	377,37 €
3	Tope	Plástico POM	Randrade	17	1000x8x8	2,02 €	34,34 €
TOTAL							487,19 €

Tabla 1: Coste de materiales

1.2 Elementos comerciales

Estos elementos son aquellos que se encargan a empresas exteriores y llegan ya fabricados, es decir, no se fabrica exclusivamente para el producto en cuestión.

COSTES DE ELEMENTOS COMERCIALES				
Nombre	Proveedor	Precio €		
		€/ud	Uds	Total
Correa propileno	MerceríaBarata	11,35	18	204,30 €
Goma	Noiva2	4,5	20	90,00 €
Resorte	Sourcing Map	0,08	100	8,00 €
Hilo	Overlock	2,79	1	2,79 €
Esmalte acrílico	BESA	12	1	12,00 €
Adhesivo	Loctite	8,3	2	16,60 €
Ojales	Istatools	0,02	1600	32,00 €
TOTAL =				365,69 €

Tabla 2: Coste de elementos comerciales

1.3 Mano de obra directa

Este factor se compone del conjunto de operarios que trabajan de forma directa en la producción del producto, por lo que poseen responsabilidad total sobre su puesto de trabajo.

A continuación se muestran los datos de salario de los trabajadores según su rango.

SALARIO TRABAJADORES				
	Oficial 1º	Oficial 2º	Oficial 3º	Especialista
Salario base día	19,38 €	18,08 €	16,96 €	15,84 €
Plus día	24,67 €	23,00 €	21,58 €	20,16 €
Salario día	44,05 €	41,08 €	38,54 €	36,00 €
Remuneración anual	18.720,00 €	17.460,00 €	16.380,00 €	15.300 €
Salario/hora	10,40 €	9,70 €	9,10 €	8,50 €

Tabla 3: Salario de los trabajadores

Para saber qué tipo de operario debía utilizar cada máquina se ha elaborado la siguiente tabla:

RELACIÓN DE MÁQUINAS Y OPERARIO						
Puesto de Trabajo			M.O.D.			
Nº	Denominación	kWh	1º	2º	3º	Especilista
1	Máquina de coser industrial	0,1		x		
2	Cortadora hilo caliente	3		x		
3	Cortadora láser	20	x			
4	Inyectora	8	x			
5	Prensa para ojales	0			x	
6	Tijeras	0			x	

Tabla 4: Relación de máquinas y operario

El costo de la mano de obra directa representa el producto del tiempo concedido para realizar las actividades de fabricación y montaje.

$$M.O.D = \sum (Tfabi \,.\, Ji) + \sum (Tmoni \,.\, Ji)$$

RELACIÓN CARGO MÁQUINA				
	Operación/Maquinaria	Total hora(dmh)	Tipo operario	Coste/hora
1	Máquina de coser industrial	1000	Oficial 2º	9,70 €
2	Cortadora hilo caliente	213,8	Oficial 2º	2,07 €
3	Cortadora láser	236,1	Oficial 1º	2,46 €
4	Inyectora	916,6	Oficial 1º	9,53 €
5	Prensa de ojales	95,2	Oficial 3º	0,87 €
6	Tijeras	55,5	Oficial 3º	0,51 €
TOTAL		2422		25,13 €

Tabla 5: Relación cargo y máquina

1.4 Puesto de trabajo

Todo puesto de trabajo genera un costo durante el funcionamiento de la maquinaria y de las instalaciones de la fábrica. Para ello se deberá valorar el precio de la maquinaria, la amortización oportuna, en este caso se contemplan 10 años, el número de horas de funcionamiento al año, la vida prevista en horas, la energía necesaria, mantenimiento, entre otros.

COSTO DE PUESTO DE TRABAJO				
Máquina	Precio	Amortización (10 años)	Funcionamiento	Vida prevista (h)
Máquina de coser industrial	1.200 €	120 €	2000	20000
Cortadora hilo caliente	8.000 €	1.000 €	2000	20000
Cortadora láser	20.000 €	2.200 €	2000	20000
Inyectora	22.000 €	2.200 €	2000	20000
Prensa para ojales	100,00 €	10 €	2000	20000
Tijeras	2 €	0,20 €	2000	20000

Tabla 6.1: Costo del puesto de trabajo

COSTO DE PUESTO DE TRABAJO				
Coste de puestos de trabajo (€/h)				
Interés (h)	Amort (Ah)	Manten (Mh)	Energía (Eh)	Coste Total Hora
0,06	0,06	0,024	0,0076	0,15 €
0,4	0,4	0,16	0,228	1,19 €
1	1	0,4	1,52	3,92 €
1,1	1,1	0,44	0,608	3,25 €
0,005	0,005	0,002	0	0,01 €
0,0000975	0,0000975	0,000039	0,000 €	0,00 €
			Total =	8,37 €

Tabla 6.2: Costo del puesto de trabajo

2. MANO DE OBRA INDIRECTA

La mano de obra indirecta (M.O.I) se compone del conjunto de operarios relacionados directamente sobre la producción, pero al contrario que el M.O.D, no tienen responsabilidades directas sobre los puestos de trabajo de fabricación.
Se considera como un porcentaje del costo de mano de obra directa. La empresa correspondiente determina cada año el porcentaje de M.O.D que representa el M.O.I, en este caso se va a considerar un 30 %.

$$M.O.I = \% \ M.O.I * M.O.D$$
$$M.O.I = 0.3 * 25{,}13 = 7{,}54 \ €$$

3. CARGAS SOCIALES

Las cargas sociales representan el conjunto de aportaciones que realiza la empresa en los Departamentos y Organismo Oficiales, para cubrir las prestaciones que requiera el personal en cuestión de Seguridad Social (28,14 %) , Accidentes de Trabajo (7,60 €), Formación Profesional (0,60 %), Seguro de desempleo (2, 35 %), Fondo de Garantía Salarial (0,20 %), Responsabilidad civil (1,00 %), entre otras. Sumando un total de 39, 89 %, en este caso se aproximará al 40 %.

$$C.S = 40\% \times (M.O.I + M.O.D)$$
$$C.S = 0.4 \times (7{,}54 + 25{,}13) = 13{,}07\ €$$

4. GASTOS GENERALES

Este concepto consiste en el costo total necesario para que la empresa funcione correctamente, excluyendo los costos que ya se han analizado.

Están constituidos por el personal directivo, técnico, administrativo, almacenes, mantenimiento, entre muchos otros.

La empresa será la encargada de determinar, de forma anual, el porcentaje aplicado, según el Real Decreto 982/1987. Por lo tanto, este porcentaje oscila entre el 13% y el 17%. En este caso se considerará el 13%.

$$G.G = \%G.G * (M.O.D)$$
$$G.G = 0.13 * (25{,}13) = 3{,}27\ €$$

5. COSTO TOTAL EN FÁBRICA

Una vez calculados todos los costos necesarios para elaborar el presupuesto, se utilizarán para elaborar el coste de fabricación total, que se compone de la suma de todos ellos, es decir:

$$Ct = Cfab + M.O.I + C.S + G.G = 886{,}38 + 7.54 + 13{,}07 + 3{,}27 = 910{,}26€$$

6. BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial se expresa en porcentaje del costo total, normalmente oscila entre el 1% y el 20 %, siendo el más usual el 18 %, valor que se va a tomar en este presupuesto.

$$B.i = (\%\ B.i) * Ct$$
$$B.i = 18\% * 910{,}26 = 163{,}85€$$

7. PRECIO DE LOTE

El precio de lote se conforma por la suma del costo total de fábrica y el beneficio industrial.

$$P_{lote} = Ct + Bi$$
$$Plote = 910{,}26 + 163{,}85 = 1074{,}10\ €$$

8. PRECIO VENTA EN FÁBRICA

Como se ha dicho anteriormente el presupuesto iba orientado a la realización de 100 unidades, por lo que el precio de venta en fábrica sería:

$$Pv = P_{lote} / 100$$
$$Pv = 1074{,}10 / 100 = 10{,}74\ €$$

9. PRECIO UNITARIO CON IVA

Finalmente se elabora el precio final añadiéndole el impuesto de valor añadido, IVA, actualmente para este tipo de productos el porcentaje considerado es de 21 %.

$$Pu = 21\% \ Pv + Pv$$
$$Pu = 1.21 * 10{,}74 = 13{,}00 \ €$$

Por lo tanto **13,00** € sería el precio de venta final del producto.

A continuación se va a mostrar la tabla que resume el presupuesto expuesto anteriormente:

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN			IMPORTE
1. COSTE DE FABRICACIÓN	Material	Comercial	365,69 €	886,38 €
		Fabricados	487,19 €	
	M.O.D		25,13 €	
	Puesto de Trabajo		8,37 €	
2. MANO DE OBRA INDIRECTA	M.O.I.=30% x M.O.D.			7,54 €
3. CARGAS SOCIALES	C.S.= 40% x (M.O.I. + M.O.D.)			13,07 €
4. GASTOS GENERALES	G.G. = 13% x M.O.D.			3,27 €
5. COSTO TOTAL EN FÁBRICA	Ct= Cf + M.O.I. + C.S. + G.G.			910,26 €
6. BENEFICIO INDUSTRIAL	B.i. = 18% x Ct			163,85 €
7. PRECIO DE 100 UNIDADES	Precio de lote de 100			1.074,10 €
8. PRECIO DE VENTA FINAL	Precio unitario			10,74 €
			Con 21% IVA	13,00 €

Tabla 7: Resumen costos

El precio final sería 13,00 €. Este tipo de cifras se utilizan para realizar estrategias psicológicas en el mercado ya que los precios redondeados se perciben como de mayor calidad, además de más cómodos por el posible cambio de moneda.