

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN MUEBLE AUXILIAR TRANSFORMABLE EN
CAMA Y ASIENTO**

HELENA MARIA HERNANDEZ PARDO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2008**

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN MUEBLE AUXILIAR TRANSFORMABLE EN
CAMA Y ASIENTO**

HELENA MARIA HERNANDEZ PARDO

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Diseñadora
Industrial**

**Director:
HECTOR JULIO PARRA
Diseñador Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2008**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	16
1. ANTECEDENTES	17
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	18
3. JUSTIFICACION	19
4. OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GENERAL	23
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
5. MISION DEL PROYECTO	24
6. MARCO REFERENCIAL	25
7. MARCO TEORICO	27
7.1 LA VIVIENDA ACTUAL	27
7.2 MUEBLES USADOS COMO CAMA AUXILIAR	27
7.3 EL SOFA-CAMA	28
7.3.1 Partes del sofacama y materiales.	30
7.4 PRINCIPIOS ERGONOMICOS	30
7.4.1 Posición sedente.	30
7.4.2 Posición yacente.	33
8. FUENTES Y ANALISIS DE LA INFORMACION	35
8.1 DATOS SUMINISTRADOS POR EL USUARIO	35
8.1.1 Establecimiento de las necesidades del cliente.	38
8.1.2 Jerarquización de necesidades.	44
8.2 ANALISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES	47
9. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	53
9.1 REQUERIMIENTOS DE USO	53
9.2 REQUERIMIENTOS DE FUNCION	55
9.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	56
9.4 REQUERIMIENTOS TECNICO-CONSTRUCTIVOS	57

9.5 REQUERIMIENTOS DE MERCADEO	58
9.6 REQUERIMIENTOS FORMALES	59
10. ALTERNATIVAS DE DISEÑO	60
10.1 DESCRIPCION ALTERNATIVAS DE ESPUMA	60
10.1.1 Selección de la alternativa de espuma.	68
10.2 DESCRIPCION ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURA	68
10.2.1 Selección de la alternativa de estructura.	73
11. ALTERNATIVA FINAL	74
11.1 ARGUMENTACION FORMAL	74
11.2 ARGUMENTACION DE USO	79
11.2.1 Factores antropométricos y ergonómicos.	79
11.2.2 Practicidad.	83
11.2.3 Seguridad.	84
11.2.4 Transportación.	84
11.2.5 Secuencia de uso.	85
11.2.6 Mantenimiento	86
11.3 ARGUMENTACION DE FUNCION	87
11.3.1 Versatilidad.	87
11.3.2 Resistencia.	87
11.3.3 Acabados.	89
11.4 ARGUMENTACION ESTRUCTURAL	90
11.4.1 Componentes.	90
11.4.2 Uniones.	93
11.5 ARGUMENTACION DE INNOVACION	94
11.6 ARGUMENTACION TECNICO-PRODUCTIVA	96
11.6.1 Tecnología de producción.	96
11.6.2 Materias primas.	98
11.6.3 Cartas de producción módulos de espuma.	99
11.6.4 Cartas de producción forro de tela.	107
11.6.5 Cartas de producción estructura de madera.	124
11.6.6 Cartas de producción piezas metálicas.	143
11.6.7 Diagramas de flujo proceso productivo.	150

11.6.8	Proceso productivo.	155
11.6.9	Informe de costos.	159
11.7	ARGUMENTACION DE MERCADEO	161
11.7.1	Mercado objetivo.	161
11.7.2	Nombre del producto y logotipo.	161
11.7.3	Empaque; diseño y producción.	162
11.7.4	Canales y centros de distribución.	163
12.	CONCLUSIONES	164
	BIBLIOGRAFIA	165
	ANEXOS	166

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Misión del proyecto.	24
Cuadro 2. Muebles usados como cama auxiliar.	28
Cuadro 3. Tipos de sofá-cama.	29
Cuadro 4. Variación en la altura del asiento.	31
Cuadro 5. Variación en la profundidad del asiento.	31
Cuadro 6. Interpretación de las necesidades del cliente.	39
Cuadro 7. Soluciones existentes: sofacama extraíble y sofacama extensible.	48
Cuadro 8. Soluciones existentes: sofacama extensible.	49
Cuadro 9. Soluciones existentes: sofacama extensible y sofacama tipo acordeón.	50
Cuadro 10. Soluciones existentes: sofacama tipo acordeón.	51
Cuadro 11. Soluciones existentes: sofacama tipo futón.	52
Cuadro 12. Requerimientos de uso.	53
Cuadro 13. Requerimientos de función.	55
Cuadro 14. Requerimientos estructurales.	56
Cuadro 15. Requerimientos técnico-constructivos.	57
Cuadro 16. Requerimientos de mercadeo.	58
Cuadro 17. Requerimientos formales.	59
Cuadro 18. Tipos de módulos y ubicación al conformar el asiento.	76
Cuadro 19. Ubicación de los módulos al conformar la cama.	76
Cuadro 20. Secuencia de uso para el despliegue.	85
Cuadro 21. Módulos de espuma.	90
Cuadro 22. Piezas de aluminio.	92
Cuadro 23. Tecnología de producción.	96
Cuadro 24. Cuadro comparativo; tipos de madera.	98
Cuadro 25. Carta de producción modulo M.E 000 del asiento.	100
Cuadro 26. Carta de producción módulo M.E 001 y M.E 004 del asiento.	101
Cuadro 27. Carta de producción módulo M.E 002 y M.E 003 del asiento.	102

Cuadro 28. Carta de producción módulo M.E 005 del apoyabrazos.	103
Cuadro 29. Carta de producción módulo M.E 006 del apoyabrazos.	104
Cuadro 30. Carta de producción módulo M.E 007 del apoyabrazos.	105
Cuadro 31. Carta de producción módulo M.E 008 del apoyabrazos.	106
Cuadro 32. Carta de producción forro de tela para modulo M.E 000.	108
Cuadro 33. Carta de producción forro de tela para módulo M.E 000.	109
Cuadro 34. Carta de producción forro de tela para módulo M.E 000.	110
Cuadro 35. Carta de producción forro de tela para módulos del asiento.	112
Cuadro 36. Carta de producción forro de tela para módulos asiento.	113
Cuadro 37. Carta de producción forro de tela para módulos asiento.	114
Cuadro 38. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 005 y M.E 006.	116
Cuadro 39. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 005 y M.E 006.	117
Cuadro 40. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 005 y M.E 006.	118
Cuadro 41. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 007 y M.E 008.	120
Cuadro 42. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 007 y M.E 008.	121
Cuadro 43. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 007 y M.E 008.	122
Cuadro 44. Carta de producción forro de tela para módulos M.E 007 y M.E 008.	123
Cuadro 45. Carta de producción pieza P.M 001 de madera.	125
Cuadro 46. Carta de producción pieza P.M 002 de madera.	126
Cuadro 47. Carta de producción pieza P.M 003 de madera.	127
Cuadro 48. Carta de producción pieza P.M 004 de madera.	128
Cuadro 49. Carta de producción pieza P.M 005 de madera.	129
Cuadro 50. Carta de producción pieza P.M 006 de madera.	130
Cuadro 51. Carta de producción pieza P.M 007 de madera.	131
Cuadro 52. Carta de producción pieza P.M 008 de madera.	132
Cuadro 53. Carta de producción pieza P.M 009 de madera.	133
Cuadro 54. Carta de producción pieza P.M 010 de madera.	134
Cuadro 55. Carta de producción pieza P.M 011 de madera.	135
Cuadro 56. Carta de producción pieza P.M 012 de madera.	136
Cuadro 57. Carta de producción pieza P.M 013 de madera.	137
Cuadro 58. Carta de producción pieza P.M 014 de madera.	138
Cuadro 59. Carta de producción pieza P.M 015 de madera.	139

Cuadro 60. Carta de producción pieza P.M 016 de madera.	140
Cuadro 61. Carta de producción pieza P.M 017 de madera.	141
Cuadro 62. Carta de producción pieza P.M 018 de madera.	142
Cuadro 63. Carta de producción pieza P.A 001 de aluminio.	144
Cuadro 64. Carta de producción pieza P.A 002 de aluminio.	145
Cuadro 65. Carta de producción pieza P.A 003 de aluminio.	146
Cuadro 66. Carta de producción pieza P.A 004 de aluminio.	147
Cuadro 67. Carta de producción pieza P.A 005 de aluminio.	148
Cuadro 68. Carta de producción pieza P.A 006 de aluminio.	149
Cuadro 69. Diagrama de flujo proceso productivo de los módulos de espuma.	150
Cuadro 70. Diagrama de flujo proceso productivo del forro.	151
Cuadro 71. Diagrama de flujo proceso productivo de la estructura.	152
Cuadro 72. Diagrama de flujo proceso productivo de las piezas metálicas.	154
Cuadro 73. Diagrama de flujo proceso de armado.	155
Cuadro 74. Proceso productivo del forro.	156
Cuadro 75. Proceso productivo de la estructura.	157
Cuadro 76. Proceso de armado.	159
Cuadro 77. Costos directos.	160
Cuadro 78. Costos mano de obra.	161
Cuadro 79. Total costos de producción.	161

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ancho de la cama limitado por dimensiones del asiento.	20
Figura 2. Largo de la cama limitado por las dimensiones del asiento.	21
Figura 3. Altura del asiento.	30
Figura 4. Profundidad del asiento.	31
Figura 5. Postura al estar acostado.	33
Figura 6. Postura al dormir con almohada.	34
Figura 7. Alternativa de espuma 1.	61
Figura 8. Alternativa de espuma 2.	62
Figura 9. Alternativa de espuma 3.	63
Figura 10. Alternativa de espuma 4.	64
Figura 11. Alternativa de espuma 5.	65
Figura 12. Alternativa de espuma 6.	66
Figura 13. Alternativa de espuma 7.	67
Figura 14. Alternativa de estructura 1.	69
Figura 15. Alternativa de estructura 2.	70
Figura 16. Alternativa de estructura 3.	71
Figura 17. Alternativa de estructura 4.	72
Figura 18. Alternativa final.	74
Figura 19. División lamina de espuma en módulos.	75
Figura 20. Simetría de los módulos de espuma al conformar la cama.	77
Figura 21. Simetría de los módulos de espuma al conformar el asiento.	77
Figura 22. Simetría de la estructura de madera.	78
Figura 23. Transición de forma y función.	78
Figura 24. Dimensiones del asiento-cama.	80
Figura 25. Posibles posiciones al sentarse.	80
Figura 26. Dimensiones de la cama.	81
Figura 27. Seguros.	82

Figura 28. Ubicación de seguros en los laterales	82
Figura 29. Desplazamiento de los seguros.	83
Figura 30. Manipulación del seguro.	83
Figura 31. Transportación del asiento-cama.	84
Figura 32. Cama con módulos de menor tamaño plegados	86
Figura 33. Ubicación en un cuarto ocupado.	87
Figura 34. Apoyos.	88
Figura 35. Ubicación de los apoyos al desplegar los módulos.	89
Figura 36. Componentes de la estructura de madera.	91
Figura 37. Uniones articuladas fijas.	93
Figura 38. Uniones que se desconectan.	94
Figura 39. Innovación del producto.	95
Figura 40. Vista explosionada del conjunto de módulos de espuma.	99
Figura 41. Vista explosionada del forro de tela para modulo M.E 000.	107
Figura 42. Vista explosionada del forro de tela para módulos del asiento.	111
Figura 43. Vista explosionada del forro de tela para módulos M.E 005 y M.E 006.	115
Figura 44. Vista explosionada del forro de tela para módulos M.E 007 Y M.E 008.	119
Figura 45. Vista explosionada estructura de madera.	124
Figura 46. Vista explosionada de piezas metálicas.	143
Figura 47. Nombre y logotipo.	162
Figura 48. Empaque.	163
Figura 49. Empaque y producto.	164

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Medidas antropométricas posición sedente.	32
Tabla 2. Medidas antropométricas posición acostado.	34

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Planos técnicos.	167
Anexo B. Resultados encuesta.	171
Anexo C. Aspectos ergonómicos y antropométricos.	174

RESUMEN

TITULO: DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN MUEBLE AUXILIAR TRANSFORMABLE EN CAMA Y ASIEN TO*

AUTOR: HELENA MARIA HERNANDEZ PARDO**

PALABRAS CLAVES:

Versatilidad
Sencillez
Plegado
Desplegado
Liviano
Transformable

RESUMEN:

Diseño y construcción de un mueble auxiliar transformable en cama y asiento para personas que viven en apartamentos o aparta-estudios, que no cuentan con una habitación para huéspedes, o con el espacio necesario para ubicar un mueble auxiliar. De igual manera está diseñado para personas que consideren innecesario ocupar espacio con una cama, que no es usada continuamente. Lo importante para llevar a cabo el desarrollo de esta nueva solución es centrarse en el usuario y crear un producto que satisfaga sus necesidades y solicitudes.

El objetivo principal del proyecto es, generar una propuesta que sea diferente de las soluciones existentes en su aspecto formal y manera de uso. Que sea versátil, liviana y que ocupe poco espacio. Que por medio de un fácil proceso de plegado cumpla su función como asiento y que al desplegarse sirva como cama. El proceso de manipulación debe realizarse con efectividad, eficiencia y satisfacción para conseguir el cumplimiento de los objetivos del usuario y de esta manera propiciar la continua interacción con el producto.

Se realiza un cuidadoso plan en la etapa de estructuración del problema, diseño, selección, la compra de materiales y producción, que conlleve al ahorro de tiempo, energía y dinero. Para su elaboración se utilizan materiales que cumplen con las características preestablecidas. Se implementan procesos de producción disponibles en la región, con el fin de facilitar su construcción y evitar un incremento en el costo final del producto; dando como resultado un producto con las características necesarias para cumplir con los requerimientos y parámetros trazados desde un comienzo.

* Proyecto de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela: Diseño Industrial. Director: Miguel Higuera.

SUMMARY

TITLE: DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUXILIARY TRANSFORMABLE FURNITURE IN BED AND SEAT*

AUTHOR: HELENA MARIA HERNANDEZ PARDO**

KEY WORDS:

Versatility
Simplicity
Folding
Deployed
Light
Transformable

SUMMARY:

Design and construction of auxiliary transformable furniture in bed and seat for persons living in apartments that do not possess a guest's room, or with necessary space to locate auxiliary furniture. On the other hand this furniture was designed for persons who consider unnecessarily occupying space with a bed that is not used constant. The important thing to lead the development of this new solution was to concentrate on the user and then create a product to satisfy his needs and requests.

The main aim of the project was to generate a proposal that was different from the actual existent solutions in its formal aspect and use. The furniture have versatility, light, that occupies little space. Through an easy folding process that completes their function like seat and that when spreading it serves as bed. The process of manipulation should be carried out with effectiveness, efficiency and satisfaction to get the execution of the user's aims and this way to propitiate the continuous interaction with the product.

The study carried out a careful plan in the stage of structuring of the problem, design, selection, materials purchase and production stage. All conditions were adjusted to the saving of time, energy and money. In their elaboration were used materials that reached with the preset characteristics. Study implements available processes of production in the region, with the purpose to facilitate their construction and to avoid an increment in the final cost of the product; giving a final product with the necessary characteristics to fulfill the requirements and parameters traced from a beginning.

* Grade Project

** Faculty of Mechanical Engineering-Physical. School: Industrial Design. Director: Miguel Higuera.

INTRODUCCION

Entre las múltiples labores que pueden ser realizadas por un diseñador industrial está la de crear productos innovadores, sencillos y versátiles, con el firme propósito de satisfacer las necesidades del usuario. Para cumplir con este propósito se realiza un proceso de creación del producto de manera ordenada.

El proceso de creación comienza con una idea que se fortalece si, después de realizar el análisis de la información suministrada por el usuario y de las soluciones existentes, se observa que las necesidades del cliente no son satisfechas y que los productos ofrecidos en el mercado presentan falencias. Con base en esta información se definen requerimientos y parámetros que limitan el planteamiento de las alternativas, las cuales mas adelante son evaluadas, para seleccionar de esta manera la alternativa final.

Es importante llevar a cabo una serie de etapas que, al ser realizadas de manera ordenada permiten tener un mayor control sobre los diferentes pasos a cumplir, esto se hace con el fin de economizar tiempo, energía y dinero durante el proceso productivo y por consiguiente disminuir el costo del producto.

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar los pasos realizados para llevar a cabo el planteamiento y desarrollo de un nuevo producto y va dirigido a todas las personas que deseen conocer dicho proceso.

1. ANTECEDENTES

El máximo aprovechamiento del espacio asignado para la construcción de viviendas, genera la reducción en el tamaño de las mismas y por consiguiente, de los espacios en que estas se encuentran divididas. Las personas, afectadas por la disminución en el número de habitaciones y la supresión del cuarto para huéspedes, optan por convertir un área de la casa en dormitorio, cuando reciben una visita; empleando muebles bifuncionales.

En el mercado se ofrece variedad de muebles multifuncionales, entre ellos están los sofás y sillas que pueden ser transformados en cama; sin embargo, ninguno hasta ahora, ha logrado ofrecer un producto que verdaderamente sea innovador, sencillo, manejable, esencial y eficiente en cuanto al ahorro de espacio y doble funcionalidad.

En algunos casos no se cuenta con el espacio disponible para ubicar este mueble cuando está desempeñando su función como sofá; pues el tamaño del mismo no lo permite. Otras veces en el lugar donde está ubicado no hay espacio para desplegar la cama y, por su tamaño y peso es difícil cambiarlo de lugar.

Los precios de los sofás que se convierten en cama se ajustan a los diferentes estratos económicos y se establecen según su tamaño, diseño, marca, materiales, y tecnología usada en su proceso de fabricación. El precio estimado de un sofá- cama oscila en un rango de \$200.000 a \$1`000.000.

Un ejemplo de cómo aprovechar al máximo el espacio se puede observar en Japón, allí las casas tradicionales son usualmente pequeñas y la gente duerme sobre pisos de esterilla de tatami con sus futones. Por la mañana se doblan y se guardan en un armario. De esta manera el espacio usado en la noche para dormir, se emplea en el día para desarrollar otras actividades.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

La carencia de una habitación para huéspedes se convierte en un problema, pues en caso de recibir una visita no se cuenta con un espacio para su ubicación. El problema central es encontrar la manera de brindar al usuario un mueble bifuncional, sencillo e innovador, fácil de plegar, desplegar y transportar.

Diversos factores ponen en evidencia un problema de diseño en las soluciones existentes y se convierten en una herramienta eficaz para comprenderlo.

- El tamaño de la cama depende de las dimensiones del asiento, si se desea una cama amplia, el asiento será más grande y ocupara más espacio.

- Algunos son sofás dobles que ocupan demasiado espacio y simplemente se transforman en una cama sencilla.

- Las dimensiones del asiento no se pueden reducir, pues esto representa una disminución desfavorable en el tamaño de la cama.

- El proceso de transformación en algunos casos no es fácil de realizar, lo cual produce inconformidad en el usuario.

- Son muebles muy pesados, lo cual limita su transportación de un lugar a otro y así mismo se hace más complicada su transformación.

- Dificultad para realizar el proceso de mantenimiento.

Estas debilidades o falencias se convierten en fortalezas a implementar al plantear una nueva solución que brinde mayores beneficios al usuario.

3. JUSTIFICACION

Los muebles multifuncionales son la solución perfecta para sacar partido de los metros disponibles, inventando un espacio que no se tiene. Lo que se busca es la optimización del espacio, por ser éste un recurso de alto valor en la actualidad, que se ve afectado por la cantidad de elementos que lo ocupan¹.

En la mayoría de hogares el número de cuartos disponibles es el estrictamente necesario, lo cual no permite tener un cuarto auxiliar para las visitas. Por esta razón se hace necesario diseñar un asiento-cama que, como asiento se pueda ubicar en un cuarto ocupado, y, que sea fácil de transportar para desplegar la cama en cualquier otro espacio del hogar.

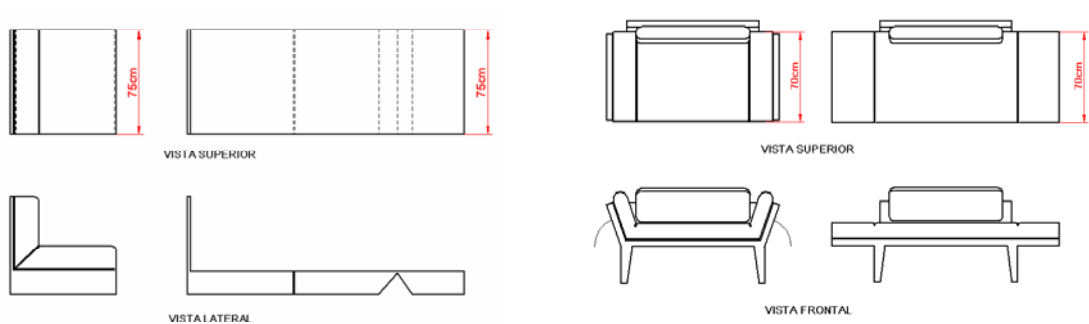
El propósito es ofrecer una solución; que como asiento ocupe un área de 70 x 70cm como máximo y, que como cama sus dimensiones sean las de una cama sencilla (100 x 200 cm.) o una semidoble (120 x 200 cm.).

Por lo general, el usuario cuenta con espacio para ubicar un asiento individual, el inconveniente es que este se transforma en una cama con un ancho menor al de una sencilla. Si el usuario desea una cama más amplia debe adquirir un sofá más grande; que ocupara más espacio.

En la figura 1 se muestra como el ancho de la cama puede estar restringido por las dimensiones del asiento, dependiendo del tipo de mueble.

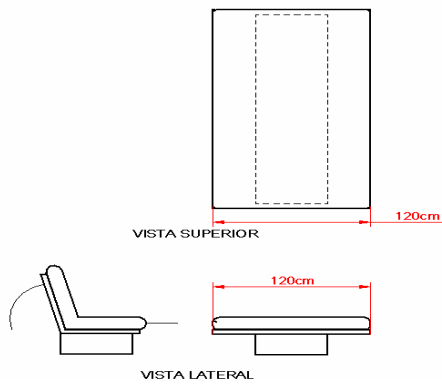
¹CONCURSOS EMOL. Concurso de diseño de objetos y muebles plegables. Encontrado en Internet <URL: <http://www.emol.com>>

Figura 1. Ancho de la cama limitado por dimensiones del asiento.

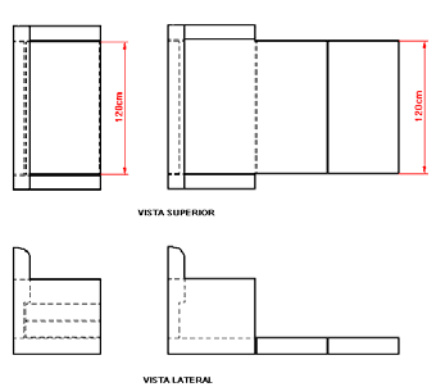


El ancho de la cama es igual al del asiento.

El ancho de la cama es la profundidad del asiento.



El ancho es la suma de la profundidad del asiento y la altura del espaldar.

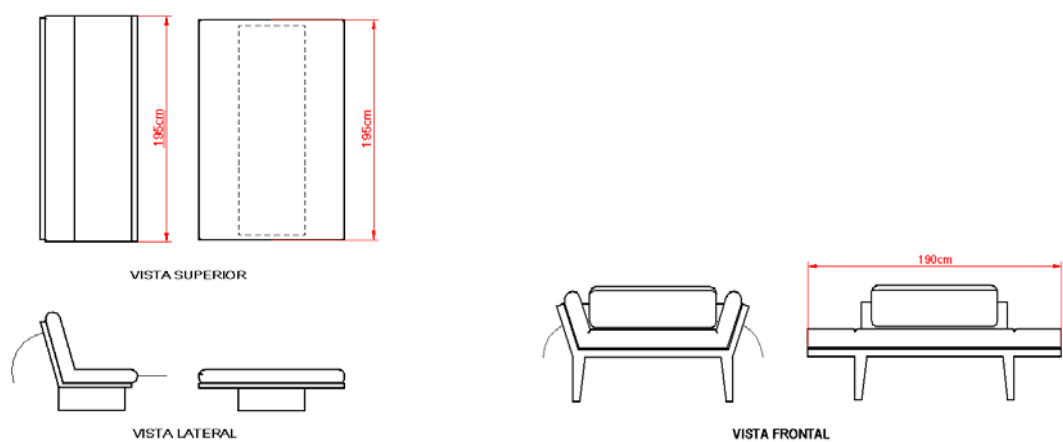


El ancho de la cama es igual al del sofá menos el ancho del apoyabrazos.

Fuente: autora

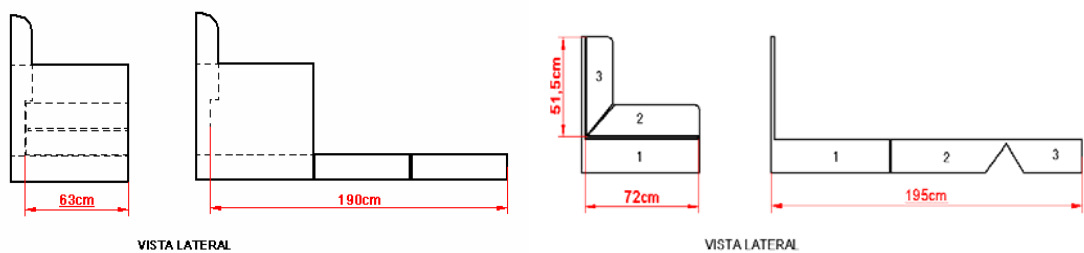
En la figura 2 se muestra como el largo de la cama puede estar restringido por las dimensiones del asiento, dependiendo del tipo de mueble. En la mayoría de los casos el largo es inferior a 200cm.

Figura 2. Largo de la cama limitado por las dimensiones del asiento



El largo es igual al ancho del sofá, por esta razón ocupa demasiado espacio.

El largo de la cama es igual al ancho del asiento y la altura de los apoyabrazos.



Los módulos que plegados forman el asiento, conforman el largo de la cama al desplegarlos.

Tres componentes; dos en la parte del asiento y uno en el espaldar, se convierten en el largo de la cama al desplegarlos.

Fuente: autora

La mayoría de las soluciones constan de una estructura en madera, que les da una firmeza innegable, pero, así mismo aumenta su peso; dificultando de esta manera su transporte y proceso de transformación.

En algunas la altura del asiento no es la adecuada, por estar muy cerca del suelo. Otras tienen un precio relativamente bajo, debido a los materiales empleados; que al no ser de buena calidad aceleran el deterioro del producto.

Este proyecto tiene como finalidad, ofrecer al mercado una opción de asiento-cama individual sencillo, innovador y funcional, que pueda ser transformado en una cama semidoble auxiliar, de uso ocasional. Es de vital importancia que como asiento pueda ser ubicado en un espacio reducido y no se convierta en un estorbo.

El producto es diseñado para personas que viven en apartamentos y aparta-estudios; pero, también lo es, para aquellas que deseen tener en su vivienda un mueble que multiplique espacios sin sacrificar la función de los mismos, ya que al terminar su uso como cama, es retirado.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y construir un mueble auxiliar transformable en cama y asiento para suplir necesidades en el hogar cuando no se cuenta con espacio o con una habitación para huéspedes.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el beneficio que una nueva propuesta de diseño traería al usuario, corrigiendo las posibles fallas de las soluciones existentes por medio de una valoración de las mismas.
- Identificar las necesidades del cliente y su opinión sobre las opciones existentes en el mercado.
- Fijar requerimientos o parámetros de diseño con base en la información recopilada en las entrevistas, observaciones y normas para el diseño de este tipo de productos.
- Desarrollar propuestas enfocadas en el cumplimiento de los requerimientos establecidos.
- Realizar un análisis del concepto de diseño escogido por medio de modelos experimentales, expuestos ante los clientes para conocer su opinión.
- Emplear materiales y procesos productivos de calidad que hagan del producto una opción sobresaliente ante el mercado.
- Utilizar el desarrollo de este proyecto como una fuente de ingresos o inicio en la conformación de una micro-empresa.
- Experimentar la satisfacción de poder ofrecer al usuario una solución integral, que brinde beneficios y satisfaga sus necesidades a cabalidad.

5. MISION DEL PROYECTO

Es importante conocer de manera general la dirección a seguir durante el desarrollo del producto, propósitos que se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Misión del proyecto

MUEBLE BIFUNCIONAL PARA EL HOGAR	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa poco espacio - Transformable en cama y asiento - Fácil de plegar, desplegar y transportar
Metas comerciales	<ul style="list-style-type: none"> - Captar un buen porcentaje de las ventas de este tipo de productos en el mercado primario. - Establecer contacto con empresas interesadas en su distribución. - Servir como plataforma para introducir posteriormente nuevos productos del mismo estilo.
Mercado primario	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que viven en apartamentos y apartaestudios.
Mercados secundarios	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuidores - Personas interesadas en adquirir muebles de este tipo.
Postulados y restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - Asiento individual - Cama semidoble o doble - Liviano - Sencillo, innovador y versátil. - Materia prima y tecnología de fabricación regional y nacional.
Personas interesadas	<ul style="list-style-type: none"> - Compradores y usuarios - Distribuidores

Fuente: autora

6. MARCO REFERENCIAL

En el “habitar contemporáneo”, se observa cada vez con más frecuencia la itinerancia y la presencia efímera entre los objetos y muebles destinados al uso doméstico, al trabajo y a la recreación. Lo itinerante y lo efímero tienen que ver con la relación entre el objeto, el espacio y tiempo donde se hace presente su utilidad. Esto implica una serie de cualidades que deben ser consideradas en su diseño: independencia con respecto al lugar de instalación, movilidad y reversibilidad entre sus etapas activa y pasiva².

Lo itinerante y lo efímero implican que el objeto o mueble abandona un lugar sin dejar huellas; hay un desplazamiento físico y funcional que libera al espacio de su presencia anterior. En el proceso de traslado existe un cambio de forma, pasando de un estado activo a un estado pasivo. Por lo tanto, hay un cambio en el lugar que ha sido desocupado, y también en aquello que lo ocupaba.

Desde esta perspectiva, y considerando que la superpoblación de elementos tiende a una saturación del espacio –haciéndolo incomodo e ineficiente- es razonable optar por soluciones de diseño más versátiles, que hagan posible la optimización del espacio y el equipamiento de un recinto multifuncional y dinámico en cuanto a tiempos y modalidades de uso.

Diseño plegable: opción para dar solución al tema de la itinerancia y de la presencia efímera de objetos y muebles, consiste en el plegado y desplegado, y basándose en ellos hay que diseñar un proceso de transformación entre la forma activa y la pasiva. Este proceso incluye el diseño de una composición dinámica de los desplazamientos de los componentes, entre las dos formas³.

² CONCURSOS EMOL. Concurso de diseño de objetos y muebles plegables. Encontrado en Internet <URL: <http://www.emol.com>>

³ Ibid.

El plegado es una adecuación de la forma para "desactivar" su presencia y disponibilidad funcional, reduciendo su volumetría para el traslado. El desplegado, en cambio, es una adecuación del objeto para "activar" y hacer presente y disponible su funcionalidad en un momento y lugar determinados.

En este caso el estado activo corresponde, a la cama que se obtiene al desplegar el asiento, el cual describe un estado pasivo aunque este desempeñando una función. Lo que se busca es evitar la saturación del espacio y multiplicar su funcionalidad sin sacrificar áreas que deben permanecer libres.

7. MARCO TEORICO

7.1 LA VIVIENDA ACTUAL

En la actualidad se aprovechan al máximo los terrenos destinados para la construcción de viviendas. Por esta razón la mayoría de apartamentos y casas que hacen parte de una urbanización, solo cuentan con el número de habitaciones necesarias y estas con el espacio requerido para ubicar los objetos o muebles indispensables. En algunos casos se fusionan espacios como la sala y el comedor, pero en la mayoría desaparece el cuarto para huéspedes.

Habitación para huéspedes: área cuya función es alojar a las visitas, no se usa continuamente. Se encuentra con regularidad en viviendas grandes, o, en casas pequeñas donde sobra un cuarto, debido a que el número de integrantes de la familia no es el suficiente, como para ocupar las habitaciones existentes. Solo en estos casos se hace posible destinar un espacio para cumplir con esta función, ya que no importa si se usa a menudo o no, pues no se hace necesaria para desempeñar ninguna otra función.

7.2 MUEBLES USADOS COMO CAMA AUXILIAR

Cuando no se dispone de espacio, se puede acondicionar una habitación utilizando este tipo de muebles. Estos son la solución al recibir una visita, tener una familia numerosa, vivir en un apartamento o en una habitación⁴. Se puede elegir entre varias opciones, las cuales se muestran a continuación en el cuadro 2.

⁴ <URL: [http:// www.mujeractual.com/familia/decoracion/dormitorios2.html](http://www.mujeractual.com/familia/decoracion/dormitorios2.html)

Cuadro 2. Muebles usados como cama auxiliar

	<p>Cama abatible</p> <p>Además de ocupar poco espacio, puede servir como aparador o estantería.</p>
	<p>Cama nido</p> <p>Estructura que ubica una cama debajo de otra. Se dispone de dos camas con la ventaja de que ocupa el espacio de una.</p>
	<p>Cama plegable</p> <p>Se usa generalmente para camping, para la playa o jardín o cualquier excursión.</p>
	<p>Sofá cama</p> <p>Es el mueble más común, se puede ubicar en cualquier habitación. Ofrece variedad en formas y tamaño.</p>

Fuente: autora

7.3 EL SOFÁ CAMA

Mueble que compensa la ausencia de una habitación para huéspedes, sirve como asiento y por medio de un proceso de transformación se convierte en cama. Comúnmente estos muebles son ubicados en el hall de televisión, estudio o sala. En el mercado se encuentran de diferentes tamaños, precios y estilos. Los tipos más representativos se muestran a continuación en el cuadro 3.

Cuadro 3. Tipos de sofá-cama

<p>TRADICIONAL O DE NIDO</p>		<p>Debajo de la estructura del sofá esta la cama. Este tipo de sofá permite dejar hecha la cama mientras se usa como asiento en el día.</p>
<p>EXTENSIBLE</p>		<p>El asiento y el respaldo son una misma pieza que se desliza para dar origen al ancho de la cama, el largo de la cama es el ancho del sofá.</p>
<p>EXTRAÍBLE</p>		<p>La cama se oculta bajo la apariencia de sillón, hasta retirar los cojines y tirar de un mecanismo para conseguir la transformación.</p>
<p>DE ACORDEÓN</p>		<p>Al halar la parte superior del asiento o el espaldar se obtiene la cama.</p>
<p>FUTÓN</p>		<p>Tradicional sofá cama oriental. Consta de una tarima de madera, que es la base para colocar el futón o colchón. Es muy bajo y la cama esta a la altura del suelo.</p>

Fuente: autora

7.3.1. Partes del sofá-cama y materiales usados para su elaboración

ESTRUCTURA: aunque la mayoría de las soluciones existentes en el mercado tienen una estructura elaborada en madera, también se encuentran opciones con estructuras de metal o poliéster de alta densidad.

SOMIER: base para el colchón o futón elaborada de malla metálica o de listones de madera, los cuales son ideales para evitar problemas de espalda.

COLCHON: podemos encontrar colchones compuestos por materiales como:

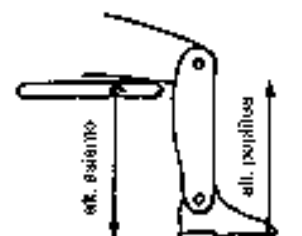
- Espuma.
- Poliéster
- Muelles o resortado
- Futón: compuesto por capas de guata de algodón o por capas de látex y algodón.

TELAS: se emplean varias clases para el tapizado o forro, entre ellas están la chinilla, lona, microsweet, lino, dril.

7.4 PRINCIPIOS ERGONOMICOS

7.4.1 Posición sedente

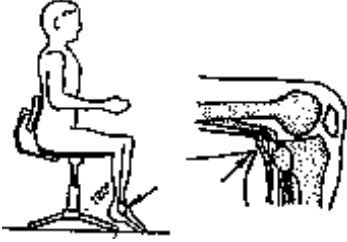
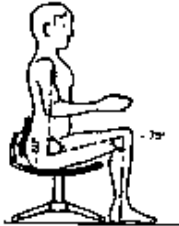
Figura 3. Altura del asiento



Altura del asiento: Distancia existente entre la parte superior de la superficie del asiento y el suelo. Para adoptar una buena posición esta debe coincidir con la altura poplítea, además se deben apoyar completamente los pies en el suelo y mantener las rodillas al mismo nivel o por encima de las caderas.

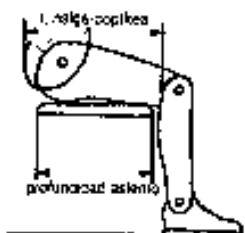
Fuente: MAPFRE, manual de ergonomía

Cuadro 4. Variación en la altura del asiento

Silla demasiado alta	Silla demasiado baja
 <p data-bbox="308 685 855 801">Produce aumento en la presión en el hueso poplíteo y tendencia a sentarse en el borde del asiento.</p>	 <p data-bbox="879 685 1441 846">Produce una concentración elevada del peso del cuerpo, localizada en las tuberósidades isquiáticas, originando dolor en dicha parte del cuerpo.</p>

Fuente: autora

Figura 4. Profundidad asiento



Profundidad del asiento: Distancia entre el borde del asiento y el respaldo. La profundidad ideal para una persona es aquella que es ligeramente inferior a su longitud nalga-poplítea.

Fuente: MAPFRE, manual de ergonomía

Cuadro 5. Variación en la profundidad del asiento

Profundidad excesiva	Profundidad escasa
<p data-bbox="308 1615 855 1816">El borde anterior del asiento comprime la zona poplíteo e interrumpe la circulación sanguínea. Para evitarlo, la persona tiende a desplazar las nalgas hacia delante, quedando la espalda sin el apoyo debido.</p>	<p data-bbox="879 1615 1430 1731">Superficie de apoyo insuficiente, lo cual genera la sensación de inestabilidad por la tendencia del cuerpo de ir hacia delante.</p>

Fuente: autora

Acolchamiento

- *Asiento excesivamente duro*: no contribuye a distribuir la presión que el peso del cuerpo ejerce en las superficies de apoyo del asiento.

- *Asiento excesivamente blando*: priva del apoyo necesario al cuerpo; el usuario para estabilizarse se tiende a apoyar los pies, lo cual produce un incremento en la actividad muscular.

Medidas antropométricas en posición sedente

Las medidas utilizadas para la elaboración del asiento deben ser acordes con las tablas antropométricas, de estas se tomaron los siguientes datos:

Tabla 1. Medidas antropométricas posición sedente

Edad	20-29			40-49			20-59		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
Altura poplítea	39.5	42.9	46.5	38.5	41.8	45.2	38.7	42.4	46.1
Ancho cadera	30.5	34.3	38.5	31.4	35.4	39.5	30.9	34.9	39.2
Longitud nalga- poplítea	42.9	47.2	51.2	42.5	46.4	50.3	42.7	46.8	50.8
Altura codo	19.4	23.7	27.4	19.2	23.7	27.8	19.4	23.8	27.7

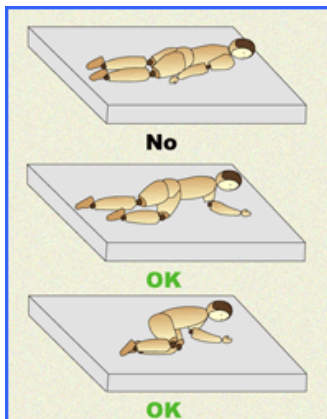
Fuente: Parámetros antropométricos de la población colombiana- seguro social

Para el planteamiento de las soluciones se toman como referencia las medidas correspondientes al percentil 95, teniendo en cuenta las edades de 20-59, con el fin de abarcar una mayor población.

7.4.2 Posición yacente

Posturas

Figura 5. Postura al estar acostado



Fuente: www.espalda.org

- Al estar acostado es mejor situarse de lado apoyándose sobre un hombro o boca arriba. Dormir boca abajo no es recomendable, pues al hacerlo se suele modificar la curvatura de la columna lumbar y, para poder respirar, debe mantener el cuello girado durante varias horas.

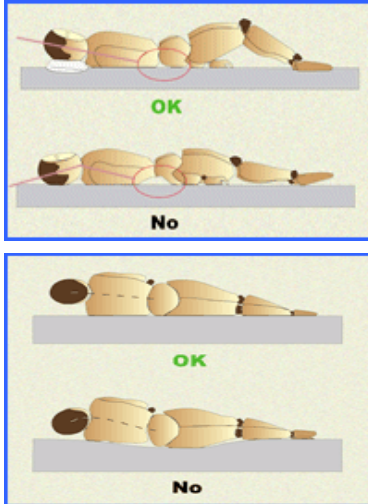
Colchón

La evidencia científica demuestra que es falsa la creencia de que en los casos de dolencias de espalda el colchón deba ser muy duro (2,3 puntos de la escala del Comité Europeo de Estandarización), uno de firmeza media (5,6 puntos) mejora la intensidad del dolor. El rango de la escala va de 1 (mayor dureza) a 10, de manera que 5,6 equivale a una firmeza intermedia.

El colchón debe ser firme y recto, pero también debe ser lo suficientemente mullido como para adaptarse a las curvas de su columna.

Almohada

Figura 6. Al dormir con almohada



Al dormir boca arriba la almohada debe asegurar que la columna cervical forme con la columna dorsal el mismo ángulo que al estar de pie.

Si se duerme apoyándose sobre un hombro, la almohada debe mantener el cuello en el eje de la columna dorsal, asegurándose que no caiga ni rote.⁵

Fuente: www.espalda.org

Medidas antropométricas

Tabla 2. Medidas antropométricas posición acostado

Edad	20-29			40-49			20-59		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
Estatura	159.5	169.4	181.1	157.6	167.5	177.3	158.0	168.6	179.2
Anchura máxima cuerpo	41.4	45.4	50.7	42.3	46.6	50.5	41.8	46.1	50.9

Fuente: Parámetros antropométricos de la población colombiana- seguro social

Con el propósito de brindar comodidad al usuario se sobrepasan los 179cm que corresponden a la medida del percentil 95, por esta razón el largo de la cama será de 200cm como mínimo.

⁵ www.espalda.org

8. FUENTES Y ANALISIS DE INFORMACION

Con el propósito de recopilar información se identifican como fuentes de esta a los usuarios, almacenes distribuidores y la Internet. Con base en los datos obtenidos se identifican las necesidades del cliente y las características de las soluciones existentes; aspectos tenidos en cuenta al plantear los requerimientos y parámetros de diseño.

8.1 DATOS SUMINISTRADOS POR EL USUARIO

Involucra el contacto directo con los posibles clientes y su experiencia en el ambiente de uso del producto. La meta es obtener una expresión honesta de las necesidades del usuario final (quien usa en realidad el producto), sin menospreciar la opinión del comprador (toma decisión de compra).

“Es relevante durante el desarrollo de esta etapa reconocer posibles usuarios líder, los cuales experimentan necesidades antes que la mayoría del mercado; y desarrollar productos con base en estas, permite anticiparse a las tendencias y superar a los productos competidores”⁶.

“El nuevo producto debe estar enfocado en las necesidades del cliente, tanto las explícitas como las latentes y de esta manera ofrecer al usuario beneficios, que este perciba por medio de la satisfacción de sus necesidades”⁷.

Con el fin de identificar de manera clara y confiable las necesidades del usuario se emplean métodos de recopilación de datos como entrevistas personales en el domicilio del usuario y observación del producto en uso.

⁶ ULRICH, Karl T. y EPPINGER Steven. Diseño y desarrollo de productos. Tercera edición. México: McGraw-Hill Interamericana, 2004. p. 54-66.

⁷ Ibid., p. 54-66.

“La observación del cliente usando los productos existentes puede revelar detalles importantes sobre las necesidades que no han sido satisfechas, debido a fallas presentes en dichas soluciones. Esta observación es más efectiva cuando se realiza de manera pasiva, es decir, sin que el usuario conozca el fin por el cual se hace”⁸.

En el caso de los clientes la observación es activa, ya que se les sugirió que lo hicieran y sabían el propósito de la labor. En el caso de los vendedores la observación es pasiva, pues ellos no sabían en sí, el fin por el cual se les pedía realizar la manipulación del objeto.

“Durante las entrevistas, se toma nota, tanto de las respuestas al cuestionario como de los comentarios que se hacen por fuera de la rigidez de este, además es importante observar la información no verbal de la persona, como son los gestos. Lo que se busca es que la persona encuestada sea en lo posible el usuario final y se exprese libremente”⁹.

Esta entrevista es aplicada a personas que viven en casas y apartamentos con espacio limitado, con el fin de conocer su opinión sobre los productos ya existentes y las características que buscan en una nueva solución.

El formato de la entrevista realizada consta de preguntas abiertas, de selección múltiple y de orden de importancia. Se efectuaron 40 entrevistas debido a que a partir de la número 30 se genera similitud en las repuestas y ausencia de datos nuevos con importancia para la investigación.

⁸ NAREGH, Malhotra. Investigación de mercados. México: Prentice – Hall Hispanoamericana S.A, 1999.

⁹ ULRICH, Op. Cit., p. 54-66.

Formato del cuestionario

Nombre _____

1. ¿Tamaño de sofá cama que considera apropiado?

Sencillo _____ Doble _____

2. ¿Tiene en su vivienda espacio disponible para ubicarlo?

SI _____ NO _____

3. Clasifique de 1 a 7 en orden de importancia las características que tendría en cuenta a la hora de escoger un sofá cama.

a. Material _____

b. Estilo _____

c. Tamaño _____

d. Color _____

e. Modo de transformación _____

f. Peso _____

g. Precio _____

4. ¿Qué le disgusta de los sofacama actuales?

5. ¿Qué le gusta de los sofacama actuales?

6. ¿Qué tipo de mejoras les haría?

7. ¿Le gustaría que el asiento tenga las dimensiones de un asiento individual y la cama sea semidoble o doble? SI _____ NO _____

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un asiento cama?

a. De 100.000 a 200.000

b. De 200.000 a 300.000

c. De 300.000 en adelante

Análisis de los datos obtenidos

A continuación se realiza un breve análisis de las respuestas dadas por los usuarios a las preguntas 1, 2, 3, 7 y 8. Las respuestas a todas las preguntas y su interpretación se muestran más adelante en el cuadro 6.

- La mayoría de los usuarios consideran que el tamaño de sofá apropiado es el doble, pues este ofrece una cama más amplia; el problema es que no tienen el espacio para ubicarlo. Otros escogen el de tipo individual, pues este ocupa menos espacio; la cama es mas angosta, pero dicen que si es para uso individual su tamaño es el estrictamente necesario.
- Se identifico que la mayoría de las personas que optaron por el tamaño doble no tienen espacio en su hogar para ubicarlo, mientras que los que escogieron el tamaño individual si disponen de espacio, por muy reducido que este sea.
- Entre las características que tienen en cuenta a la hora de escoger un sofá cama, el orden de prioridad es: Estilo, tamaño, precio, materiales, color, modo de transformación, y por último el peso.
- A todos les gustaría tener un asiento individual que se convierta en una cama semi-doble (120cm) o doble (140 cm.).
- La mayoría están dispuestos a pagar más de 300.000 pesos.

Las tablas y los resultados expresados gráficamente de las preguntas cerradas y de orden de importancia se encuentran en el ANEXO C.

8.1.1 Interpretación de las necesidades del cliente. Para llevar a cabo un proceso de interpretación de manera ordenada se realiza una plantilla, en la cual los datos sin procesar (declaración u observación del cliente) se ubican en una columna y en la siguiente se ubican las necesidades del cliente que estos datos implican (necesidad interpretada). Cada enunciado o acción puede traducirse en más de una necesidad, las cuales se tienen en cuenta al plantear los requerimientos de diseño.

Cuadro 6. Interpretación de las necesidades del cliente

PREGUNTA O ENUNCIADO	ENUNCIADO DEL CLIENTE U OBSERVACION	NECESIDAD INTERPRETADA
TAMAÑO APROPIADO	<p>El tamaño apropiado es el del sofá doble porque ofrece una cama más amplia.</p> <p>El tamaño adecuado es el del asiento sencillo, porque ocupa poco espacio.</p> <p>Es mejor que el ancho de la cama sea superior a un metro.</p>	<p>El asiento- cama ofrece una cama amplia sin necesidad de tener un asiento que ocupe tanto espacio.</p> <p>El asiento es tamaño individual.</p> <p>La cama del asiento-cama tiene un ancho que oscila entre 100 y 140cm.</p>
ESPACIO DISPONIBLE	<p>No tengo espacio para ubicar un sofá-cama tamaño doble.</p>	<p>Por ser un asiento sencillo ocupa poco espacio, y se puede ubicar en una habitación ocupada.</p>
QUE DISGUTA DE LOS ACTUALES	<p>No tengo espacio para ubicarlo porque es un sofá doble.</p> <p>Algunos están elaborados con materiales de mala calidad.</p> <p>La tela del tapizado se desgasta muy rápido.</p> <p>Si el sofá es doble no cabe en los espacios que tengo libres.</p> <p>El sofá individual tiene una cama muy angosta, su ancho es el mismo del sofá.</p>	<p>El asiento-cama puede ubicarse en un área de 70x70cm.</p> <p>El asiento-cama está elaborado con materiales de buena calidad.</p> <p>El material utilizado para elaborar el forro es resistente y durable.</p> <p>El asiento-cama puede ubicarse dentro de un cuarto ocupado.</p> <p>El asiento-cama es un asiento individual y se transforma en una cama con un ancho superior.</p>

	<p>Algunos son muy pesados.</p> <p>El precio es alto.</p> <p>Es difícil cambiarle de lugar por su peso.</p> <p>El colchón del sofá tipo futón es pesado.</p> <p>El colchón del sofá tipo futón se deforma.</p> <p>La parte del asiento se desliza hacia delante y termino casi acostado.</p> <p>Proceso de transformación es complicado. (futón)</p> <p>Algunos de tipo extraíble traen somier, pero no colchón.</p>	<p>El asiento cama puede ser transportado y manipulado por una sola persona.</p> <p>El asiento-cama tiene un precio acorde con el costo de la materia prima y los procesos de producción empleados.</p> <p>El asiento-cama se puede cambiar de ubicación fácilmente por ser liviano.</p> <p>El material usado para elaborar el colchón de la cama es liviano.</p> <p>Los materiales utilizados no sufren deformaciones.</p> <p>Los componentes se acoplan perfectamente, evitando el movimiento de alguno de ellos.</p> <p>El asiento-cama evita que el usuario adquiera malas posturas durante su uso.</p> <p>El asiento-cama es fácil de transformar, para obtener cualquiera de sus dos formas.</p> <p>El asiento-cama cuenta con los componentes necesarios para cumplir con sus dos funciones a cabalidad.</p>
--	--	---

	<p>Me deslizo, porque la tela del tapizado es lisa.</p> <p>Las partes no encajan bien o se mueven cuando lo muevo.</p> <p>La textura de la tela de algunos no es agradable.</p> <p>No hay espacio para ubicar el sofá y menos para desplegar la cama.</p>	<p>El material del forro evita el deslizamiento del usuario.</p> <p>Los componentes conforman un conjunto estable y sólido, fácil de manipular al momento de moverlo.</p> <p>Los materiales que están en contacto con el usuario son agradables al tacto.</p> <p>El asiento ocupa poco espacio y como cama se puede extender en un corredor o espacio por donde se transita habitualmente.</p>
QUE GUSTA DE LOS ACTUALES	<p>Sirven como asiento y como cama.</p> <p>Me saca de apuros.</p> <p>Sirven como cama para las visitas, cuando no se tiene cuarto de huéspedes.</p> <p>Me gustan los estilos.</p> <p>Son cómodos.</p>	<p>El asiento plegado sirve como asiento y al desplegarlo como cama.</p> <p>El asiento-cama brinda una cama en situaciones inesperadas.</p> <p>El asiento-cama sirve como cama auxiliar para las visitas.</p> <p>El asiento-cama tiene un estilo innovador, sencillo y se adapta en cualquier ambiente.</p> <p>El producto brinda comodidad a quien lo usa y a quien lo tiene en su casa.</p>

	<p>Son útiles.</p> <p>Son prácticos.</p>	<p>Es de gran utilidad en viviendas pequeñas o sin cuarto para huéspedes.</p> <p>El asiento-cama es práctico.</p>
<p>MEJORAS SUGERIDAS</p>	<p>Mejoraría la calidad de los materiales empleados.</p> <p>Me gustaría que fueran menos pesados por si es necesario cambiarlo de ubicación.</p> <p>Que ocupen menos espacio como asiento, para poder tener más de uno.</p> <p>Fijar muy bien la parte del asiento.</p> <p>Reducir el tamaño del sofá sin afectar el de la cama.</p> <p>Que los extraíbles traigan colchón.</p> <p>Aumentar el largo de la cama.</p> <p>Que la cama de los sofás individuales sea más ancha.</p>	<p>El asiento-cama está elaborado con materiales de buena calidad.</p> <p>El asiento-cama es liviano y puede ser cambiado de lugar por una sola persona.</p> <p>El asiento-cama cuando está cumpliendo con su función como asiento ocupa poco espacio.</p> <p>Sus componentes se acoplan perfectamente, formando un cuerpo sólido y estable.</p> <p>Ofrece una cama semidoble a pesar de ser un asiento sencillo.</p> <p>Cuenta con los componentes necesarios para desempeñar a cabalidad sus dos funciones.</p> <p>La cama tiene un largo de 200cm como mínimo.</p> <p>El asiento-cama es un asiento individual y su cama tiene un ancho mayor al de este.</p>

	<p>Emplear telas agradables al tacto y que no acaloren.</p> <p>Fácil de transformar.</p>	<p>La tela del forro es agradable al tacto.</p> <p>Los materiales ofrecen frescura al usuario.</p> <p>El asiento-cama es fácil de transformar de asiento en cama y de cama en asiento.</p> <p>El asiento-cama indica al usuario la manera de desplegar y plegar el producto.</p>
	OBSERVACION	NECESIDAD INTERPRETADA
	<p>Extensible: El peso del espaldar dificulta su despliegue.</p> <p>El acoplamiento del espaldar en la parte del asiento complica el proceso de despliegue.</p> <p>Se debe realizar un gran esfuerzo para transportarlo.</p> <p>Futón: Su colchón es pesado, poco uniforme y difícil de manipular.</p> <p>La estructura y colchón en conjunto son difíciles de mover por su peso.</p>	<p>Por ser liviano, las operaciones de pliegue y despliegue son fáciles de llevar a cabo.</p> <p>El sencillo acoplamiento de sus componentes permite una fácil transformación.</p> <p>Puede ser transportado por una persona.</p> <p>Sus componentes se manipulan con facilidad gracias a su bajo peso y uniformidad.</p> <p>El conjunto en total es liviano y fácil de transportar.</p>

Fuente: autora

8.1.2 Jerarquización de las interpretaciones de las necesidades. En esta etapa se organizan en una lista jerarquizada las necesidades interpretadas del usuario. La lista consiste en un conjunto de necesidades primarias; cada una de las cuales se caracteriza por un conjunto de necesidades secundarias que tienen alguna similitud.

Cada grupo tiene un enunciado que generaliza las necesidades pertenecientes a este. El enunciado es la necesidad primaria y representa a las secundarias¹⁰.

1. El asiento-cama es fácil de transformar.

- Indica al usuario la manera de desplegar el asiento.
- La ubicación de los componentes al momento de conformar la cama es mostrada por las mismas partes.
- Los componentes se acoplan perfectamente al plegarlos, obteniendo un asiento estable.
- Es fácil de transformar de asiento en cama y de cama en asiento por una sola persona.
- Sencillo acoplamiento de sus partes; lo que hace de su transformación un proceso fácil de realizar.

2. El asiento-cama es liviano.

- El asiento-cama puede ser cambiado de ubicación sin realizar grandes esfuerzos, gracias a su bajo peso.
- El asiento-cama puede ser manipulado - transporte y transformación- por una sola persona.
- El material usado para la cama es liviano.
- Su bajo peso hace de su transformación un proceso fácil de realizar.
- Sus componentes se manipulan con facilidad por ser livianos.

¹⁰ULRICH, Op. Cit., p. 54-66.

3. El asiento-cama ocupa poco espacio

- El asiento cama es un asiento tipo individual.
- El asiento cama ocupa un área aproximada de 70x70 cm.
- Se puede ubicar dentro de una habitación ocupada (en un rincón) cuando está desempeñando su función como asiento.

4. El asiento-cama es fácil de transportar.

- Se puede cambiar de ubicación sin complicación gracias a su bajo peso.
- Sus componentes se acoplan perfectamente, conformando un conjunto estable y compacto, fácil de asir y mover de un lugar a otro.
- Puede ser transportado por una sola persona.

5. El asiento-cama ofrece al usuario una cama amplia.

- Es un asiento individual que se transforma en una cama con un ancho superior al del asiento.
- La cama tiene un ancho de 110 cm.

6. El asiento-cama es durable.

- El asiento-cama está elaborado con materiales de buena calidad.
- El forro exterior ofrece resistencia y durabilidad ante el uso diario.
- Los materiales utilizados no se deforman.

7. El asiento-cama es seguro.

- Durante su uso no produce lesiones al usuario.
- Sus formas y acabados son diseñados cuidadosamente, evitando que estos representen un peligro para los niños y usuarios en general.
- Sus componentes se acoplan perfectamente, evitando que alguno de estos se mueva y pueda causar un accidente.
- La superficie evita el deslizamiento del usuario.

- Su estabilidad como conjunto, evita que el usuario adquiriera malas posturas durante su uso.

8. El asiento-cama tiene un precio acorde con el costo de los materiales y procesos implementados en su producción.

9. El asiento-cama es un producto bi-funcional.

- Sirve como asiento y al desplegar este, como cama.
- El asiento-cama tiene los componentes necesarios para cumplir a cabalidad con sus dos funciones.

10. El asiento-cama es versátil

- El asiento-cama tiene un estilo innovador y acoplable a cualquier ambiente o tipo de decoración.
- El asiento-cama está disponible en diferentes colores, con el fin de complacer distintos gustos y características del ambiente.

11. El asiento-cama brinda comodidad.

- Su forma y materiales utilizados tienen en cuenta los parámetros ergonómicos que se deben contemplar a la hora de diseñar productos con los que el usuario interactúa.
- El asiento-cama ofrece comodidad a quien lo usa y a quien lo tiene en su casa, porque permite alojar a sus visitas sin incomodarse.

12. El asiento-cama es practico

- Es un asiento individual que se transforma en una cama con un ancho superior al del asiento.
- Se puede ubicar como asiento en una habitación ocupada y como cama en un área por la que generalmente se transita y no se utiliza en las noches.

8.2 ANALISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES

En la búsqueda por ofrecer al mercado una solución innovadora y que aporte beneficios al cliente directo, es necesario recopilar información sobre las soluciones que ya existen. Estos datos se obtienen en almacenes distribuidores y consultas en Internet.



De igual manera es relevante conocer, tanto la percepción del cliente respecto al grado en que el producto satisface sus necesidades, como la interacción que tiene con este en el ambiente de uso. Con base en la observación de las falencias que tienen los productos existentes se establecen mejorías y novedades, que van a marcar la diferencia entre esta nueva solución y las anteriores.

En este caso es importante reunir información sobre distintas clases de sofá cama, en cuanto a dimensiones, tales como:

- Sofá individual, doble o triple que se transforma en cama sencilla (Ancho: 90 a 100cm.)
- Sofá doble o triple que se convierte en cama semi-doble (Ancho: 120cm.)

Se tienen en cuenta estos dos grupos de soluciones, porque aunque las características de estos sofás no corresponden a las de un asiento individual, las dimensiones de las camas se encuentran dentro de las contempladas en los postulados de este nuevo diseño.

Cuadro 7. Soluciones existentes: sofá-cama extraíble y sofá-cama extensible

Tipo	Extraíble	Extensible
Características	<p>Estructura: madera de pino y tablero aglomerado, somier metálico.</p> <p>Medidas: sofá: 85x130x85 cm cama: 120 x 220 cm.</p> <p>Colchón: muelles de 120cm.</p>	<p>Estructura: madera de cedro.</p> <p>Medidas: sofá: 75x195x80 cm cama: 120x195 cm</p> <p>Colchón: algodón</p>
Proceso de transformación	<p>Se retiran los cojines y se hala la cama que esta plegada dentro del compartimiento ubicado debajo del asiento.</p>	<p>Se hala el espaldar hacia arriba para desencajarlo, se empuja hacia delante y a la vez se rota hacia abajo.</p>
Ventajas	<p>Diseño con brazos estrechos, máximo aprovechamiento del espacio.</p>	<p>Proceso de transformación sencillo.</p>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa demasiado espacio. - Su peso dificulta cualquier tipo de transportación. - El ancho de la cama depende del ancho del sofá. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altura del asiento no adecuada. - Ancho del sofá es mayor que el de la cama. - Ocupa demasiado espacio pues el ancho del sofá es el largo de la cama. - Su peso complica su proceso de transformación y transportación.
Cama		

Fuente: autora

Cuadro 8. Soluciones existentes: sofá-cama extensible

Tipo	Extensible 	Extensible 
Características	Estructura: madera de cedro. Medidas: sofá: 80x200x80 cm cama: 120x190 cm Colchón: futón en algodón	Estructura: madera de pino. Medidas: sofá: 75x200x80 cm cama: 80x190 cm Colchón: algodón
Proceso de transformación	Se desencaja el espaldar, se desliza hacia delante y a la vez se rota hacia abajo.	Se desencajan los apoyabrazos y se rotan hacia abajo.
Ventajas	El proceso de transformación consta de pocos pasos.	Fácil proceso de transformación.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa demasiado espacio, porque el ancho del sofá es el largo de la cama. - Su peso y tamaño dificultan su transportación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Su peso y tamaño dificultan su transportación. - Ocupa demasiado espacio, pues el ancho del sofá se aproxima al largo de la cama. - La cama es angosta.
Cama		





Fuente: autora

Cuadro 9. Soluciones existentes: sofá-cama extensible y sofá-cama de acordeón.

Tipo	Extensible	Acordeón
		
Características	<p>Estructura: madera de pino.</p> <p>Medidas: sofá: 100x90x75 cm cama: 80x190 cm</p> <p>Colchón: algodón</p>	<p>Estructura: madera de cedro.</p> <p>Medidas: sofá: 65x55x65 cm cama: 70x190 cm</p> <p>Colchón: espuma rosada.</p>
Proceso de transformación	<p>La superficie del asiento y el espaldar se halan, y la parte de atrás se rota hacia arriba.</p>	<p>Se hala el espaldar y se extiende sobre el piso.</p>
Ventajas	<p>Transformación fácil y rápida</p>	<p>Transformación fácil y rápida</p>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Colchón se deforma. - El ancho de la cama es de 80cm. - Difícil de transportar por su peso. - Es un asiento individual pero ocupa demasiado espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> - El ancho de la cama es de 55 cm. y está limitado por el del sofá. - La espuma utilizada es blanda.
Cama		





Fuente: autora

Cuadro 10. Soluciones existentes: sofá-cama tipo acordeón

Tipo	Acordeón 	Acordeón 
Características	Estructura: en madera. Medidas: sofá: 75x160x80 cm cama: 120x190 cm Colchón: espuma rosada	Estructura: en madera. Medidas: sofá: 75x130x75 cm cama: 100x190 cm Colchón: espuma rosada
Proceso de transformación	Se hala hacia delante el espaldar y se despliega la cama sobre el piso.	Se despliega halando hacia adelante la parte superior de la superficie que sirve como asiento.
Ventajas	Transformación fácil y rápida	Transformación fácil y rápida
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa demasiado espacio - Difícil de transportar por su peso. - El ancho de la cama está limitado por el ancho del sofá. - El largo de la cama es de 180cm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa demasiado espacio. - Difícil de transportar por su peso. - Ancho de la cama limitado por el ancho del sofá. - El asiento se comprime con el peso del usuario y se desliza. - El largo de la cama es de 180cm.
Cama		

Fuente: autora

Cuadro 11. Soluciones existentes: sofá-cama tipo futón

Tipo	Futón 	Futón 
Características	Estructura: en madera. Medidas: sofá: 104x80x70 cm cama: 80x195 cm Colchón: Algodón	Estructura: en madera. Medidas: sofá: 100x90x75 cm cama: 90x195 cm Colchón: Algodón
Proceso de transformación	Se desencaja la parte del somier que se ubica detrás del espaldar y se extiende sobre el piso y sobre el se ubica el colchón.	Se sueltan los tensores que tiene a los lados, se extiende el somier y sobre este el colchón.
Ventajas	Su estructura se despliega fácilmente.	
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - El colchón se comprime, disminuyendo su grosor de forma irregular. - El peso del colchón dificulta su manipulación - Difícil de transportar 	<ul style="list-style-type: none"> - El colchón se comprime, y su grosor es de forma irregular. - El peso del colchón dificulta su manipulación - Difícil de transportar
Cama		

Fuente: autora

9. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Se establecen teniendo en cuenta las necesidades del cliente y el análisis de las soluciones existentes, y se emplean en el planteamiento de las alternativas.

9.1 REQUERIMIENTOS DE USO

Cuadro 12. Requerimientos de uso

PRACTICIDAD	<ul style="list-style-type: none">- Permite al usuario realizar de manera eficiente todo tipo de manipulación o interacción.- Claridad y facilidad en cada operación que conlleva al desempeño adecuado de sus funciones, por medio de un manejo de sus componentes.- Se puede ubicar como asiento en un rincón; en una habitación ocupada y como cama en un área de circulación, que no es utilizada en las noches.- Es un asiento individual que se transforma en una cama con un ancho superior al del asiento.- El asiento-cama es liviano. Su peso no sobrepasa los 20 kg.
CONVENIENCIA	<ul style="list-style-type: none">- El producto responde con eficacia ante cualquier tipo de manipulación que sobre él, ejerza el usuario.
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none">- Las acciones a realizar durante el proceso de manipulación no generan riesgo de accidente para el usuario.- Puede ser manipulado sin causar ningún tipo de sobreesfuerzo por parte del usuario.- Sus formas y acabados no representan peligro para los niños y usuarios en general cuando el producto está en desuso.- Sus componentes se acoplan perfectamente, evitando que alguno de estos se mueva y pueda ser causa de un accidente.- La superficie evita el deslizamiento del usuario.- Su estabilidad y diseño como conjunto, evita que el usuario adquiera malas posturas.

MANTENIMIENTO Y REPARACION	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos accesibles y ordenados para hacer menos complicado el cuidado. - Materiales que el usuario pueda mantener en buen estado con cuidados sencillos. - Los cuidados que el usuario debe tener con el producto son fáciles de realizar y no entrañan ningún tipo de riesgo. - Las partes o repuestos se pueden conseguir en el mercado. - Para corregir anomalías sufridas por el producto se pueden usar herramientas fáciles de conseguir. - La refacción puede ser realizada por el usuario. - El grado de dificultad que pueden llegar a tener las reparaciones es bajo.
MANIPULACION	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad en la transformación de asiento en cama y de cama en asiento. - El tiempo de despliegue no sobrepasa los 10 minutos. - El despliegue y pliegue puede ser realizado por una sola persona. - El sencillo acoplamiento de sus componentes facilita la interacción. - La limpieza debe ser rápida y segura.
ANTROPOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> - Conserva una adecuada relación dimensional con el usuario. - Sistema de agarre o sujeción se adapta a las dimensiones de la mano del usuario.
ERGONOMIA	<ul style="list-style-type: none"> - La forma del producto al igual que sus componentes indican al usuario sus funciones y ubicación correspondiente. - Sus dimensiones moderadas permiten que las operaciones de manipulación y transporte sean realizadas por una sola persona. - Gracias a su bajo peso puede ser cambiado de ubicación por una sola persona sin requerir sobreesfuerzo físico. - Los materiales empleados brindan frescura. - Brinda comodidad al usuario y evita que este adopte malas posturas.
PERCEPCION	<ul style="list-style-type: none"> - Su diseño en conjunto y el de cada componente muestran al usuario lo que hace y como lo hace, con el fin de promover el entendimiento del producto por parte del usuario y una idónea interacción con este.

TRANSPORTACION	<ul style="list-style-type: none"> - Su bajo peso y fácil agarre permiten que el usuario pueda transportarlo y cambiarle de ubicación fácilmente. - Su movilización puede ser realizada por una sola persona. - Sus componentes se acoplan perfectamente, conformando un conjunto estable y compacto, fácil de asir y por consiguiente de mover de un lugar a otro.
-----------------------	--

Fuente: autora

9.2 REQUERIMIENTOS DE FUNCION

Cuadro 13. Requerimientos de función

PRINCIPIO FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - El asiento-cama funciona con base en la energía humana. - Cualquier tipo de manipulación a realizar para el desempeño funcional del producto requiere la intervención del usuario.
DISPOSITIVOS DE ACTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Son manuales, sencillos y fáciles de operar. - El usuario puede, por medio de estos interactuar con el producto de manera adecuada y segura. - Evitan frustraciones en el usuario, pues se obtiene una respuesta favorable en cuanto al funcionamiento del producto, luego de la manipulación.
CONFIABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Los procesos de activación funcional y de manipulación generan en el usuario tranquilidad y correspondencia, que asegura la interacción continua con el producto y sin prevención alguna. - Los componentes y el conjunto en total no representa ningún tipo de peligro para el usuario.
VERSATILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Sirve como asiento y al desplegar este se obtiene la cama. - Disponible en variedad de colores, con el fin de complacer distintos gustos. - Tiene un estilo innovador y acoplable a cualquier ambiente o tipo de decoración. - A pesar de ser un asiento tipo individual ofrece una cama con un ancho superior al de este. - Puede usarse en todos los hogares donde se necesite una cama auxiliar que no ocupe el espacio que ocupa una cama común, cuando no se hace necesaria.

RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie externa es resistente y durable. - El asiento-cama soporta esfuerzos a compresión, tensión y choque gracias a sus materiales, uniones y disposición de los componentes.
ACABADOS	<ul style="list-style-type: none"> - Se emplean técnicas y productos que no atentan contra la integridad del usuario. - Permiten realizar un fácil proceso de limpieza y mantenimiento. - Apariencia exterior de optima calidad y cumpliendo con las exigencias requeridas por el mercado.

Fuente: autora

9.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

Cuadro14. Requerimientos estructurales

COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> - El número de componentes será el mínimo posible. - Consta de los componentes necesarios para cumplir a cabalidad con sus dos funciones. - Constara de uniones y dispositivos de activación sencillos.
DIMENSIONES	<ul style="list-style-type: none"> - El volumen total del asiento esta aproximadamente entre 211750 y 300000 cm³. - La cama tiene un ancho que oscila en un rango de 100 a 140 cm. - El largo de la cama es de 190cm. como mínimo. - El asiento es de tipo individual y ocupa un área de 70 x 70 cm. como máximo.
UNION	<ul style="list-style-type: none"> - Los sistemas de integración entre componentes permiten que estos se constituyan en unidades coherentes. - Las uniones tienen un adecuado acoplamiento, lo cual da estabilidad al producto. - Los elementos integradores evitan el movimiento de los componentes y por consiguiente de accidentes o malas posturas.

Fuente: autora

9.4 REQUERIMIENTOS TECNICO-CONSTRUCTIVOS

Cuadro 15. Requerimientos técnico-constructivos

MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> - La mayor parte del trabajo está a cargo del diseñador. - Contratación de operarios para la realización de procesos que requieren de conocimientos y maquinaria específica. - Intervención de operarios con el fin de economizar tiempo, dinero, energía y obtener un producto final con óptimos acabados.
MATERIAS PRIMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Esta elaborado con materiales de buena calidad. - Los materiales empleados no se deforman. - Consideración de las medidas comerciales de la materia prima, para su máximo aprovechamiento en la producción, evitando desperdicio. - Utilización de elementos semi-transformados adquiribles en el comercio para agilizar y simplificar la producción.
PROCESO DE PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza una secuencia ordenada de los procesos de transformación que sufrirá la materia prima. - El proceso se realiza por etapas y una vez se termina alguna de ellas, se da inicio a la siguiente. - Elaboración con tecnología regional y nacional. - Se utiliza embalaje para proteger el producto durante su manejo, almacenaje y transporte hasta llegar al punto de venta o usuario.
ESTANDARIZACION	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de moldes y guías para facilitar el proceso productivo. - Cumplirá con las normas de seguridad contempladas en la elaboración de mobiliario. - Tendrá un rotulado e identificación.
COSTOS DE PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir el costo sin sacrificar su calidad, con el fin de ofrecer el producto a un precio razonable al mercado. - Contempla mano de obra directa, material directo, gastos de fábrica y utilidad. - Oscila en un rango de 250.000 a 350.000 pesos.

Fuente: autora

9.5 REQUERIMIENTOS DE MERCADEO

Cuadro 16. Requerimientos de mercadeo

MERCADO OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que viven en apartamentos, apartaestudios o casas, que no tienen una habitación disponible para huéspedes o que consideren innecesario ocupar espacio con una cama, que no es usada continuamente. - Estratos 3, 4, 5; por considerarse que tienen los medios monetarios para adquirir este tipo de muebles auxiliares.
POSIBILIDADES DE MERCADEO	<ul style="list-style-type: none"> - Es un producto innovador que cambia el concepto común de los sofás-camas, tanto formalmente como en su proceso de transformación. - El precio está determinado por el costo de producción, gastos de distribución y ganancia correspondiente al distribuidor y productor; se espera que este no exceda los 500.000 pesos.
DISTRIBUCION	<ul style="list-style-type: none"> - La distribución se hará por vía terrestre a nivel nacional y en caso de exportación por vía aérea o marítima según sea conveniente. - Se utilizaran canales de distribución como supermercados de cadena y almacenes especializados en muebles que estén acorde con su estilo.
EMPAQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Su función es proteger el producto y presentarlo al consumidor. - Permite que el producto llegue en buen estado al cliente. - Muestra una idea del producto o deja ver parcialmente este. - Hacer atractivo el producto a los ojos del cliente así se encuentre empacado

Fuente: autora

9.6 REQUERIMIENTOS FORMALES

Cuadro 17. Requerimientos formales

ESTETICOS	<ul style="list-style-type: none">- Estilo innovador y acoplable a cualquier tipo de ambiente o decoración.- Se busca evitar la saturación por acumulación de variedad de formas, colores y elementos.- Simplicidad en sus componentes y como conjunto.- Los componentes funcionales, formales y estructurales estarán equilibrados.- Todas las partes se integran buscando unidad y coherencia, formando un solo objeto.
INTERES	<ul style="list-style-type: none">- Uso de elementos formales en busca de atraer y mantener la atención visual del usuario.- Por medio del manejo adecuado de elementos formales se da la estabilidad visual que se requiere para que el usuario se sienta seguro y no tenga prevención alguna al usar el producto.
SUPERFICIE	<ul style="list-style-type: none">- Óptimos acabados superficiales que agraden al usuario.- Se utilizan texturas y colores que atraen la atención del usuario y propician la aceptación del producto.- Su textura es agradable tanto visualmente como al tacto.- Variedad de colores para satisfacer distintos gustos.

Fuente: autora

10. ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Las posibles soluciones son planteadas con base en las necesidades del usuario y los requerimientos de diseño establecidos anteriormente.

El proceso de generación de alternativas se divide en dos etapas. Primero se plantean soluciones en espuma para definir el número y el tamaño de los módulos, su disposición y la manera de pliegue y despliegue. Luego de seleccionar la alternativa en espuma, se desarrollan con base en estas posibles estructuras, que van a unificar y dar estabilidad al conjunto de módulos.

Las alternativas se ilustran por medio de bocetos y modelos a escala, con el propósito de construir varias soluciones sin aumentar el tiempo de desarrollo y los costos. Luego de evaluar y seleccionar la alternativa a desarrollar se construye un modelo a escala 1:1, con el propósito de observar y evaluar la interacción con el usuario (secuencia de uso, ergonomía, percepción, dimensiones).

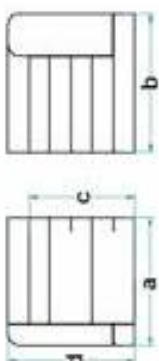

10.1 DESCRIPCION ALTERNATIVAS DE ESPUMA

Durante esta etapa se realiza el desarrollo de tres aspectos que son de vital importancia para el diseño del producto:

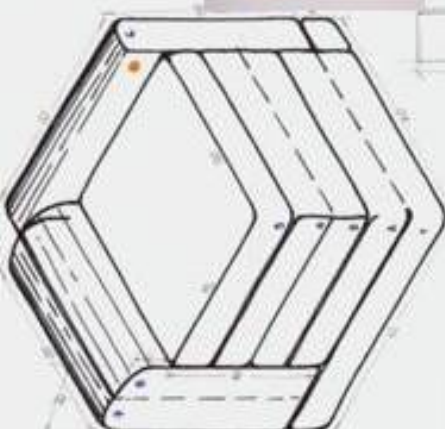
- División de la lámina de espuma en módulos.
- Proceso de pliegue y despliegue de los módulos.
- Forma del asiento; resultante de plegar los módulos.

Estos deben realizarse conjuntamente, pues de cualquier división, pliegue y despliegue no resulta un asiento que cumpla con las cualidades necesarias o de un asiento conformado por módulos no resulta una cama al desplegarlos.


CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Conformado por dos grupos de módulos: superficie para sentarse (3 módulos) y apoyabrazos (3 módulos). - Los módulos de cada grupo están unidos entre si por una pieza de tela doble. - El forro donde se guarda la sobrecama esta unido al último de los módulos del asiento. 	

MODALIDAD		MEDIDAS (cm)
ASIENTO		a = 60 b = 66 c = 50 d = 60
CAMA		a = 100 b = 200 c = 50


VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene forro para la cama - Asiento individual, cama semidoble. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulos se encuentran agrupados en dos partes. - La altura del apoyabrazos es de 10 cm.




DESPLIEGUE



- Separar el apoyabrazos del asiento.
- Desplegar el primer modulo del asiento y hallando se extienden los demas.



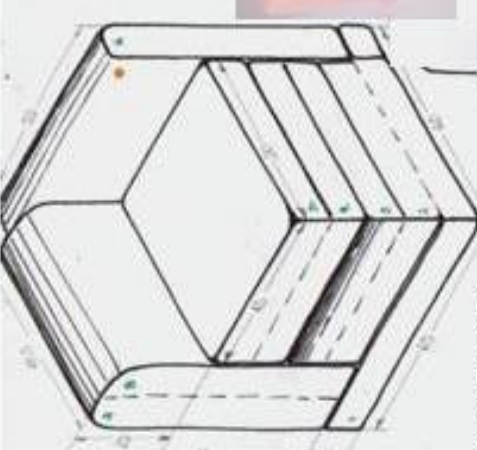


- Sacar la sabana del compartimento

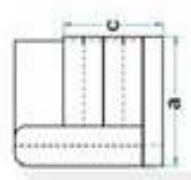

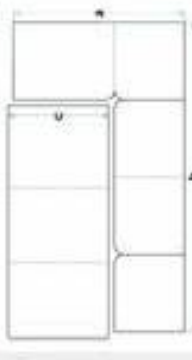


- Extender la parte 2 con la cumatira de los módulos contra el suelo y hacia el exterior.
- Juntar las dos partes y cubrir con la sobre cama.

alternativa 1

CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Conformado por dos grupos de módulos: asiento (5 módulos) y apoyabrazos (3 módulos). - El forro donde se guarda la sobrecama va unido al último de los módulos del asiento. - Los módulos de cada grupo están unidos entre sí por una pieza de tela doble. 	

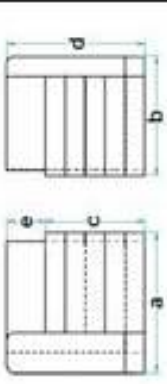

DESPLIEGUE	
	<ul style="list-style-type: none"> - Separar las dos partes y sacar la sobrecama.
	<ul style="list-style-type: none"> - Girar los cuatro primeros módulos del asiento y desplegarlos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Desplegar módulos del apoyabrazos. - Juntar las dos partes y cubrir con la sobrecama.

MODALIDAD		MEDIDAS (cm.)
		a = 66 b = 60 c = 50 d = 75 e = 25
		a = 110 b = 200 c = 65

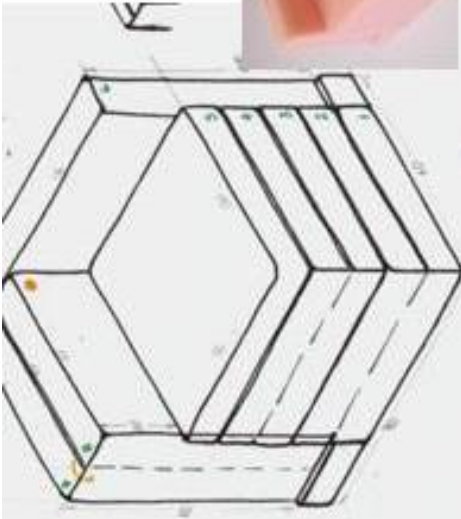
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene forro para la cama - Asiento individual, cama semidoble. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulos se encuentran agrupados en dos partes.

alternativa 2


CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Conformado por ocho módulos en total; tres que forman el apoyabrazos y cinco que forman el asiento. - La unión se da entre un módulo del apoyabrazos y el último de los módulos del asiento. - Tiene cojín y sobrecama. El forro de estas dos piezas está unido al último de los módulos del asiento. 	

MODALIDAD		MEDIDAS (cm.)
ASIENTO		a = 70 b = 60 c = 50 d = 70 e = 20
CAMA		a = 110 b = 200 c = 60 d = 60


VEITAJAS	DESVEITAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene forro para la cama - Asiento individual, cama semidoble. - Los ocho módulos están unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al armar la cama a un módulo de los pequeños queda al lado de los grandes.




DESPLIEGUE



- Desplegar los módulos que conforman el apoyabrazos





- Halar el primer módulo del asiento para desplegar los tres siguientes.



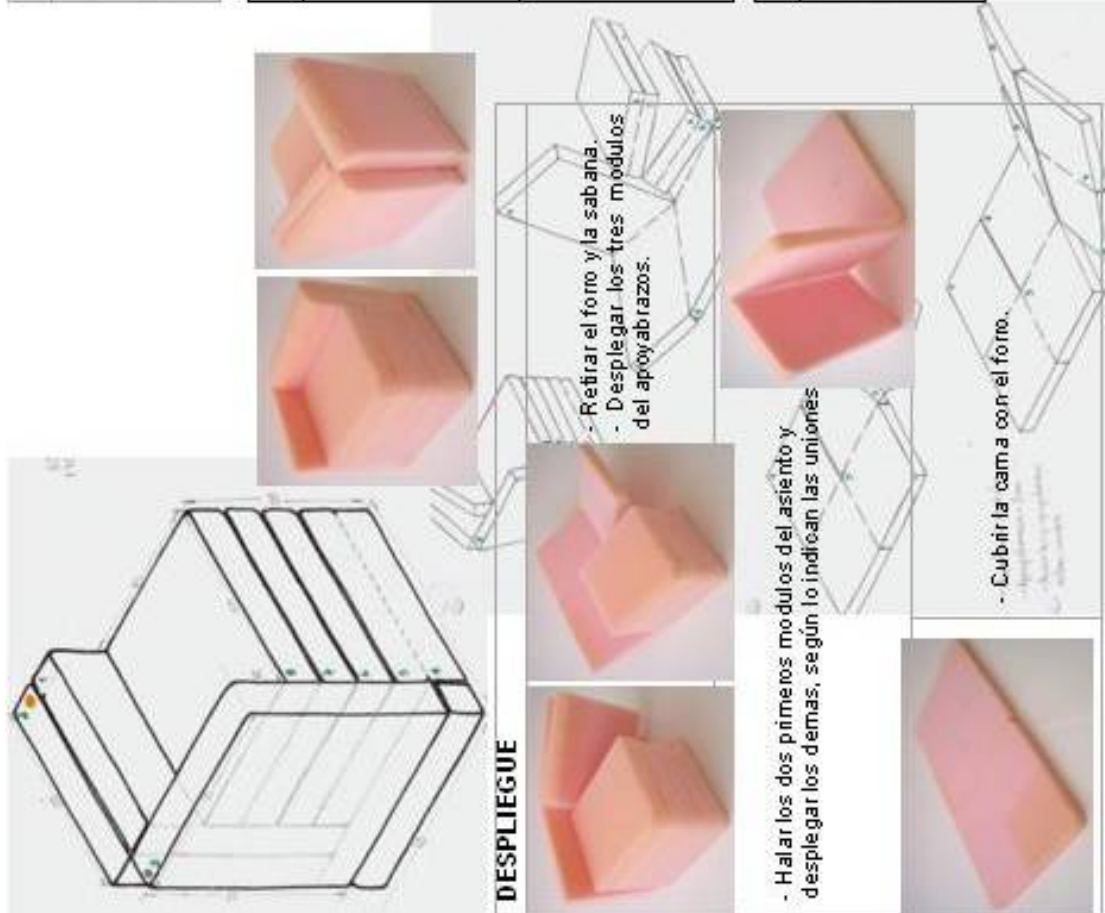
- Cubrir con la sobrecama.

alternativa 3

CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Consta de ocho módulos; cinco conforman el asiento y los demás el apoyabrazos. - Tiene dos compartimentos; en uno se guarda el forro que cubre la cama y en el otro una sabana. - Los forros están unidos al último de los módulos del asiento. 	

MODALIDAD		MEDIDAS (cm.)
ASIENTO		a = 65 b = 65 c = 65 d = 50 e = 15
CAMA		a = 110 b = 200 c = 55

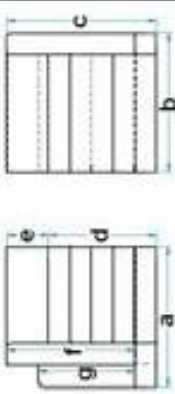

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene forro para la cama - Asiento individual, cama semidoble. - Los ocho módulos están unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La altura del apoyabrazos es de 15 cm.



DESPLIEGUE

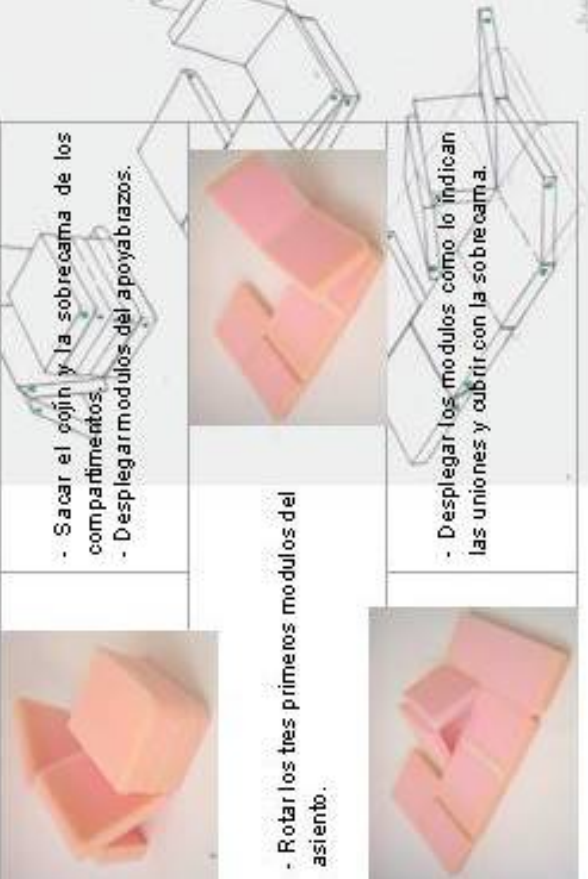
- Halar los dos primeros módulos del asiento y desplegar los demás, según lo indican las uniones.
- Retirar el forro y la sabana.
- Desplegar los tres módulos del apoyabrazos.
- Cubrir la cama con el forro.

alternativa 4

CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Los ocho módulos se encuentran unidos entre si formando un solo grupo. - Asiento esta conformado por cinco módulos y el apoyabrazos por tres. - Tiene cojín y sobrecama y sus forros están unidos al último modulo del asiento. 	
MODALIDAD	MEDIDAS (cm.)
ASIENTO 	a = 66 b = 66 c = 70 e = 20 f = 60 g = 40
CAMA 	a = 110 b = 195 c = 55
VEJTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene forro para la cama - Asiento individual, cama se midoble. - Los ocho módulos están unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Unión de los dos módulos del apoyabrazos que están al mismo lado, permite que los módulos se muevan.



DESPLIEGUE



- Sacar el cojín y la sobrecama de los compartimentos.
- Desplegar módulos del apoyabrazos.
- Rotar los tres primeros módulos del asiento.
- Desplegar los módulos como lo indican las uniones y cubrir con la sobrecama.

alternativa 5

CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Los ocho módulos se encuentran unidos entre si. - La superficie para sentarse esta compuesta por cinco módulos y el apoyabrazos por tres. - Unido al último modulo del asiento esta el forro para guardar la sobrecama. 	

	MODALIDAD	MEDIDAS (cm.)
ASIENTO		a = 66 b = 55 c = 70 d = 50 e = 20 f = 55
CAMA		a = 110 b = 186 c = 55

VEHITAJAS	DESVEHITAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene sabana para la cama - Asiento individual, cama semidoble. - Los ocho módulos están unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Unión de los dos módulos del apoyabrazos que están al mismo lado no es muy estable.

DESPLIEGUE

- Retirar la sobrecama.
- Desplegar módulos del apoyabrazos.
- Rotar los tres primeros módulos del asiento.
- Desplegar los dos módulos que quedan sobrepuestos y cubrir con la sobrecama.

alternativa 6

CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Consta de ocho módulos unidos entre si y un cojín. - Los apoyabrazos están conformados por cuatro módulos, dos a cada lado. - El primer modulo del asiento es un cojín y no esta unido a los demás. 	

MODALIDAD	MEDIDAS (cm.)
ASIENTO	<ul style="list-style-type: none"> a = 66 b = 66 c = 70 d = 60 e = 20
CAMA	<ul style="list-style-type: none"> a = 110 b = 200 c = 55

VEITAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poco volumen - Bajo peso - Tiene forro para la cama - Asiento individual, cama semidoble. - Los ocho módulos están unidos. 	

DESPLIEGUE

- Retirar el cojín y sacar la sobrecama.
- Desplegar los módulos del apoyabrazos.
- Rotar los dos primeros módulos del asiento y los demás como lo indican las uniones.
- Se pueden dejar los dos módulos pequeños del apoyabrazos plegados para usar como almohada.

alternativa 7

10.1.1 Selección de la alternativa de espuma Los criterios de selección tenidos en cuenta para la selección de la alternativa de espuma son:

- Fácil de plegar y desplegar.
- Coherencia formal del asiento que se obtiene después del proceso de plegado.
- Correspondencia del asiento con las dimensiones antropométricas establecidas.
- Fácil de manufacturar
- Resistencia y durabilidad

Las ventajas y desventajas que se describen para cada una de las alternativas son el resultado de la exposición de estas ante un grupo de posibles usuarios. Teniendo en cuenta dichas observaciones la alternativa de espuma seleccionada fue la número siete, por ser la que menos observaciones negativas recibió.







Esta alternativa muestra la manera como está dividida la lamina de espuma en módulos, el proceso de plegado y desplegado y la forma del asiento que resulta al realizar este proceso. Con base en la solución escogida se plantean las alternativas de estructura.

10.2 DESCRIPCION ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURA


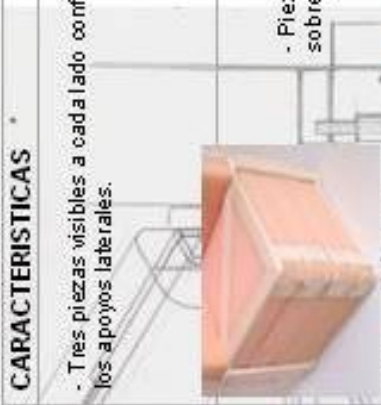


Una vez definido el número y tamaño de los módulos, el proceso de pliegue y despliegue de estos y la forma del asiento, se plantean las alternativas de estructuras para unificar y dar estabilidad a estos.

Hay que tener en cuenta que la estructura debe:








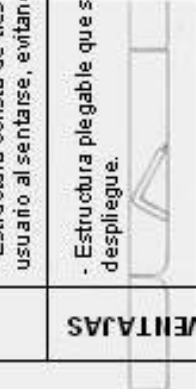


- Permanecer unida al conjunto
- Ser liviana
- Unificar los módulos
- Dar estabilidad

<p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene piezas visibles y piezas ocultas. - Las piezas ocultas se ubican dentro del forro, junto con los módulos de espuma. - Los dos laterales son visibles y se conectan con las partes ocultas de la estructura en tres puntos. - El punto de conexión ubicado en la parte superior permite la rotación del lateral.  <ul style="list-style-type: none"> - Las otras dos partes visibles, son los extremos de la pieza interna ubicada en el primer módulo del asiento. - Estos extremos encajan en la mitad de los laterales, conformando así una estructura que soporta el peso del usuario. 	<p>VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexiones fáciles de manipular. - Ninguna de las piezas de la estructura es retirada al realizar el despliegue y no estorban cuando el producto se utiliza como cama. - Las únicas piezas visibles son los laterales y los extremos de la pieza ubicada en el primer módulo del asiento. <p>DESVENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los laterales tienen 60 cm. de largo por 8 de ancho. - Las piezas ubicadas en los apoyabrazos incomodan cuando se usa como asiento y no permiten que estos módulos pequeños se usen como almohada. - La espuma se comprime si el usuario se sienta donde no hay estructura que soporte su peso.
<p>DESPLIEGUE</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Retirar el seguro ubicado entre los módulos del apoyabrazos. - Desconectar los laterales en el punto medio e inferior.  <ul style="list-style-type: none"> - Retirar el cojín y la sobre cama. - Desplegar los módulos como lo permiten las uniones. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Cubrir con la sobre cama. 

alternativa 1

 <p>DESPLIEGUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desplegar los módulos como lo indican las uniones que hay entre ellos. 	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tres piezas visibles a cada lado conforman los apoyos laterales.  <ul style="list-style-type: none"> - Piezas ocultas en cada módulo que al sobreponerse forman el tercer apoyo.
 <p>DESPLIEGUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retirar el cojín y sacar la sobre cam a. - Mover los pasadores por la guía para liberar la pieza lateral que esta unida al módulo del apoyabrazos. 	<p>DESPLIEGUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partes ocultas del apoyabrazos se conectan por medio de una pieza que se desplaza por un riel; y se oculta al desplegar el asiento. - Apoyos traseros que dan una mayor estabilidad.
 <p>DESPLIEGUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cubrir con la sobre cam a. 	<p>VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las únicas piezas visibles son los laterales y los extremos de las piezas del primer y el último módulo del asiento. - Conexiones fáciles de manipular. - Ninguna pieza de la estructura estorba. - Los módulos pequeños del apoyabrazos sirven de almohada. - La conexión de las partes ocultas de los apoyabrazos en la parte trasera evitan la deformación de los mismos. - Estructura de tres apoyos que soporta el peso del usuario al sentarse y evita la deformación de la espuma. - Apoyos traseros que dan estabilidad.
<p>DESVENTAJAS</p>	<p>DESVENTAJAS</p>

alternativa 3

CARACTERÍSTICAS	
	<ul style="list-style-type: none"> - Extremo visible del primer módulo y apoyabrazos se conectan a los laterales. - Estructura visible plegable; se retrae al desplegar el asiento.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura visible plegable; se retrae al desplegar el asiento.
	<ul style="list-style-type: none"> - Tres puntos de apoyo. - Unión trasera entre las partes ocultas de los apoyabrazos evitan deformación de los mismos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Desconectar los apoyabrazos y desplegarlos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Desplegar los dos primeros módulos del asiento.
	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar y plegar la estructura. - Desplegar los dos últimos módulos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Las únicas piezas visibles son los laterales y los extremos de las piezas del primer módulo del asiento. - Conexiones fáciles de manipular. - Ninguna pieza de la estructura estorba. - Los módulos pequeños del apoyabrazos sirven de almohada. - La conexión de las partes ocultas de los apoyabrazos en la parte trasera evitan la deformación de los mismos. - Estructura consta de tres apoyos que soportan el peso del usuario al sentarse, evitando la compresión de la espuma.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura plegable que se retrae durante el proceso de despliegue.
	<p>VENTAJAS</p>
	<p>DESVENTAJAS</p>

alternativa 4

10.2.1 Selección de alternativa de estructura Los criterios de selección tenidos en cuenta para la selección de la alternativa de estructura son los siguientes:

- Fácil de manipular
- Permanente integración con la espuma
- Durabilidad y resistencia
- Fácil manufactura
- Bajo peso
- Mínimo contacto con el usuario

Teniendo en cuenta las ventajas y desventajas enumeradas para cada una de las alternativas de estructura, la solución seleccionada es la número tres, sin embargo, esta puede ser sometida a posibles cambios durante la etapa de construcción.

Una vez seleccionada la alternativa final se realizan los planos con el fin de conocer exactamente las medidas de cada una de las piezas y calcular la materia prima que se requiere, y de esta manera comenzar con plena seguridad la etapa de construcción del prototipo escala 1:1.

11. ALTERNATIVA FINAL

Figura 18. Alternativa final



Fuente: autora

11.1 ARGUMENTACION FORMAL

El propósito es utilizar una lámina de espuma que extendida sirve como cama y plegada como asiento. Para llevar a cabo el proceso de pliegue y despliegue, esta lámina es dividida en módulos. Y para definir el número, la forma y el tamaño de los mismos, se contemplan infinitas posibilidades, teniendo en cuenta que lo importante es que al ser plegados se pueda obtener un conjunto que sirva como asiento.

La apariencia del asiento está determinada por la forma de los módulos de espuma y la disposición que estos adoptan al realizar el proceso de plegado.

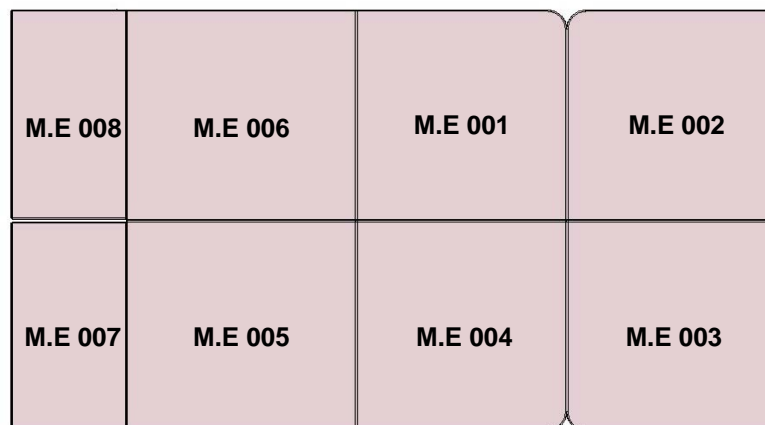
El tamaño y la forma de las piezas que hacen parte de la estructura de madera, están restringidos por la condición de que ninguna de estas puede ser retirada o incomodar al usuario al desplegar el asiento y obtener como resultado la cama. Además el conjunto de estas debe ser liviano y sencillo.

Al observar las dos formas finales que se obtienen del proceso de plegado y desplegado (asiento y cama, respectivamente) se hace evidente la presencia de conceptos de diseño.

Módulos

La lamina de espuma es dividida en módulos para poder realizar el proceso de plegado, y de esta manera obtener el asiento. Juegan un papel fundamental en el planteamiento de esta solución y hacen que el proceso de producción se simplifique. En total son ocho módulos los que se obtienen al dividir una lámina de 110 x 200 cm.

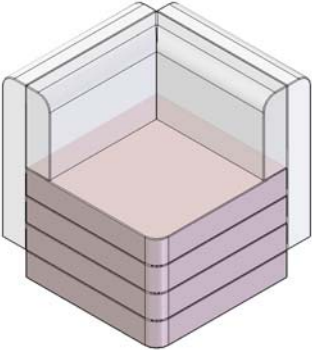
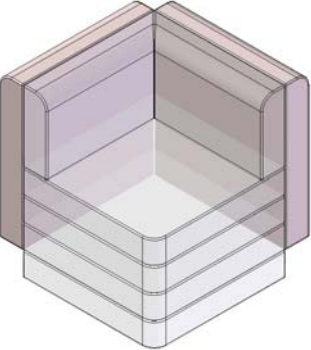
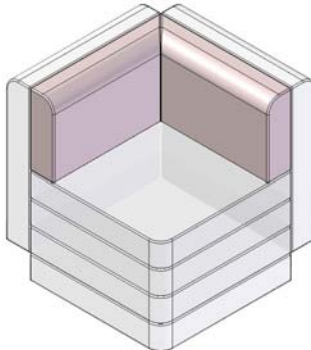
Figura 19. División de la lámina de espuma en módulos.



Fuente: autora

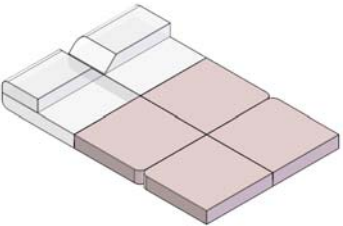
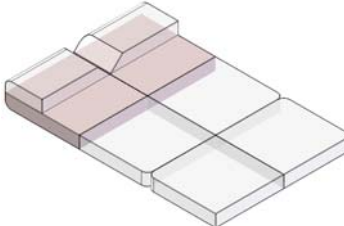
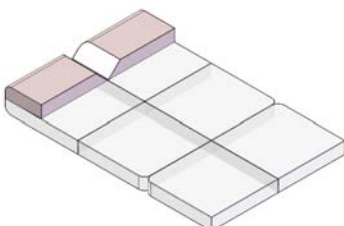
Al ser plegados y desplegados, estos módulos adquieren una ubicación específica, la cual se ilustra en los cuadros 18 y 19.

Cuadro 18. Tipos de módulos y ubicación al conformar el asiento.

		
<p>Cuatro módulos de 55x55 cm forman el conjunto que sirve como asiento.</p>	<p>Dos módulos de 55x60 cm forman parte del apoyabrazos.</p>	<p>Dos módulos de 30 x 55 cm que también forman parte del apoyabrazos.</p>

Fuente: autora

Cuadro 19. Ubicación de los módulos al conformar la cama.

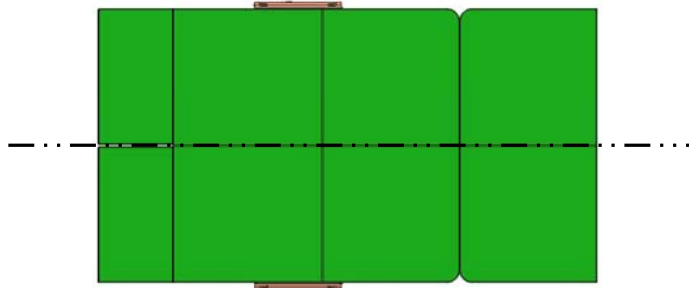
		
<p>Los cuatro modulos que forman el asiento se ubican en la parte inferior de la cama.</p>	<p>Los módulos de mayor tamaño del apoyabrazos se ubican en la zona media de la cama.</p>	<p>Los dos módulos menores del apoyabrazos se ubican en la parte superior de la cama. Si se dejan plegados sirven como apoyo para la cabeza.</p>

Fuente: autora

Simetría

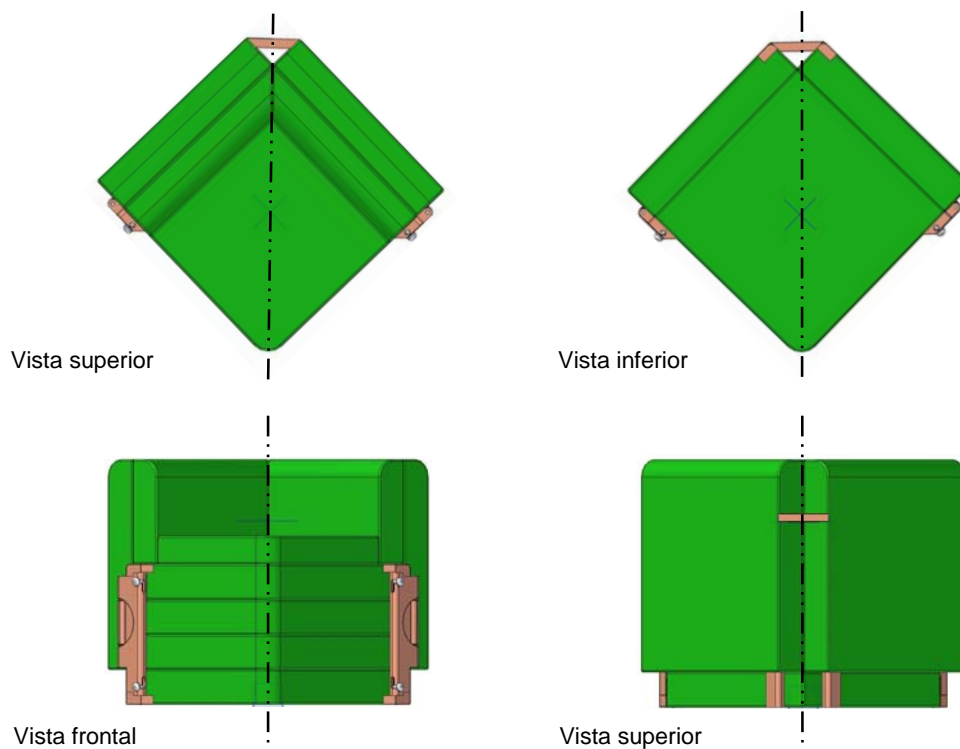
Por la forma de los módulos, repetición y disposición de los mismos se da unidad, solidez, equilibrio y estabilidad al producto. Además se da origen a la simetría que se puede observar en sus dos formas finales (cama y asiento).

Figura 20. Simetría módulos de espuma al conformar la cama



Fuente: autora

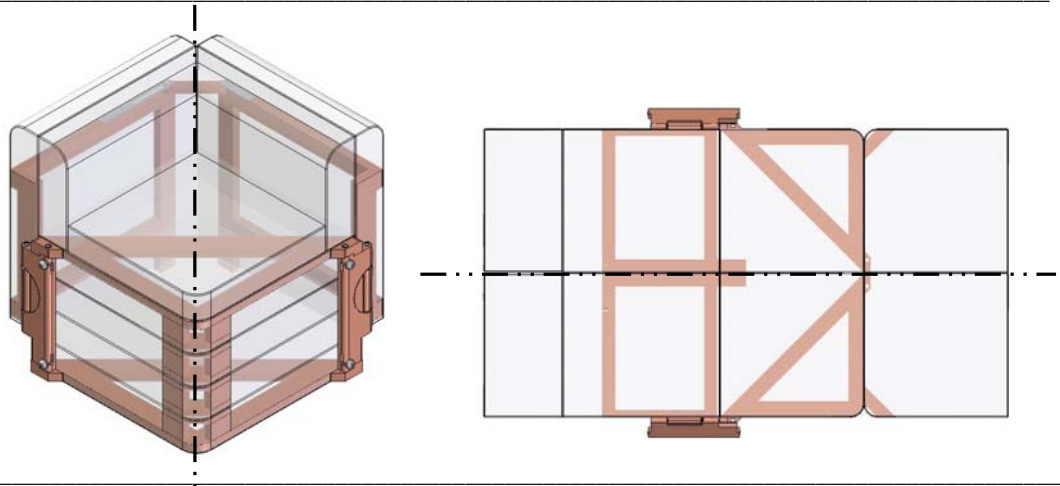
Figura 21. Simetría módulos de espuma al conformar el asiento



Fuente: autora

Al igual que los módulos, la disposición y repetición de las piezas que conforman la estructura, dan paso a una simetría que se puede observar en el asiento y en la cama.

Figura 22. Simetría de la estructura de madera.

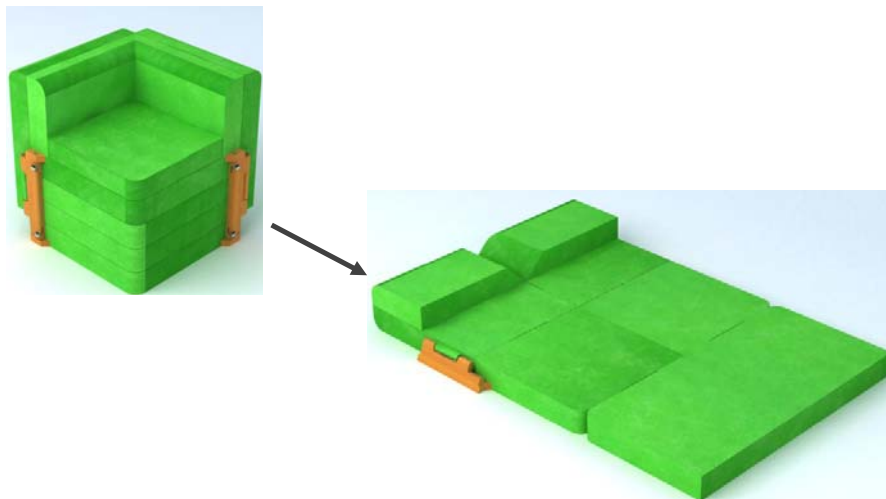


Fuente: autora

Transición

Paso de una forma a otra y en este caso, también, de una función a otra. Mediante la interacción del usuario con el producto, este pasa de una forma casi cúbica (asiento) a una plana (cama), y de cumplir la función de asiento a la de servir de cama.

Figura 23. Transición de forma y función



Fuente: autora

Contraste

De material: Combinación de madera y metal; un material cálido contrastando con uno frío. De igual manera la suavidad y flexibilidad del forro y la espuma, contrastan con la dureza de la madera y el metal.

11.2 ARGUMENTACION DE USO

11.2.1 Factores antropométricos y ergonómicos.

El asiento es un producto confortable y cómodo; a simple vista se observa un conjunto de espuma forrado con un textil suave y de textura aterciopelada, acompañado por dos piezas laterales de madera. La tela empleada para la elaboración del forro evita el incremento en la temperatura corporal del usuario.

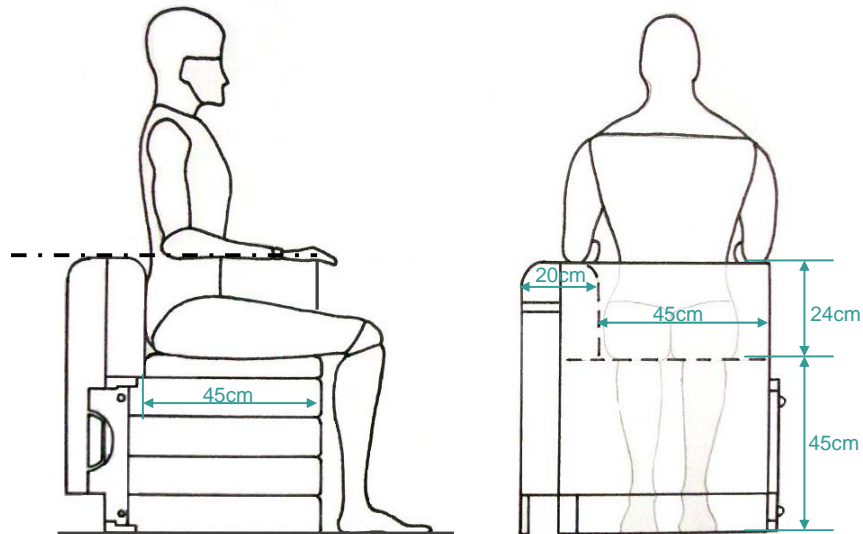
La espuma empleada garantiza comodidad y confort por ser un material flexible, pero a la vez resistente a la compresión ocasionada por el peso del usuario sobre el producto. La combinación de este material flexible con la estructura de madera da como resultado un asiento estable, cómodo y confortable.

Asiento

El asiento conserva una adecuada relación dimensional con el usuario, brindando comodidad, y evitando que este adopte malas posturas durante su uso. Además, sus moderadas dimensiones permiten que las operaciones de manipulación y transporte puedan ser realizadas por una sola persona.

Con el fin de diseñar un producto que se adapte a la mayor cantidad de usuarios posible, se tienen en cuenta los valores de las dimensiones antropométricas correspondientes al percentil 95, en personas de 20 a 59 años.

Figura 24. Dimensiones del asiento-cama



Fuente: autora

La altura del asiento se reduce una vez el usuario se sienta, pasando de 48 cm a 44 cm aproximadamente; lo que varía es el grosor del cojín, porque la estructura evita que los módulos que conforman el asiento reciban el peso del usuario y se deformen.

La longitud nalga-poplítea que determina la profundidad del asiento, y el ancho de cadera que limita su ancho, son igualmente de 45 cm, por esta razón y por el hecho de tener dos posibles frentes, el usuario puede sentarse por el lado que desee.

Figura 25. Posibles posiciones al sentarse



Fuente: autora

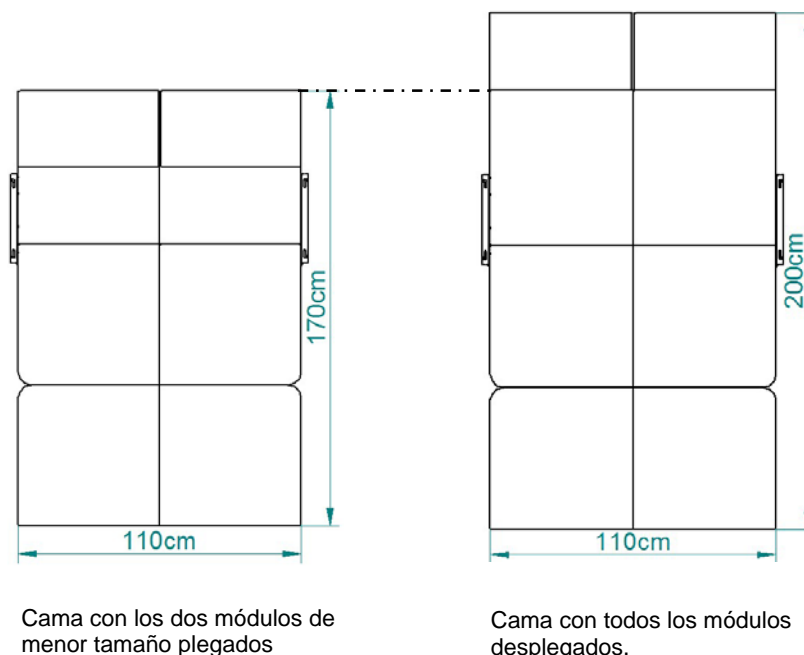
El apoyabrazos tiene una altura de 22 cm, y además de servir como apoyo para los brazos, funciona como apoyo para parte de la columna. Su ancho de 20 cm ofrece una superficie amplia y cómoda para el apoyo de los brazos.

Cama

Ancho: A pesar de que el asiento es individual y su ancho es de 65 cm, el ancho de la cama es de 110 cm, por esto, en caso de hacerse necesario puede ser utilizada por dos personas.

Largo: Al dejar plegados los módulos menores del apoyabrazos para ser usados como apoyo para la cabeza, el largo de la cama es de 170 cm. Al desplegar la totalidad de los módulos el largo es de 200 cm.

Figura 26. Dimensiones de la cama



Fuente: autora

Seguros

Están compuestos por dos partes; la pieza que el usuario manipula tiene en su extremo externo una semiesfera, y en su extremo interno un roscado; que la conecta con la pieza que esta oculta en el lateral, conformando de esta manera un pasador en forma de T.

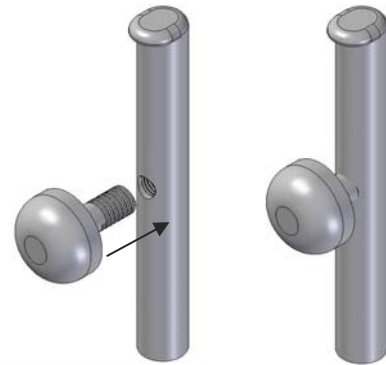
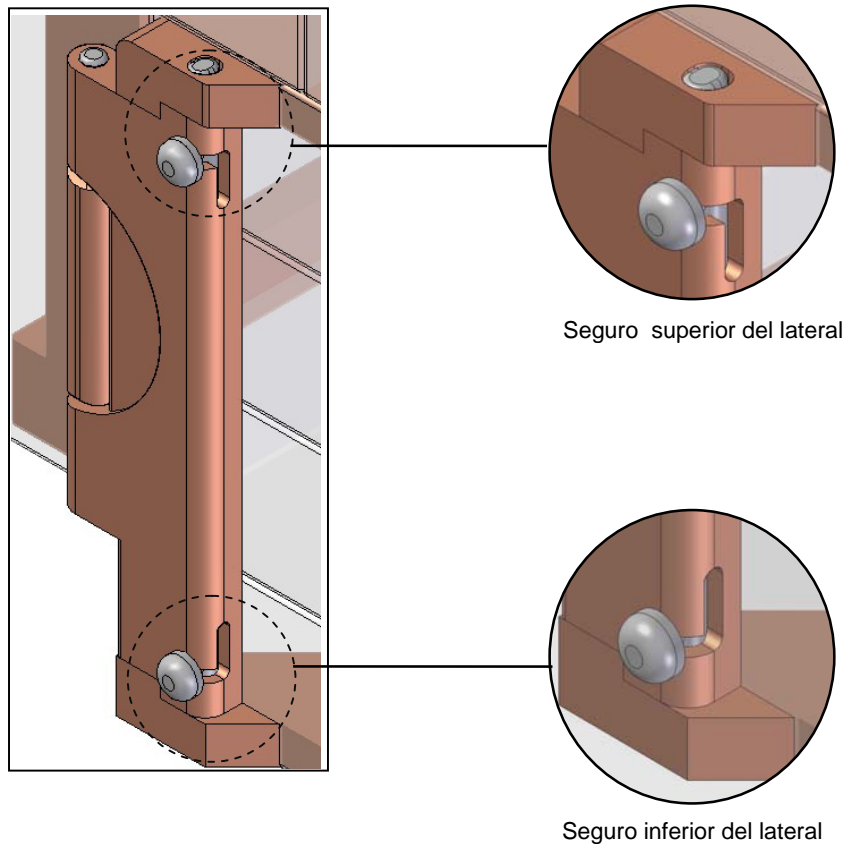


Figura 27. Seguros

Fuente: autora

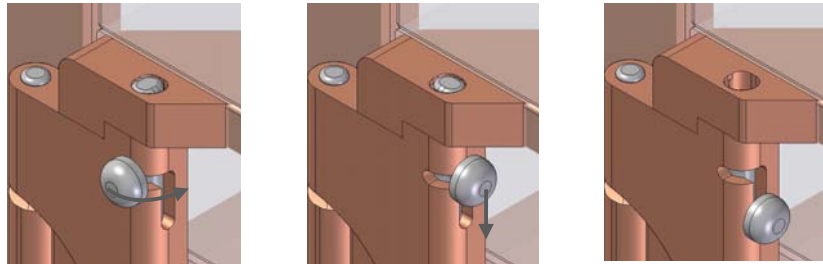
Cada lateral tiene dos de estos pasadores en forma de T, y al deslizar la pieza por las ranuras, tanto los laterales como los módulos de los apoyabrazos quedan libres.

Figura 28. Ubicación de seguros en los laterales



Fuente: autora

Figura 29. Desplazamiento de los seguros



Fuente: autora

Figura 30. Manipulación del seguro



El desplazamiento de la perilla del seguro por la ranura se puede realizar empujándola.

Fuente: autora

Al retirar los seguros, liberar los laterales y los módulos de los apoyabrazos, el usuario debe manipular los módulos para desplegarlos; estos tienen un grosor de 10 cm y por su flexibilidad permiten que el usuario aplique el tipo de agarre que desee.

11.2.2 Practicidad

La forma del producto al igual que sus componentes indica al usuario funciones y ubicación correspondiente. Además se destaca la claridad y facilidad en el proceso de manipulación e interacción; con solo desplazar las perillas de los seguros por las ranuras se liberan los laterales y despliegan todos los módulos, según lo permiten sus uniones.

Por sus dimensiones puede ser ubicado en un rincón de una habitación ocupada, y gracias a su bajo peso se traslada fácilmente para ser usado como cama, de ser necesario, en un área de la vivienda por donde se transita y que no es utilizada de noche.

11.2.3 Seguridad

Sus componentes se acoplan perfectamente, evitando que el movimiento de alguno de estos se convierta en causa de un posible accidente o de una mala postura. Además el forro está elaborado en un material textil que no permite el deslizamiento del usuario.

El usuario no tiene contacto con la estructura de madera cuando el producto desempeña alguna de sus dos funciones, lo cual es de vital importancia, pues la rigidez de esta generaría incomodidad.

Tanto los elementos accionadores como los procesos de manipulación, son sencillos y permiten que la interacción usuario-producto sea realizada con total tranquilidad,

11.2.4 Transportación

Su peso, menor al de las soluciones existentes, lo convierte en uno de los más livianos del mercado, lo que permite que la manipulación y cambio de lugar pueda ser realizado por una sola persona. Además sus componentes se acoplan conformando un conjunto estable, compacto y liviano, fácil de levantar o deslizar para cambiarle de ubicación.

Figura 31. Transportación del asiento-cama



Fuente: autora

11.2.5 Secuencia de uso

Cuadro 20. Secuencia de uso para el despliegue



1. Retirar el cojín.



2. Deslizar las perillas de los seguros por las ranuras y retirar los laterales de los módulos del asiento rotándolos.



3. Separar los módulos del apoyabrazos, de los módulos del asiento y depositarlos sobre el suelo.



4. Desplegar, si se desea, los módulos de menor tamaño del apoyabrazos.



5. Desplegar los dos primeros módulos del asiento como lo permite la unión.



6. Desplegar los dos módulos que están sobrepuestos.



Fuente: autora

Figura 32. Cama con módulos de menor tamaño plegados



Fuente: autora

Para plegar los módulos y obtener el asiento se revierten los siete pasos realizados durante el despliegue.

11.2.6 Mantenimiento

Es necesario limpiar el producto a diario para evitar la acumulación de polvo y por consiguiente su deterioro.

Si sobre el mueble se derrama algún líquido, la tela del forro no lo absorbe fácilmente, haciendo más fácil su limpieza. Si el usuario desea lavar el forro puede retirar los módulos y la estructura, para que no se humedezcan; esto garantiza la durabilidad del producto.

11.3 ARGUMENTACION DE FUNCION

11.3.1 Versatilidad

Se ve reflejada en la doble funcionalidad del producto; al obtener de un asiento individual una cama semidoble, por medio de un sencillo proceso de manipulación.

El producto se acopla a diferentes ambientes y gustos, pues la sencillez de su forma y la posibilidad de escoger el color del tapizado lo permiten.

Sus moderadas dimensiones permiten que este sea ubicado en un rincón, en una habitación ocupada, y transportarlo fácilmente para usar la cama en otro lugar, en caso de no tener el espacio necesario para desplegar el asiento.

Figura 33. Ubicación en un cuarto ocupado



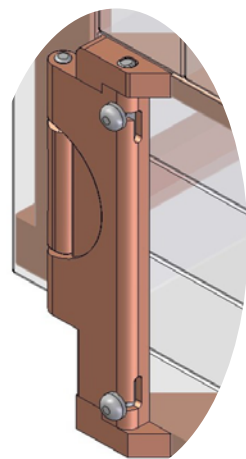
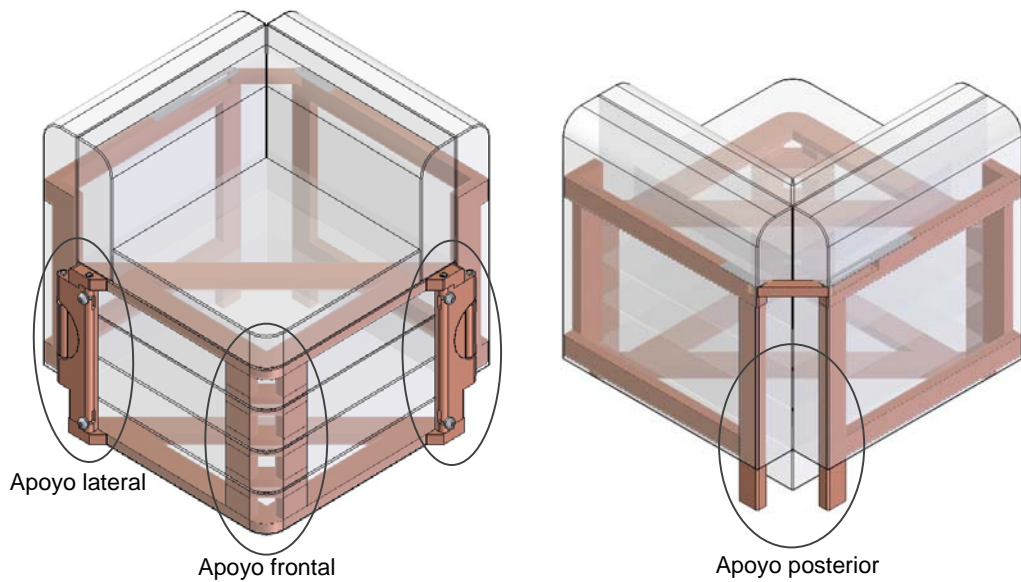
Fuente: autora

11.3.2 Resistencia

Forro: Elaborado en tela Microsuede de Lafayette, su resistencia al uso es garantizada; además se caracteriza por no dejar filtrar fácilmente los líquidos, en caso de que se derrame alguno sobre el producto.

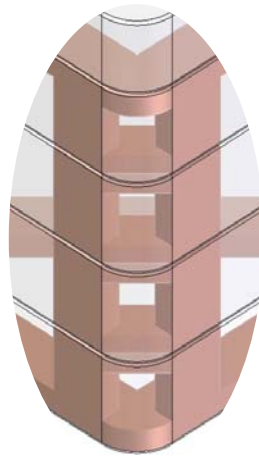
Estructura: Soporta esfuerzos a compresión y tensión gracias a sus materiales, uniones y disposición de los componentes. El peso del usuario es soportado por cuatro apoyos que evitan la deformación de la espuma.

Figura 34. Apoyos



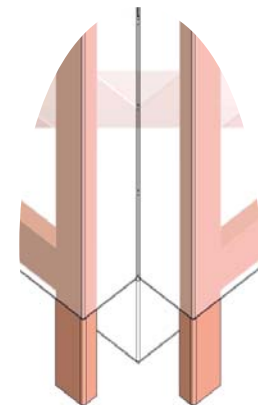
Apoyos laterales

Son visibles y están unidos a los módulos del apoyabrazos. Se conectan por medio de pasadores a la estructura de los módulos que conforman el asiento.



Apoyo frontal

Esta oculto. Cada modulo del asiento tiene una pieza y al plegar los módulos se conforma este apoyo.



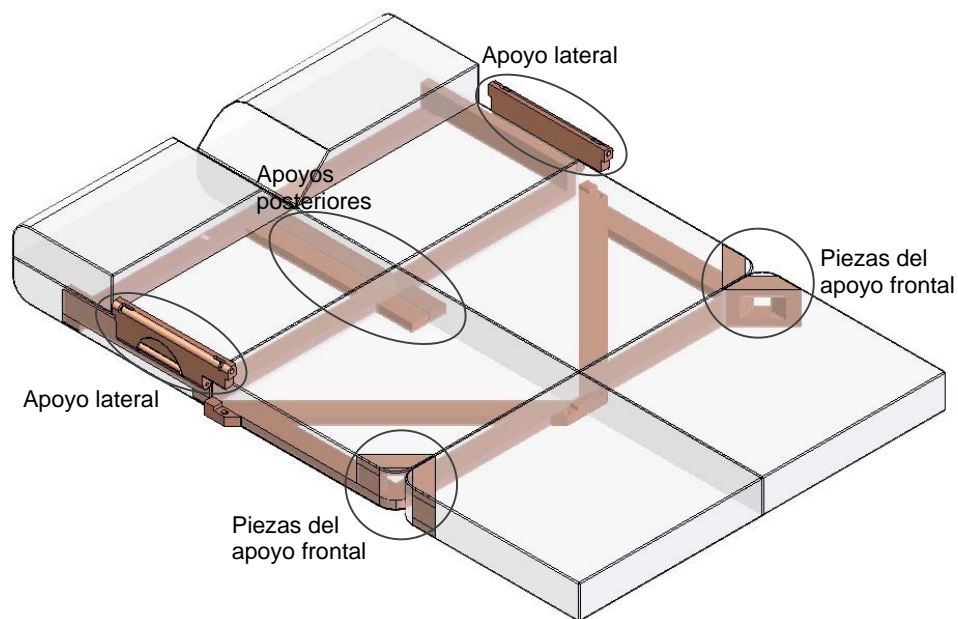
Apoyos posteriores

La parte inferior es visible y están unidos a la estructura de los módulos de los apoyabrazos.

Fuente: autora

Al desplegar los módulos estos apoyos y demás piezas de la estructura se ubican contra el suelo, y a los lados en el caso de los laterales. Una parte, de cada una de las cuatro piezas que conforman el apoyo frontal, puede estar en contacto con el usuario si este se ubica cerca de los bordes de la cama, sin embargo, no representan peligro alguno por estar ubicados en la parte inferior de esta.

Figura 35. Ubicación de los apoyos al desplegar los módulos



Fuente: autora

11.3.3 Acabados

Forro: Cubre los módulos de espuma y la estructura, está elaborado en Microsuede de Lafayette; textil de excelente calidad, agradable al tacto por su delicada textura y a la vista por la sensación de suavidad que proyecta y variados colores.

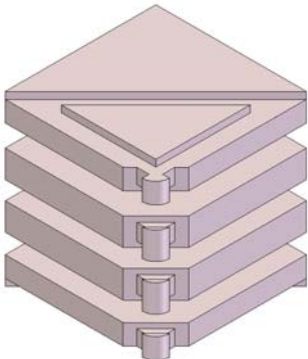
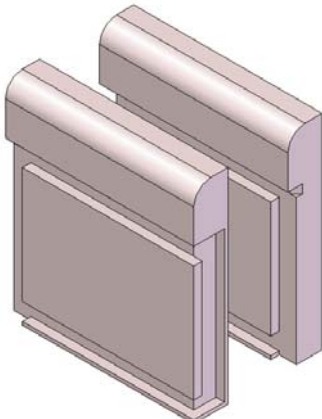
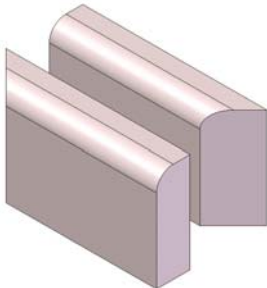
Estructura: Para su acabado se realiza primero un proceso de lijado, seguido de la aplicación de dos capas de sellador catalizado y luego dos de laca catalizada mate.

11.4 ARGUMENTACION ESTRUCTURAL

11.4.1 Componentes

Módulos de espuma: Son ocho; cuatro superpuestos, que conforman el asiento. Dos que sirven como apoyabrazos y de barrera a los del asiento; y otros dos que junto con los anteriores conforman el apoyabrazos, y sirven de apoyo para la cabeza al dejarlos plegados después de realizar el proceso de despliegue.

Cuadro 21. Módulos de espuma

		
Cuatro módulos de 55x55cm, que conforman el asiento.	Dos módulos de 55x60cm, que forman parte del apoyabrazos.	Dos módulos de 30x55cm, que forman parte del apoyabrazos.

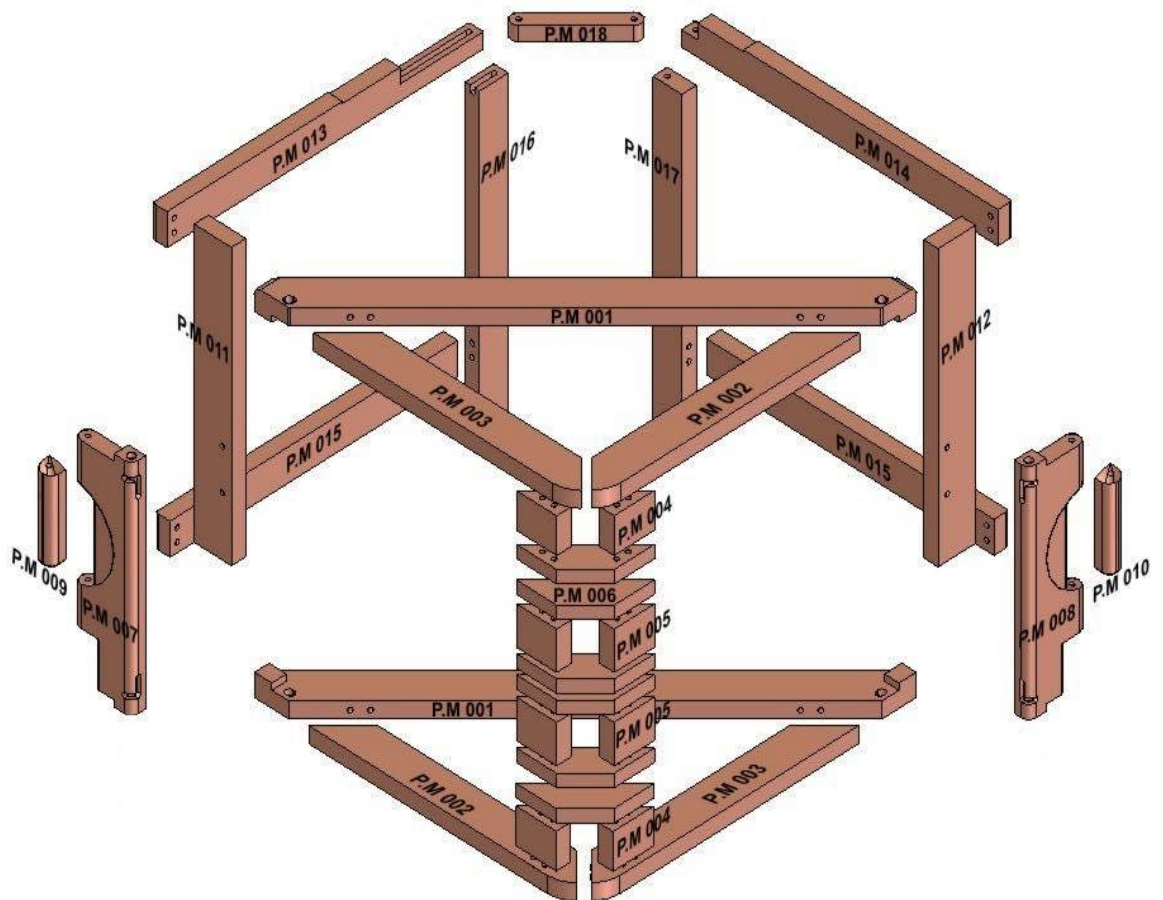
Fuente: autora

Forro: Es un componente esencial, cubre los módulos de espuma y la estructura. Al igual que la estructura unifica los módulos, para que estos conformen un solo cuerpo.

Sobrecama: Sirve para cubrir y unificar los módulos cuando se despliegan para ser usados como cama, evita que se vean las divisiones entre estos.

Estructura de madera: Consta de 33 componentes; agrupados en 18 tipos diferentes. Al conectarse unifica los módulos de espuma, y en conjunto con estos da estabilidad al asiento. Todos los módulos a excepción de los de menor tamaño están acompañados por piezas de la estructura.



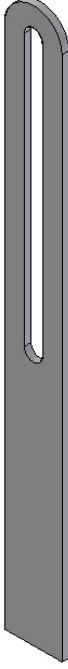



Figura 36. Componentes de la estructura de madera.



Fuente: autora

Piezas de aluminio: Son 14 unidades en total, agrupadas en seis tipos diferentes. Indispensables para llevar a cabo la unificación de las piezas de la estructura.

Cuadro 22. Piezas de aluminio

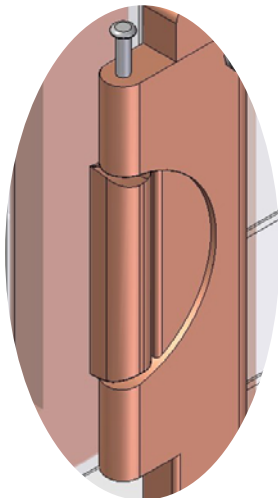
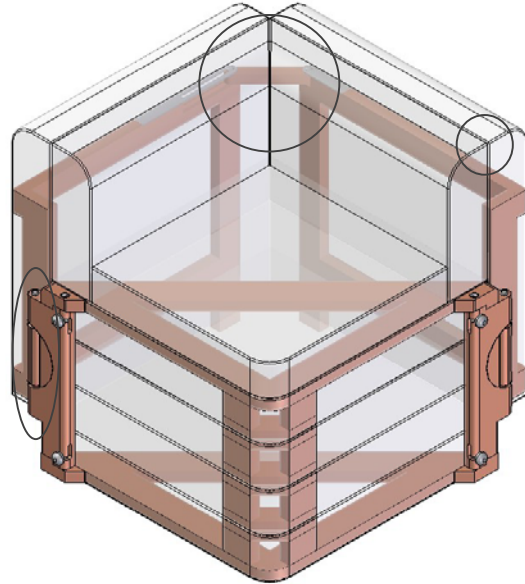
 <p>No. de piezas: 4</p>	 <p>No. de piezas: 4</p>	 <p>No. de piezas: 1</p>	 <p>No. de piezas: 2</p>
 <p>No. de piezas: 2</p>	 <p>No. de piezas: 1</p>		

Fuente: autora

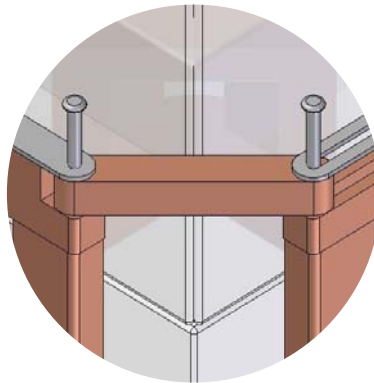
11.4.2 Uniones

Figura 37. Uniones articuladas fijas

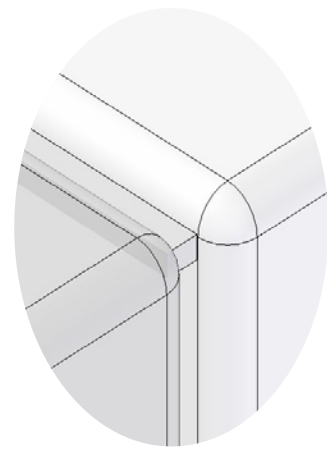
Uniones que a pesar de permitir el movimiento de las piezas que conectan, son fijas.



La pieza lateral y la estructura del apoyabrazos se unen por medio de un pasador.



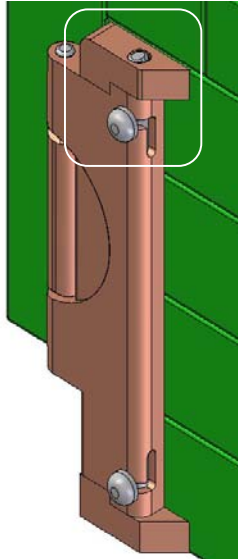
La pieza que conecta los apoyabrazos en la parte posterior, está unida a estos por medio de dos pasadores.



La unión entre los forros de los módulos es en tela.

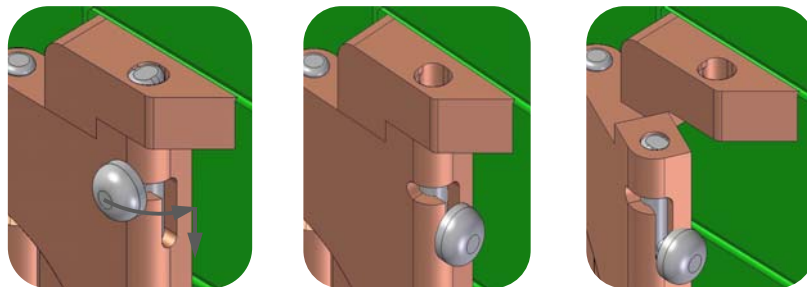
Fuente: autora

Figura 38. Uniones que se desconectan



Uniones que se conectan para usar el asiento y se desconectan para desplegarlo. Hay dos de estas en cada lateral.

Estos seguros conectan los laterales con las partes salientes de la estructura del primer y cuarto modulo del asiento.



Fuente: autora

11.5 ARGUMENTACION DE INNOVACION

Las fallas identificadas en las soluciones existentes se tienen en cuenta al plantear una nueva solución, la cual, muestra una mejora en dichos aspectos y por consiguiente una innovación. La innovación de este producto está dada por tres aspectos, descritos a continuación en la figura 39.

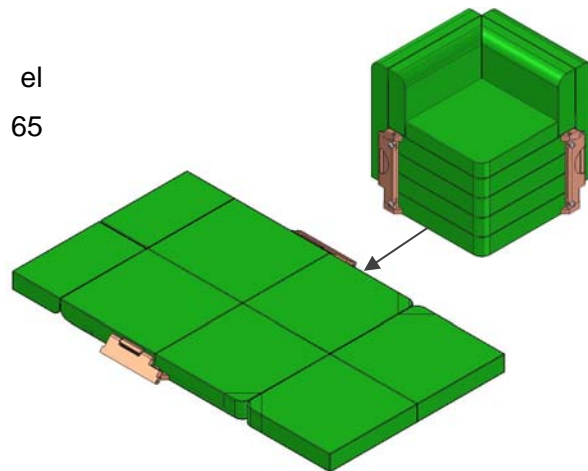
Figura 39. Aporte innovador

1. **El poco espacio que ocupa** cuando desempeña simplemente la función de asiento. Este producto puede ser ubicado en un rincón que tenga un área de 65x65cm.



2. **El bajo peso del producto**, debido a los materiales empleados, permite al usuario cambiarle de lugar y manipularlo fácilmente, sin ningún tipo de ayuda.

3. **La versatilidad**, reflejada en el poder transformar un asiento de 65 x65 cm en una cama de 110cm ancho por 200cm de largo.




Fuente: autora

11.6 ARGUMENTACION TECNICO-PRODUCTIVA

11.6.1 Tecnología de producción

Se plantea la utilización de tecnología disponible en la región, para que la propuesta sea viable dentro de un contexto real. Las maquinas y herramientas que se emplean están disponibles en talleres dedicados a la transformación de madera, metal y textiles. En cuanto a la espuma, esta es dividida en módulos en el lugar donde se compra, utilizando un cuchillo, y las canales para la estructura se hacen con un cortador.

Cuadro 23. Tecnología de producción

Máquina de coser	Regruesadora	Planeadora
		
Sierra radial	Sierra circular	Sierra cinta sinfín
		

Lijadora de banco	Lijadora orbital	Barreno
		
Taladro de árbol	Ruteadora de banco	Ruteadora manual
		
Torno	Esmeril	
		

Fuente: autora

11.6.2 Materias primas

Lamina de espuma

Para brindar mayor comodidad y resistencia a la deformación, se emplea espuma naranja densidad 30. Esta es semiortopedica y ofrece al usuario una superficie adecuada para su descanso. Es una lámina de 110 x 200 cm.

Tela microsuede de Lafayette

Textil de óptima calidad, elaborado en poliéster, con una textura agradable al tacto y a la vista. No permite que los líquidos se filtren tan fácilmente. Evita el incremento de la temperatura corporal del usuario. Es liviana y fácil de manufacturar.

Madera de cedro carmín

Se escoge por ser una madera liviana, fácil de maquinar y con muy buenos acabados.

Cuadro 24. Cuadro comparativo tipos de madera.

NOMBRE	COLOR	DENSIDAD/PESO (xcm3)	PRECIO/PIE	MAQUINABILIDAD
Nazareno	Violeta	0.984	2500	Muy difícil
Maqui y zapan	Marrón	0.959	2300	Muy difícil
Bálsamo	Rojizo	0.870	1800	Media
Pino	Amarillo	0.520	2000	Alta
Cedro	Rosado	0.500	1200-2600	Alta
Flor morado	Beige	0.658	2400	Media

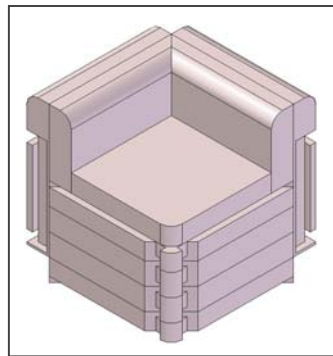
Fuente: autora

Aluminio

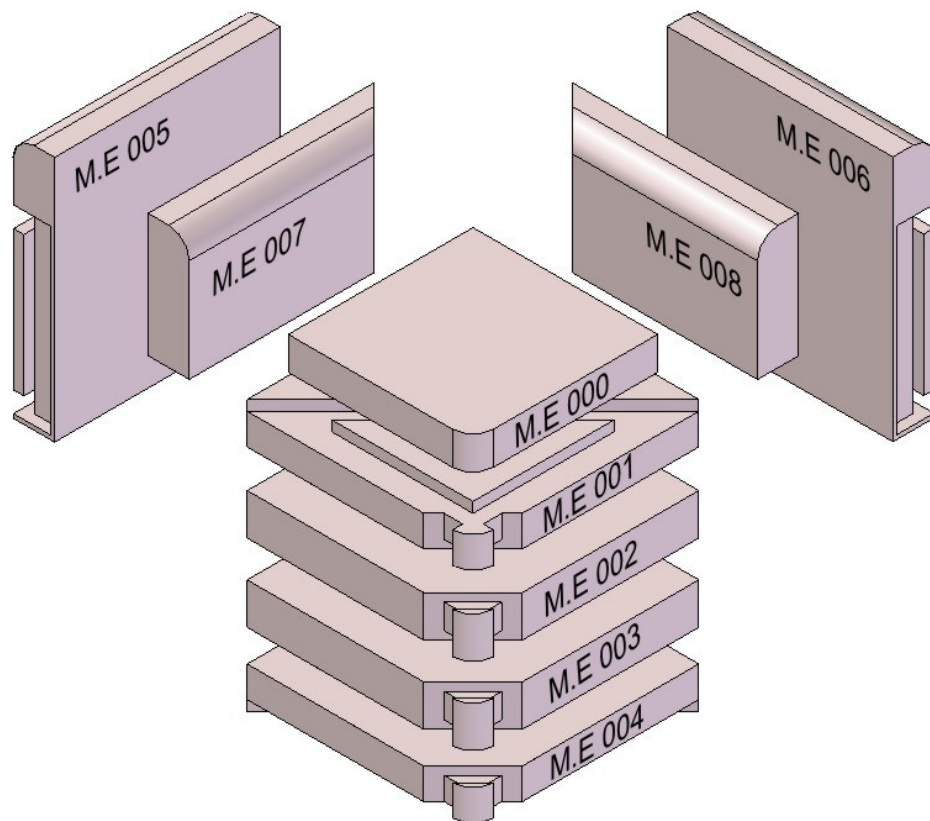
Liviano, económico y fácil de maquinar. Se utiliza en dos presentaciones: platina y barra. Las barras se emplean en la elaboración de los pasadores y, la platina para las guías que permiten el desplazamiento de la pieza que une los apoyabrazos en la parte posterior.

11.6.3 Cartas de producción módulos de espuma

Figura 40. Vista explosionada del conjunto de módulos de espuma



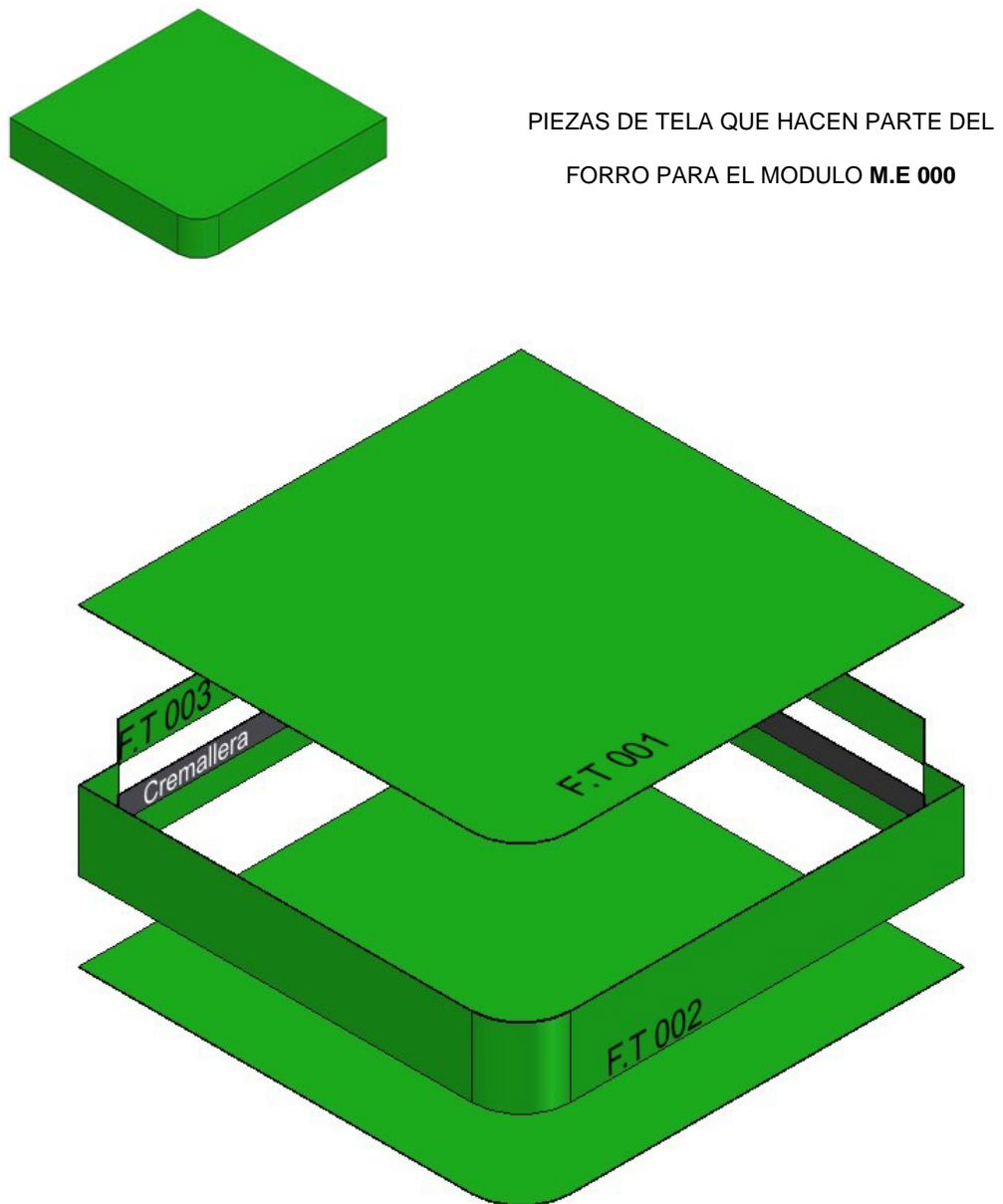
MODULOS DE ESPUMA, CON CANALES PARA
UBICAR LA ESTRUCTURA DE MADERA



Fuente: autora

11.6.4 Cartas de producción forro de tela

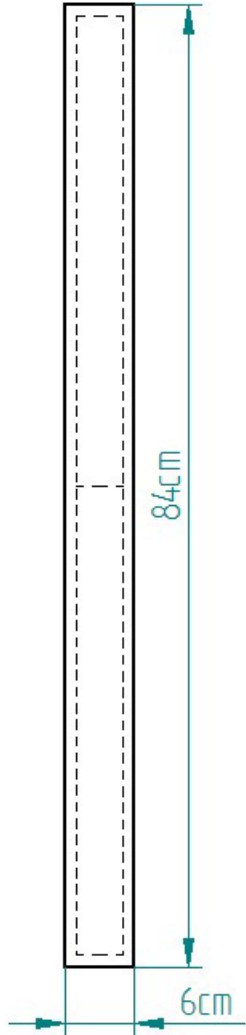
Figura 41. Vista explosionada del forro de tela para el modulo M.E 000



Fuente: autora

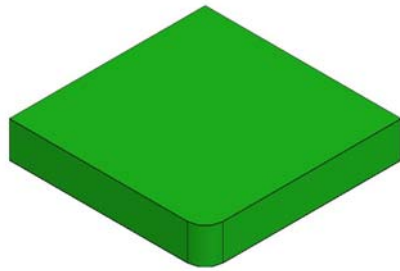
Cuadro 34. Carta de producción forro de tela para módulo M.E 000.

CARTA DE PRODUCCION FORRO DE TELA			
PIEZA		F.T	
NUMERO DE PIEZAS		2	
REFERENCIA		F.T 003	
MATERIAL		microsuede	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Elaborar moldes	-----	
2	Copiar molde en la tela	Tiza	
3	Cortar tela	Tijeras	
4	Pegar cremalleras	Máquina de coser	
5	Unir con las otras piezas del forro	Máquina de coser	
		DIMENSION DE CORTE	6 x 84 cm
		DIMENSION FINAL	4 x 82 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	504 cm ²
		OBSERVACIONES:	
		- Por ser el forro del cojín no se une con los demás forros.	
SIGUIENTE OPERACION		Forro en espera para armado final	

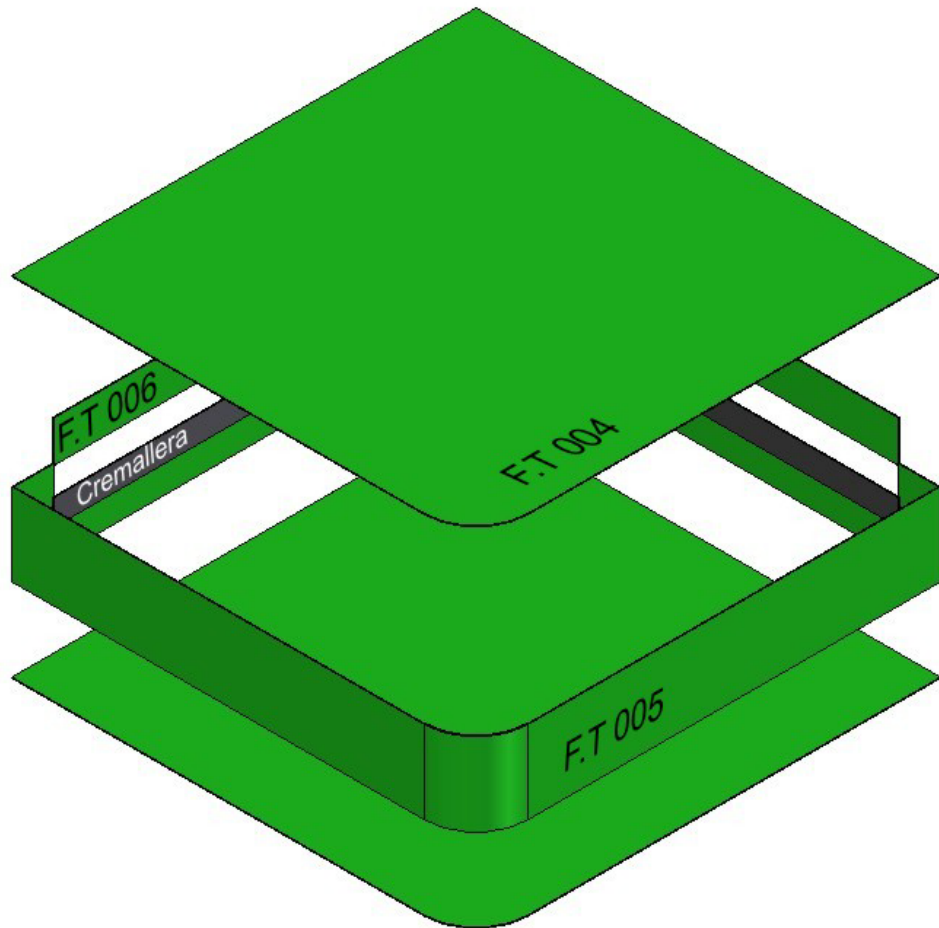


Fuente: autora

Figura 42. Vista explosionada del forro de tela para los módulos del asiento.

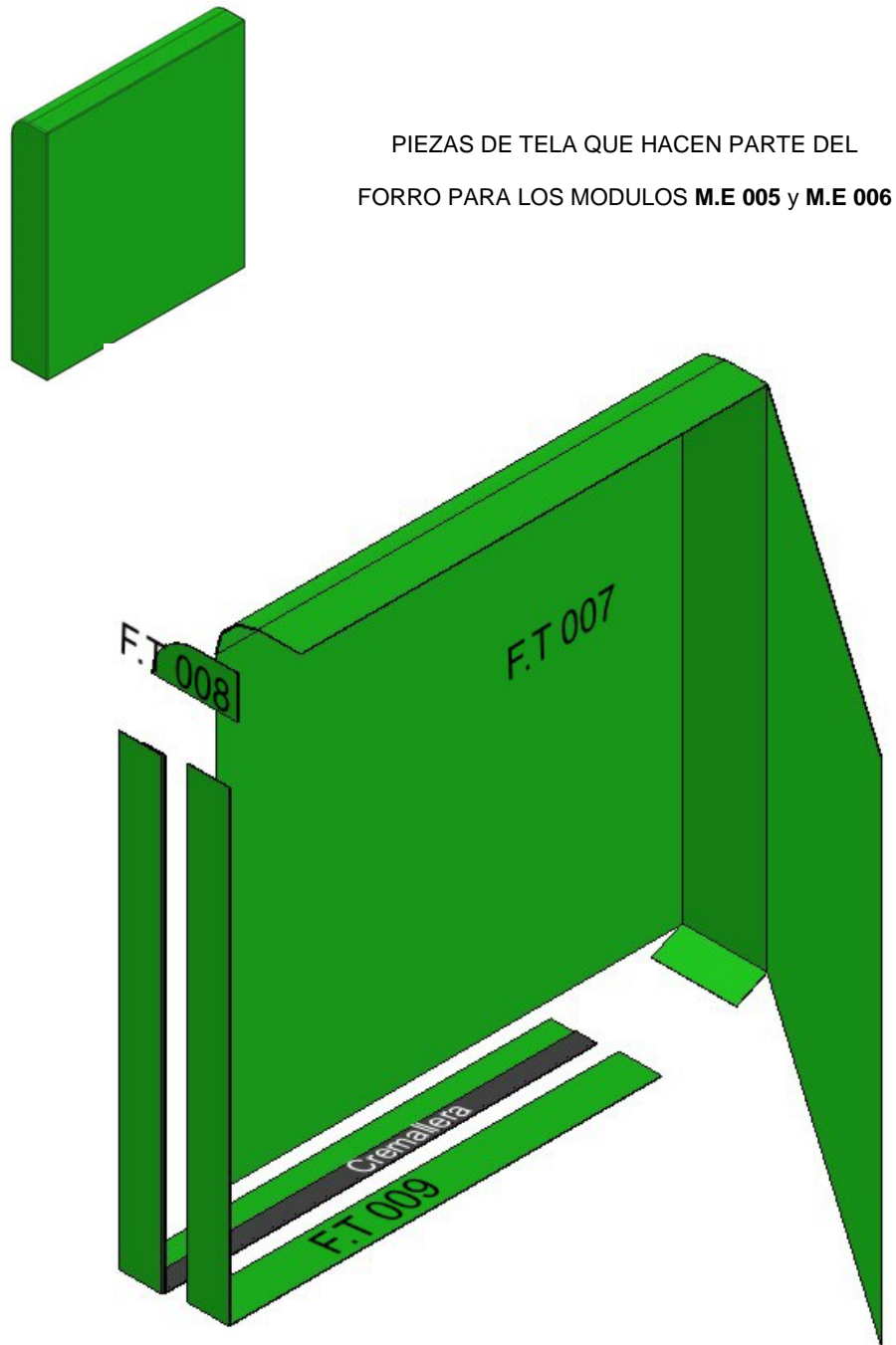


PIEZAS DE TELA QUE HACEN PARTE DEL
FORRO PARA LOS MODULOS **M.E 001**, **M.E 002**,
M.E 003 y **M.E 004**



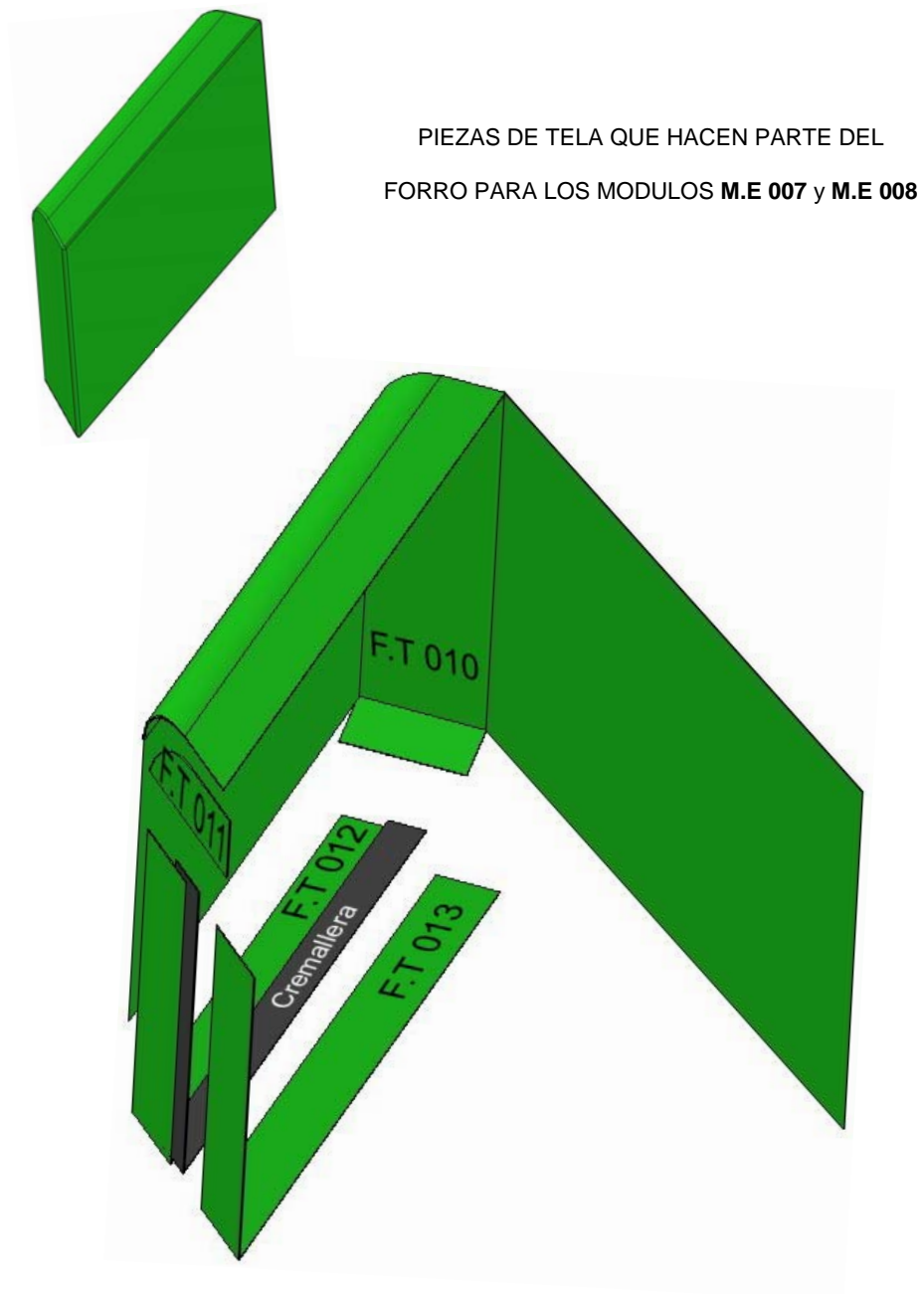
Fuente: autora

Figura 43. Vista explosionada del forro de tela para los módulos M.E 005 y M.E 006.



Fuente: autora

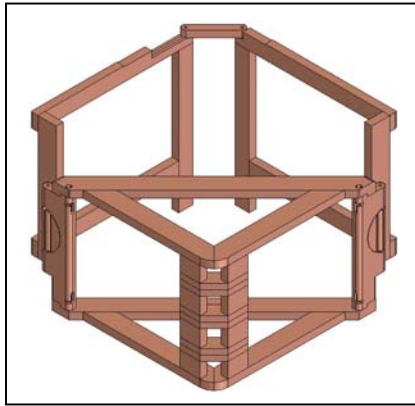
Figura 44. Vista explosionada del forro de tela para los módulos M.E 007 Y M.E 008



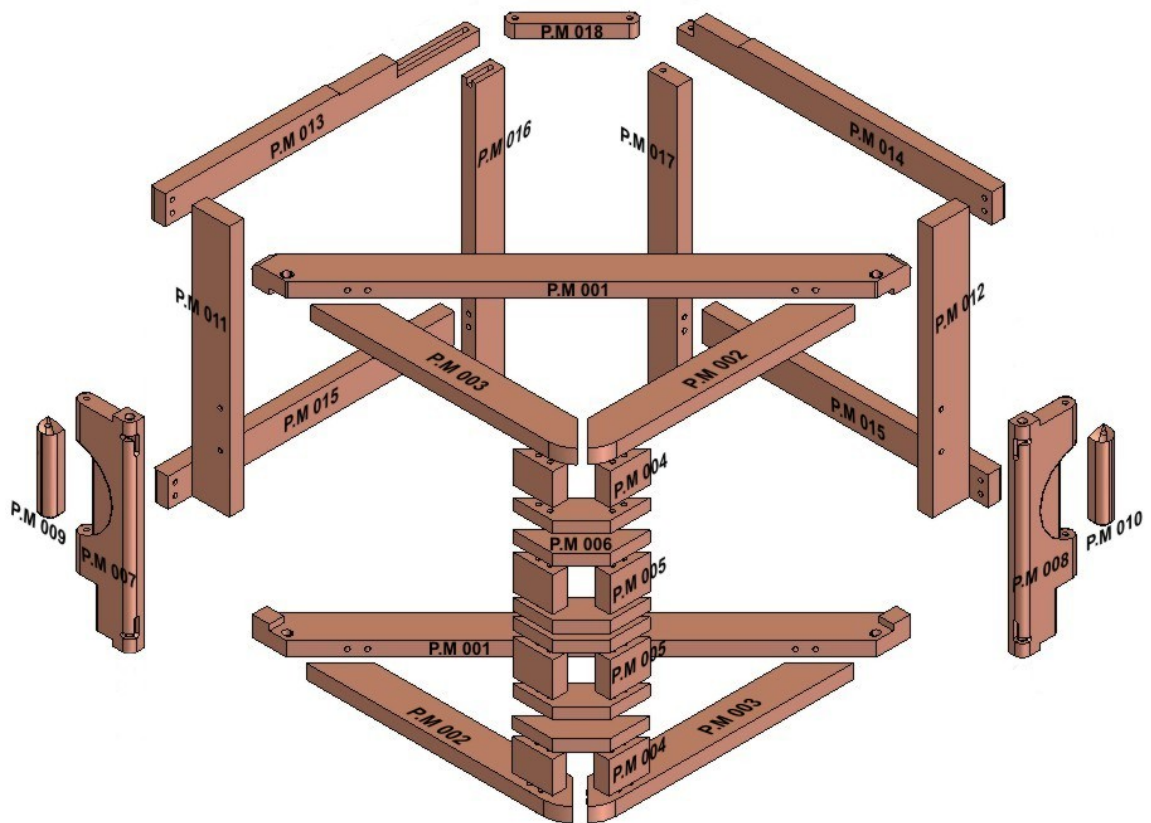
Fuente: autora

11.6.5 Cartas de producción estructura de madera

Figura 45. Vista explosionada de la estructura de madera



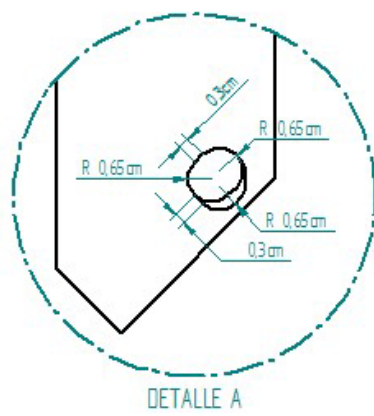
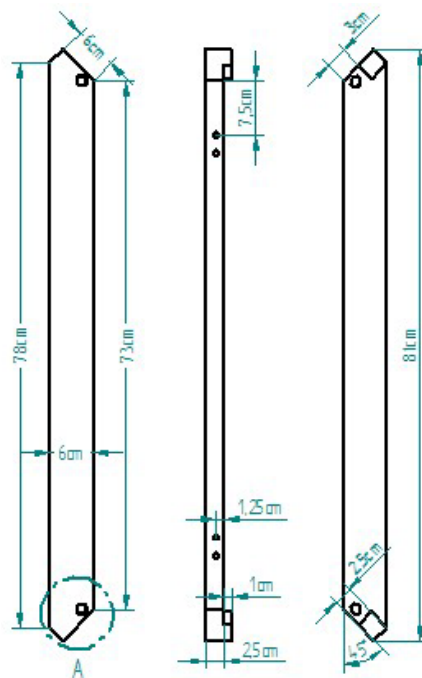
PIEZAS DE MADERA QUE HACEN
PARTE DE LA ESTRUCTURA



Fuente: autora

Cuadro 45. Carta de producción pieza P.M 001 de madera.

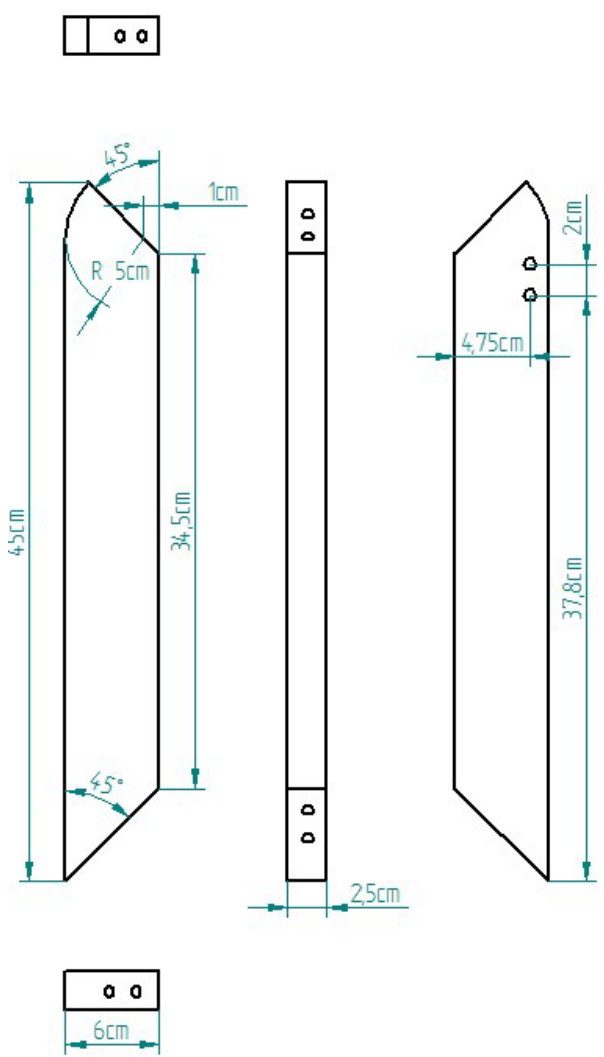
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		2	
REFERENCIA		P.M 001	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Realizar orificios para ensamble	Barreno	
9	Perforar orificios para pasadores	Taladro de árbol	
10	Fresado	Taladro de árbol	
11	Redondear borde	Ruteadora	
12	Ensamblar	-----	
13	Prensar	Prensas	
14	Lijar	Lijadora orbital	
15	Lijar aristas	-----	
16	Aplicar sellador	Pistola	
17	Lijar a mano	-----	
18	Aplicar sellador	Pistola	
19	Lijar a mano	-----	
20	Aplicar laca	Pistola	
21	Lijar a mano	-----	
22	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	7 x 85 x 3 cm
		DIMENSION FINAL	6 x 81 x 2.5 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	0.79 pie tablar
		OBSERVACIONES:	
		- Se une directamente con las piezas P.M 002 y P.M 003. - La operación No.11 se realiza en la pieza que va con el modulo de espuma M.E 001. - El fresado que se observa a un lado del orificio para el pasador en el detalle A, tiene una profundidad de 0,3 cm. - Los orificios para ensamble tienen 1 cm de profundidad.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	



Fuente: autora

Cuadro 46. Carta de producción pieza P.M 002 de madera.

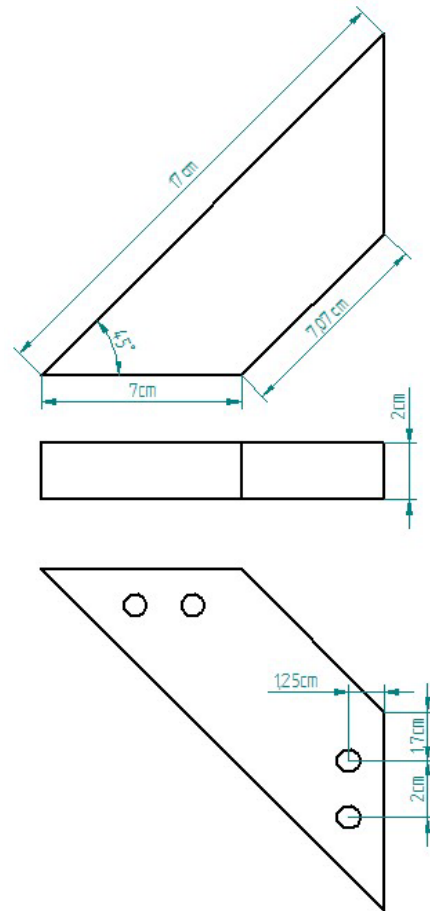
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		2	
REFERENCIA		P.M 002	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Realizar orificios para ensamble	Barreno	
9	Ensamblar	-----	
10	Prensar	Prensas	
11	Lijar	Lijadora orbital	
12	Lijar aristas	-----	
13	Aplicar sellador	Pistola	
14	Lijar a mano	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar laca	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO 7 x 49 x 3 cm	
		DIMENSION FINAL 6 x 45 x 2.5 cm	
		CANTIDAD DE MATERIAL 0.46 pie tablar	
		OBSERVACIONES:	
		- La profundidad de los orificios para el ensamble es de 1 cm.	
SIGUIENTE OPERACION			



Fuente: autora

Cuadro 50. Carta de producción pieza P.M 006 de madera.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		6	
REFERENCIA		P.M 006	
MATERIAL		Cedro carmin	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Realizar orificios para ensamble	Barreno	
9	Ensamblar	-----	
10	Prensar	Prensas	
11	Lijar	Lijadora orbital	
12	Lijar aristas	-----	
13	Aplicar sellador	Pistola	
14	Lijar a mano	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar laca	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO 6 x 18 x 2,5 cm	
		DIMENSION FINAL 5 x 17 x 2 cm	
		CANTIDAD DE MATERIAL 0.12 pie tablar	
		OBSERVACIONES:	
		- La profundidad de los orificios para el ensamble es de 0.8 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	



Fuente: autora

Cuadro 51. Carta de producción pieza P.M 007 de madera.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		1	
REFERENCIA		P.M 007	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Perforar orificio para pasador	Barreno	
9	Realizar orificios para seguros	Barreno	
10	Realizar orificios para perillas	Taladro de árbol	
11	Fresar media circunferencia	Ruteadora manual	
12	Redondear bordes	Ruteadora	
13	Lijar	Lijadora orbital	
14	Lijar aristas	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar sellador	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
20	Lijar a mano	-----	
21	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	11 x 39 x 3 cm
		DIMENSION FINAL	10 x 35 x 2.5 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	0.57 pie tablár
		OBSERVACIONES:	
		- El fresado de la media circunferencia tiene una profundidad de 0,4 cm. - La profundidad de los orificios para los pasadores P.A 001 es de 10.4 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	

Fuente: autora

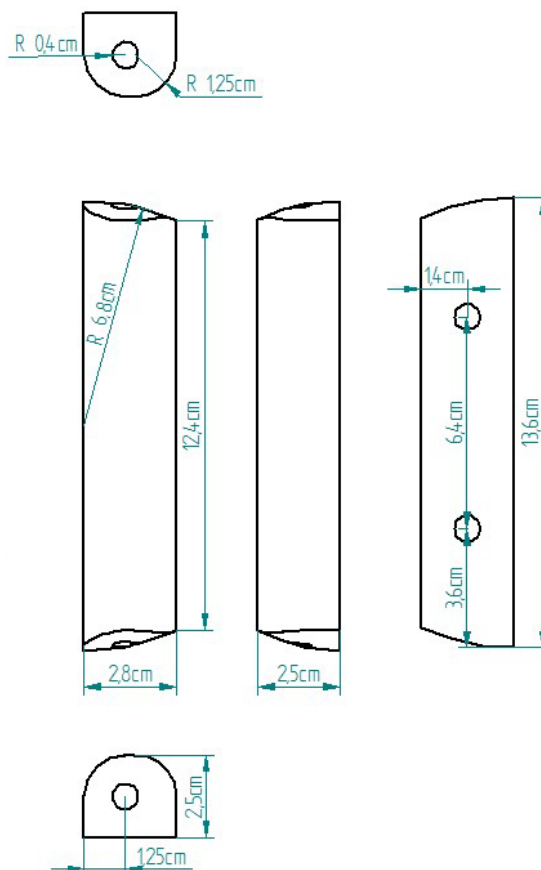
Cuadro 52. Carta de producción pieza P.M 008 de madera.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		1	
REFERENCIA		P.M 008	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Perforar orificio para pasador	Barreno	
9	Realizar orificios para seguros	Barreno	
10	Realizar orificios para perillas	Taladro de árbol	
11	Fresar media circunferencia	Ruteadora manual	
12	Redondear bordes	Ruteadora	
13	Lijar	Lijadora orbital	
14	Lijar aristas	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar sellador	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
20	Lijar a mano	-----	
21	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	11 x 39 x 3 cm
		DIMENSION FINAL	10 x 35 x 2.5 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	0.572 pie tablar
		OBSERVACIONES:	
		- El fresado de la media circunferencia tiene una profundidad de 0,4 cm.	
		- La profundidad de los orificios para los pasadores P.A 001 es de 10.4 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	

Fuente: autora

Cuadro 53. Carta de producción pieza P.M 009 de madera.

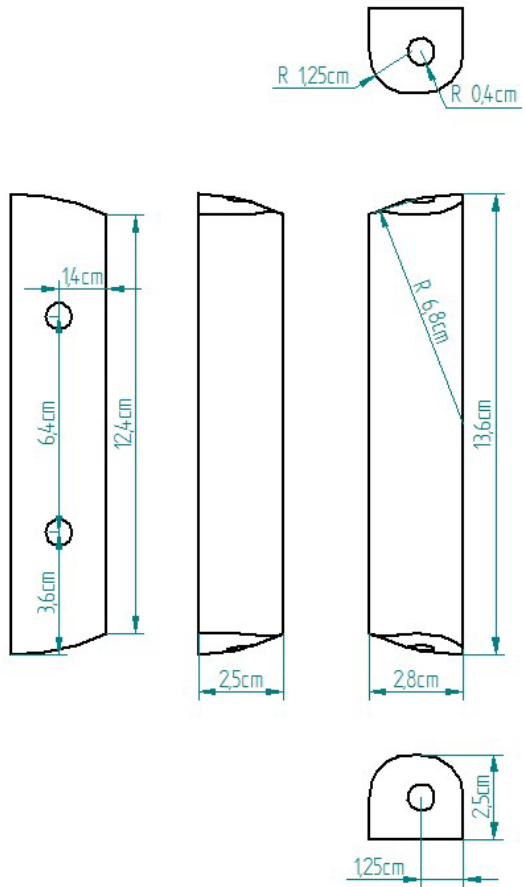
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		1	
REFERENCIA		P.M 009	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Perforar orificios para pasador	Barreno	
9	Realizar orificios para ensamble	Taladro de árbol	
10	Redondear bordes	Ruteadora	
11	Ensamblar	-----	
12	Prensar	Prensas	
13	Lijar	Lijadora orbital	
14	Lijar aristas	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar sellador	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
20	Lijar a mano	-----	
21	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	
		16 x 3 x 3 cm	
		DIMENSION FINAL	
		13.6 x 2.8 x 2.5 cm	
		CANTIDAD DE MATERIAL	
		0.064 pie tablar	
		OBSERVACIONES:	
		- La perforación es pasante.	
		- La profundidad de los orificios para ensamble es de 0.8 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	



Fuente: autora

Cuadro 54. Carta de producción pieza P.M 010 de madera.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		1	
REFERENCIA		P.M 010	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Perforar orificios para pasador	Barreno	
9	Realizar orificios para ensamble	Taladro de árbol	
10	Redondear bordes	Ruteadora	
11	Ensamblar	-----	
12	Prensar	Prensas	
13	Lijar	Lijadora orbital	
14	Lijar aristas	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar sellador	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
20	Lijar a mano	-----	
21	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	
		16 x 3 x 3 cm	
		DIMENSION FINAL	
		13.6 x 2.8 x 2.5 cm	
		CANTIDAD DE MATERIAL	
		0.064 pie tablar	
		OBSERVACIONES:	
		- La profundidad de los orificios para ensamble es de 0.8 cm.	
		- La perforación es pasante.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	



Fuente: autora

Cuadro 57. Carta de producción pieza P.M 013 de madera.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		1	
REFERENCIA		P.M 013	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Calar canal para pasador	Taladro de árbol	
9	Realizar orificios para ensamble	Taladro de árbol	
10	Redondear bordes	Ruteadora	
11	Ensamblar	-----	
12	Prensar	Prensas	
13	Lijar	Lijadora orbital	
14	Lijar aristas	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar sellador	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
20	Lijar a mano	-----	
21	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	6 x 59 x 3 cm
		DIMENSION FINAL	5 x 55 x 2.5 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	0.472 pie tablar
		OBSERVACIONES:	
		- La profundidad de los orificios para ensamble es de 1 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	

Fuente: autora

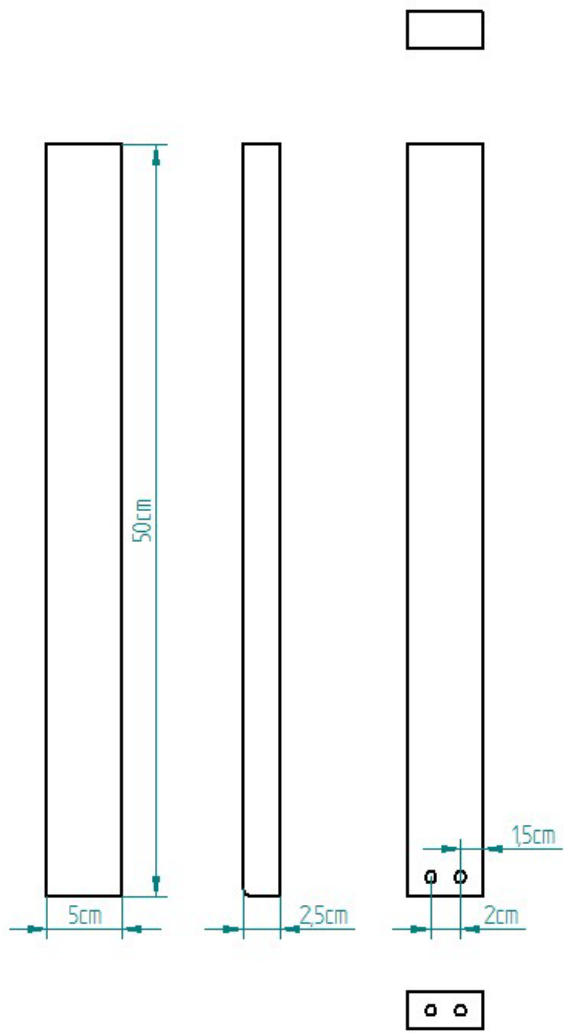
Cuadro 58. Carta de producción pieza P.M 014 de madera.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		1	
REFERENCIA		P.M 014	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Rodear	Sierra sinfin	
7	Medir y marcar	-----	
8	Perforar orificio para pasador	Barreno	
9	Realizar orificios para ensamble	Taladro de árbol	
10	Redondear bordes	Ruteadora	
11	Ensamblar	-----	
12	Prensar	Prensas	
13	Lijar	Lijadora orbital	
14	Lijar aristas	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar sellador	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
20	Lijar a mano	-----	
21	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	6 x 59 x 3 cm
		DIMENSION FINAL	5 x 55 x 2.5 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	0.472 pie tablar
		OBSERVACIONES:	
		- La profundidad de los orificios para ensamble es de 1 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	

Fuente: autora

Cuadro 59. Carta de producción pieza P.M 015 de madera.

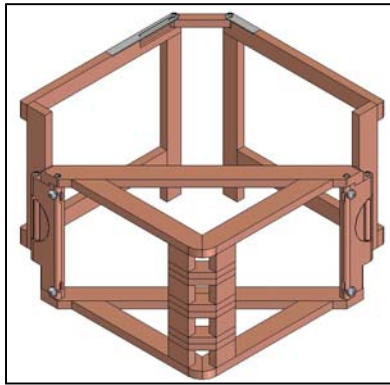
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE MADERA			
PIEZA		P.M	
NUMERO DE PIEZAS		2	
REFERENCIA		P.M 015	
MATERIAL		Cedro carmín	
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Tronzar	Sierra radial	
3	Caracantear	Planeadora	
4	Deshilar	Sierra circular	
5	Regruesar	Regruesadora	
6	Medir y marcar	-----	
7	Realizar orificios para ensamble	Taladro de árbol	
8	Redondear borde	Ruteadora	
9	Ensamblar	-----	
10	Prensar	Prensas	
11	Lijar	Lijadora orbital	
12	Lijar aristas	-----	
13	Aplicar sellador	Pistola	
14	Lijar a mano	-----	
15	Aplicar sellador	Pistola	
16	Lijar a mano	-----	
17	Aplicar laca	Pistola	
18	Lijar a mano	-----	
19	Aplicar laca	Pistola	
		DIMENSION EN BRUTO	6 x 54 x 3 cm
		DIMENSION FINAL	5 x 50 x 2.5 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL	0.432 pie tablar
		OBSERVACIONES:	
		- La profundidad de los orificios para ensamble es de 1 cm.	
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final	



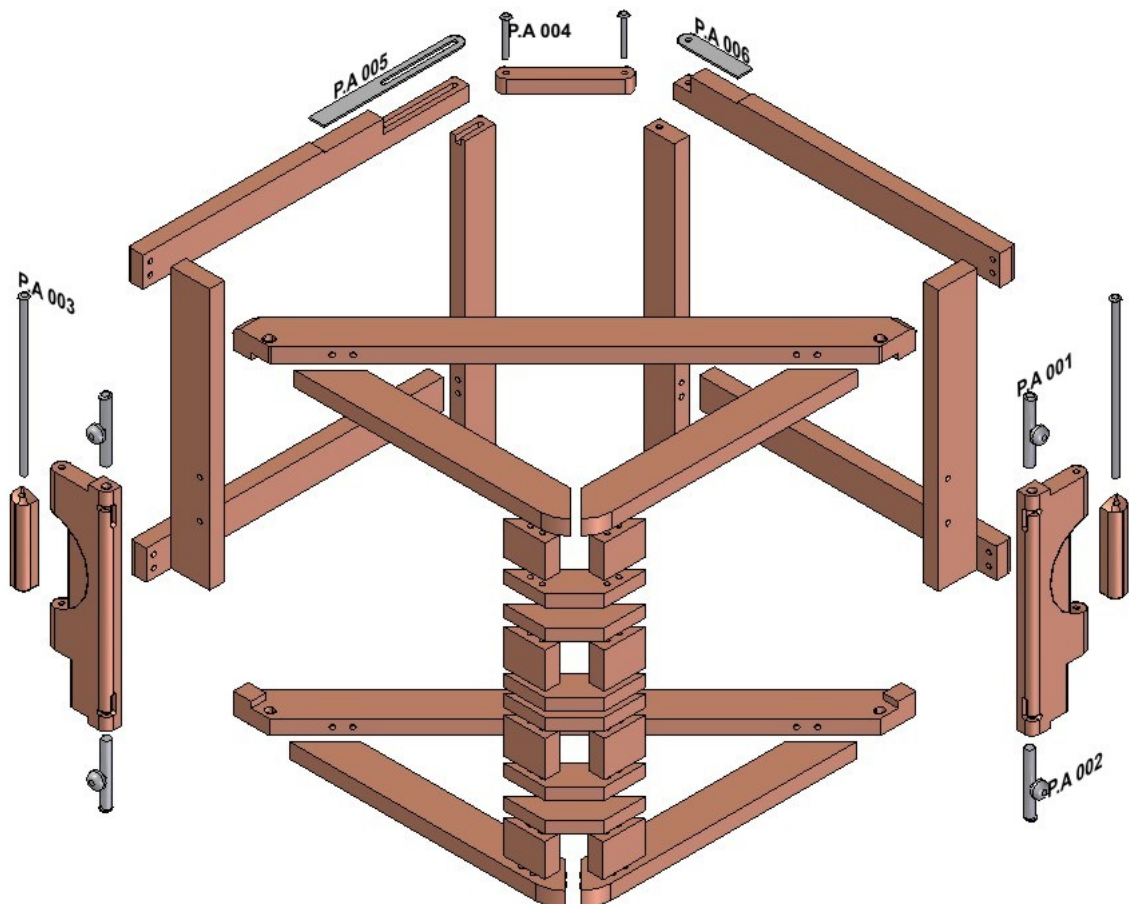
Fuente: autora

11.6.6 Cartas de producción piezas metálicas

Figura 46. Vista explosionada de las piezas metálicas



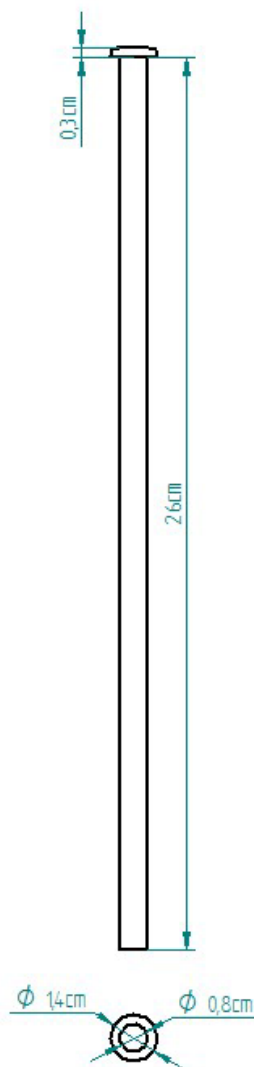
PIEZAS DE ALUMINIO QUE HACEN
PARTE DE LA ESTRUCTURA



Fuente: autora

Cuadro 65. Carta de producción pieza P.A 003 de aluminio.

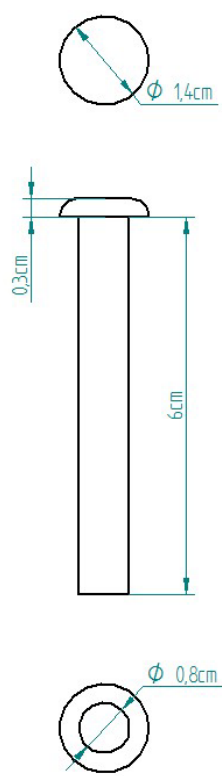
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE ALUMINIO				
PIEZA		P.A		
NUMERO DE PIEZAS		2		
REFERENCIA		P.A 003		
MATERIAL		Aluminio		
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA		
1	Medir y marcar	-----		
2	Tornear	Torno metales		
3	Cortar	Segueta		
DIMENSION EN BRUTO		1/2" x 27 cm		
DIMENSION FINAL		1/2" x 26 cm		
CANTIDAD DE MATERIAL				
OBSERVACIONES:				
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final		



Fuente: autora

Cuadro 66. Carta de producción pieza P.A 004 de aluminio.

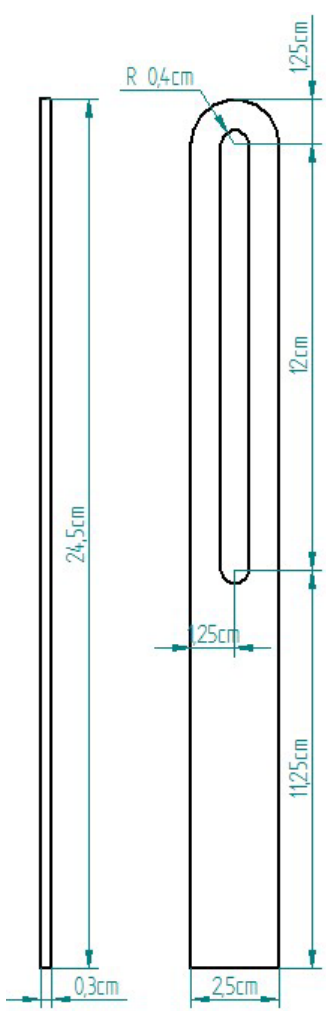
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE ALUMINIO				
PIEZA		P.A		
NUMERO DE PIEZAS		2		
REFERENCIA		P.A 004		
MATERIAL		Aluminio		
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA		
1	Medir y marcar	-----		
2	Tornear	Torno metales		
3	Cortar	Segueta		
		DIMENSION EN BRUTO	1/2" x 8 cm	
		DIMENSION FINAL	1/2" x 6.3 cm	
		CANTIDAD DE MATERIAL		
		OBSERVACIONES:		
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final		



Fuente: autora

Cuadro 67. Carta de producción pieza P.A 005 de aluminio.

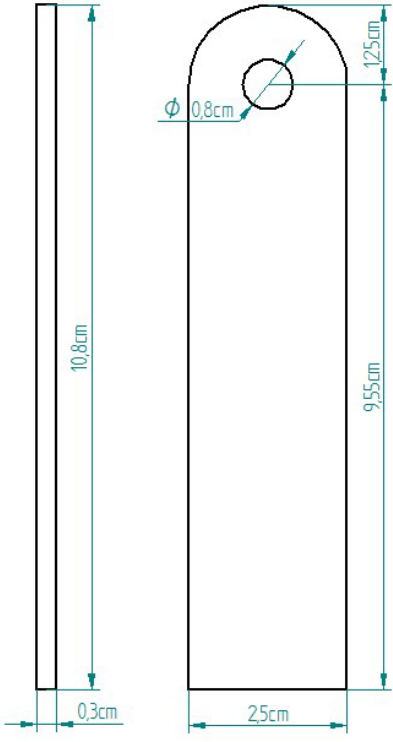
CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE ALUMINIO			
PIEZA	P.A		
NUMERO DE PIEZAS	1		
REFERENCIA	P.A 005		
MATERIAL	Aluminio		
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	
1	Medir y marcar	-----	
2	Cortar	Segueta	
3	Calar canal	Taladro de árbol	
4	Redondear borde	Esmeril	
5	Pulir borde	Lima	
DIMENSION EN BRUTO		2.5 x 25 x 0.3 cm	
DIMENSION FINAL		2.5 x 24.5 x 0.3 cm	
CANTIDAD DE MATERIAL		18.75 cm ³	
OBSERVACIONES:			
- El calado es pasante.			
SIGUIENTE OPERACION	Pieza en espera para armado final		



Fuente: autora

Cuadro 68. Carta de producción pieza P.A 006 de aluminio.

CARTA DE PRODUCCION PIEZAS DE ALUMINIO				
PIEZA		P.A		
NUMERO DE PIEZAS		1		
REFERENCIA		P.A 006		
MATERIAL		Aluminio		
No.	OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA		
1	Medir y marcar	-----		
2	Cortar	Sequeta		
3	Perforar orificio	Taladro de árbol		
4	Redondear borde	Esmeril		
5	Pulir borde	Lima		
		DIMENSION EN BRUTO		2.5 x 11.5 x 0.3 cm
		DIMENSION FINAL		2.5 x 10.8 x 0.3 cm
		CANTIDAD DE MATERIAL		8.625 cm ³
		OBSERVACIONES:		
		- El orificio es pasante.		
SIGUIENTE OPERACION		Pieza en espera para armado final		



Fuente: autora

11.6.7 Diagramas de flujo del proceso productivo

Cuadro 69. Diagrama de flujo proceso productivo de los módulos de espuma

Proceso de transformación de la espuma	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenamiento	Tiempo (minutos)
Compra de materia prima	○	□	→	D	▽	--
Traslado de material a lugar de trabajo	○	□	→	D	▽	--
Mover a superficie de corte	○	□	→	D	▽	1
Medir y marcar	○	□	→	D	▽	10
Verificar medida de corte	○	■	→	D	▽	2
Cortar pieza de 10 x 190 cm	○	□	→	D	▽	3
Aplicar pegante	○	□	→	D	▽	2
Pegar pieza para aumentar el largo de la lamina a 200cm	○	□	→	D	▽	2
Medir y marcar	○	□	→	D	▽	8
Verificar medidas	○	■	→	D	▽	2
Cortar lamina en módulos	○	□	→	D	▽	10
Medir para redondeo de bordes	○	□	→	D	▽	5
Aplicar pegante	○	□	→	D	▽	10
Pegar	○	□	→	D	▽	10
Medir para hacer las canales donde se ubica la estructura	○	□	→	D	▽	15
Verificar medidas	○	■	→	D	▽	4
Cortar	○	□	→	D	▽	20
Esperar para armado	○	□	→	D	▽	--
Total tiempo						104

Fuente: autora

Cuadro 70. Diagrama de flujo proceso productivo del forro

Proceso de elaboración del forro	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenamiento	Tiempo (minutos)
Compra de materia prima	●	□	→	D	▽	--
Traslado de material a centro de costura	○	□	→	D	▽	--
Mover a la superficie de marcado y corte	○	□	→	D	▽	1
Copiar moldes sobre la tela	●	□	→	D	▽	20
Verificar	○	■	→	D	▽	10
Cortar	●	□	→	D	▽	15
Mover a puesto de costura	○	□	→	D	▽	1
Alistar piezas para coser	●	□	→	D	▽	20
Pegar cremalleras	●	□	→	D	▽	40
Verificar	○	■	→	D	▽	7
Coser forro de cada uno de los módulos	●	□	→	D	▽	80
Verificar	○	■	→	D	▽	15
Unir los forros	●	□	→	D	▽	64
Verificar	○	■	→	D	▽	10
Esperar para armado	○	□	→	D	▽	--
Total tiempo						283

Fuente: autora

Cuadro 71. Diagrama de flujo proceso productivo de la estructura de madera

Proceso de elaboración de estructura de madera	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenamiento	Tiempo (minutos)
Compra de materia prima						--
Traslado de material a talleres						--
Mover a la regruessadora						1
Verificar medida de desbaste						1
Regruesar						14
Mover a la planeadora						1
Caracantear						14
Verificar						1
Mover a mesa de trabajo						1
Medir y marcar						6
Verificar de medidas						2
Mover a sierra radial						1
Cortar						5
Mover a mesa de trabajo						1
Medir y marcar						8
Verificar medidas						1
Mover a sierra circular						1
Cortar en listones						9
Verificar corte						2
Mover a mesa de trabajo						1
Clasificar piezas para corte a 45°						4
Mover a sierra circular						1
Realizar cortes						3
Verificar cortes						2
Mover a mesa de trabajo						1
Medir y marcar para orificios de ensamble y pasadores						16
Verificar medidas						5
Clasificar las piezas según la maquina a utilizar						2
Mover piezas a taladro de árbol						1

Realizar orificios						12
Mover a mesa de trabajo						1
Verificar						2
Mover las otras piezas a barreno						1
Realizar orificios						10
Mover a mesa de trabajo						1
Verificar						4
Aplicar colbón madera						4
Poner tarugos						5
Realizar pegue						15
Sujetar con prensas						15
Medir y marcar piezas laterales para desbaste circular						5
Verificar						1
Mover piezas área de trabajo						1
Alistar piezas						3
Realizar desbaste						4
Alistar piezas que requieren redondeo en aristas						2
Mover a ruteadora						1
Redondear						5
Lijar						25
Lijar a mano						20
Mover piezas área de pintura						2
Preparar sellador						4
Aplicar sellador						20
Lijar						40
Aplicar segunda mano de sellador						20
Lijar						40
Limpiar pistola						10
Preparar laca						4
Aplicar laca						20
Aplicar segunda mano de laca						20
Esperar para armado						--
Total tiempo						422

Fuente: autora

Cuadro 72. Diagrama de flujo proceso productivo de piezas metálicas

Proceso de elaboración de piezas metálicas	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenamiento	Tiempo (minutos)
Compra de material	●	□	→	D	▽	--
Traslado de material a taller	○	□	→	D	▽	--
Mover material al torno	○	□	→	D	▽	2
Montar pieza	●	□	→	D	▽	6
Tornear	●	□	→	D	▽	275
Desmontar pieza	●	□	→	D	▽	12
Verificar medidas	○	■	→	D	▽	12
Mover pasadores A al taladro de árbol	○	□	→	D	▽	2
Marcar piezas	●	□	→	D	▽	4
Perforar para luego roscar	●	□	→	D	▽	8
Verificar	○	■	→	D	▽	2
Mover piezas al área de metales	○	□	→	D	▽	2
Pulir con esmeril pasadores A	●	□	→	D	▽	20
Realizar roscado	●	□	→	D	▽	32
Verificar	○	■	→	D	▽	3
Esperar para armado	○	□	→	D	▽	--
Total tiempo						380

Fuente: autora

Cuadro 73. Diagrama de flujo proceso de armado

Proceso de armado del asiento-cama	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenamiento	Tiempo (minutos)
Mover componentes a lugar de trabajo	○	□	→	D	▽	5
Colocar la estructura en los módulos de espuma	●	□	→	D	▽	10
Meter cada modulo con estructura en el forro indicado	●	□	→	D	▽	24
Ubicar piezas laterales visibles empleando los pasadores	●	□	→	D	▽	3
Plegar los módulos para conformar el asiento	●	□	→	D	▽	2
Colocar pieza visible en la parte posterior	●	□	→	D	▽	1
Conectar laterales a salientes del asiento	●	□	→	D	▽	2
Guardar en el empaque	○	□	→	D	▽	--
Tiempo total						47

Fuente: autora

El proceso productivo es realizado aproximadamente en 1236 minutos, teniendo este valor se calcula el costo de la mano de obra.

11.6.8 Proceso productivo

Módulos de espuma

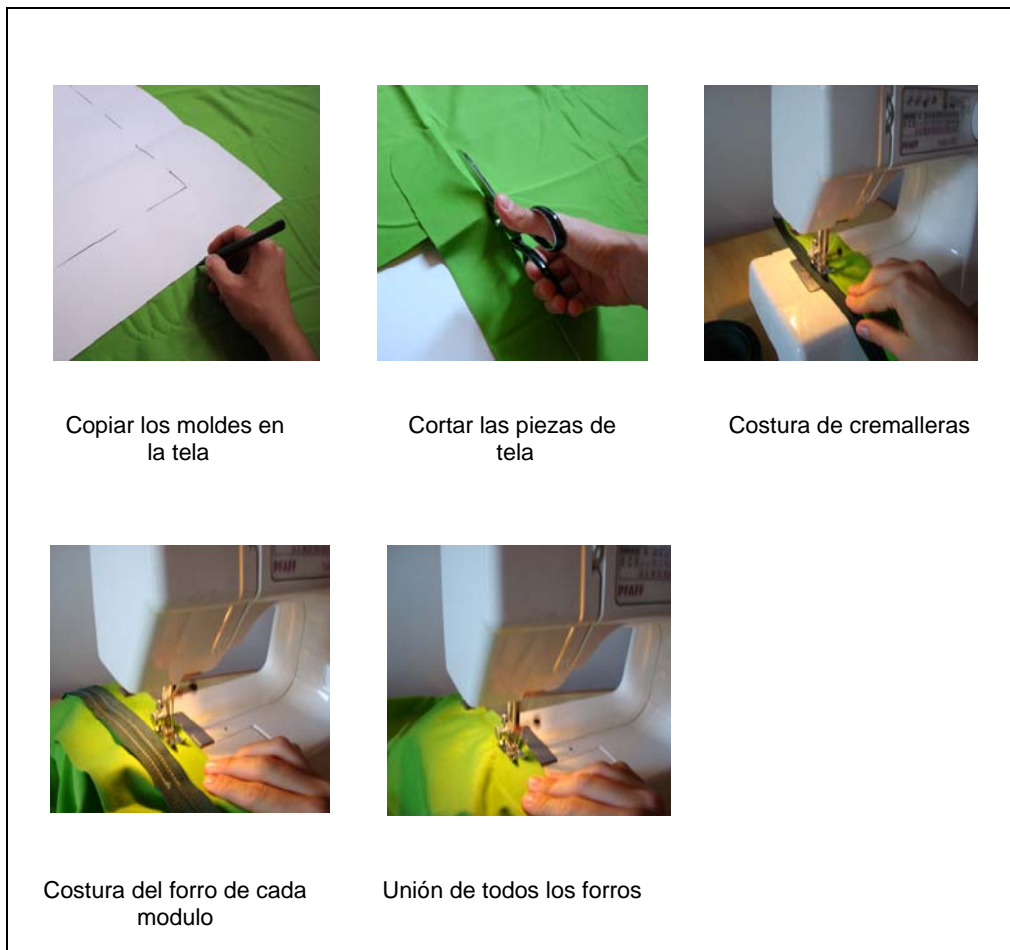
La división de la espuma en módulos es realizada por un operario en el establecimiento donde se realiza la compra, como herramienta de corte se implementa un cuchillo bien afilado. Por otra parte las canales elaboradas para ubicar la estructura de madera son realizadas por el diseñador utilizando un cortador.

Los pasos a seguir para llevar a cabo el proceso de transformación de la lámina de espuma en módulos, son los siguientes:

- Medir y marcar
- Cortar para dividir lamina en módulos
- Realizar cortes diagonales en módulos menores del apoyabrazos
- Redondear bordes
- Marcar para elaborar las canales donde se ubica la estructura
- Elaborar canales

Forro de tela





Cuadro 74. Proceso productivo del forro





Fuente: autora

Estructura

Cuadro 75. Proceso productivo de la estructura

			
<p>Entrada del material a talleres</p>	<p>Corte de tabla en tramos más cortos en la sierra radial</p>	<p>Arreglo de una cara y un canto en planeadora</p>	<p>Corte de listones en la sierra circular</p>
			
<p>Arreglo del grosor en la ruteadora</p>	<p>Corte de las piezas en sierra radial</p>	<p>Corte de ángulos</p>	<p>Corte detallado de los laterales</p>
			
<p>Perforación de orificios para ensamblar en barreno</p>	<p>Perforación de orificios para pasadores en barreno</p>	<p>Perforación de ranuras para seguros</p>	<p>Redondeo de bordes</p>

			
Desbaste de media circunferencia en laterales	Ensamble de piezas	Lijado con lijadora orbital	Lijado a mano

Fuente: autora

Después de lijar las piezas y obtener el acabado superficial deseado, se aplican dos capas de sellador y dos de laca catalizada acabado mate.

Armado

Cuadro 76. Proceso de armado



Ubicar en los módulos la estructura correspondiente.



Meter cada modulo junto con su estructura en el forro correspondiente



Plegar los módulos para obtener el asiento



Colocar pasadores en piezas laterales.



Unir los laterales a los módulos del apoyabrazos, por medio de los pasadores.



Colocar pieza de madera y pasadores en la parte posterior.

Fuente: autora

Al ubicar cada uno de los componentes en su lugar, se pliegan los módulos y se aseguran las piezas laterales para obtener el asiento.

11.6.9 Informe de costos

COSTOS DIRECTOS

Cuadro 77. Costos directos

Material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Espuma	Lamina	1	68.000	65.000
Tela microsuede forro	Metro	5.5	16.000	88.000
Tela dril sobrecama	Metro	2.2	5.000	12.000
Tela lona forro piso	Metro	0.15	15.000	2.250
Espuma cojín	Lamina	1/8	54.900	6.875
Guata cojín	Metro	0.55	5.200	2.860
Cremallera	Metro	9	500	4.500
Deslizadores	Unidad	11	100	1.100
Hilo	Tubino	1/2	3.000	1.500
Madera	Pie tablar	8	3.500	28.000
Colbón madera	500 ml	250	5.500	2.750
Tarugos	100	50	3.200	1.600
Lija pliego	Pliego	3	1.100	3.300
Lija orbital	Unidad	1	1.800	1.800
Sellador	1/4	1	12.000	12.000
Laca	1/8	1	6.000	6.000
Tiner	Litro	1	2.500	2.500
Barra aluminio ½"	Metro	0.6	5.640	3.390
Barra aluminio 1"	Metro	0.6	22.640	13.584
Platina aluminio 3mm	Metro	0.35	3.700	1.295
Subtotal materiales				260.304

Fuente: autora

MANO DE OBRA

Cuadro 78. Costos mano de obra

Liquidación mensual	%	Valor
Salario mínimo mensual		461.500,00
Subsidio de transporte		55.000,00
Base salarial		516.500,00
Cesantías	8,33%	43.024,45
Intereses de cesantías	1,00%	5.165,00
Prima legal	8,33%	43.024,45
Vacaciones	4,16%	21.486,40
Total prestaciones		112.700,30
Salud	2/3 del 12%	41.320,00
Pensión	13.5% del 75%	52.295,63
Riesgos profesionales	0,52%	2.685,80
Total seguridad social		96.301,43
Total costo salarial		725.501,73
Valor día laboral		27.903,91
Valor minuto laboral		58,13

Fuente: autora

TOTAL DE COSTOS

Cuadro 79. Total costos de producción

Subtotal materiales	260.304,00
Subtotal mano de obra (1362 min)	71.848,68
Valor costo por unidad	332.152,68
Precio probable de venta. Ganancia del 15%	390.767,85

Fuente: autora

11.7 ARGUMENTACION DE MERCADEO

11.7.1 Mercado objetivo

El mercado objetivo son las personas que viven en apartamentos y apartaestudios. Sin embargo, el producto es diseñado igualmente, para personas que en sus casas, no tienen una habitación disponible para los huéspedes, o que consideren innecesario ocupar espacio con una cama, que no es usada continuamente.

11.7.2 Nombre del producto y logotipo

El nombre escogido es la combinación de dos palabras que se identifican con el producto; estas palabras son **cama** y **plegable**; de cada una de estas, se extrae la primera sílaba y se conforma la palabra **caple**. La C es remplazada por la k para dar una mayor connotación, tanto visual como sonora.

Para el logotipo se decidió utilizar una imagen del producto, realizada de manera que represente su volumen y algunos elementos que la componen; El color aplicado es el correspondiente al color de la tela del forro.

La imagen se complementa con un juego de letras color negro que representan la sencillez de la forma del asiento-cama. Cada letra se hace de un solo trazo, representando la conexión de todos los módulos al conformar un solo elemento.

Figura 47. Nombre y logotipo



Fuente: autora

11.7.3 Empaque; diseño y producción

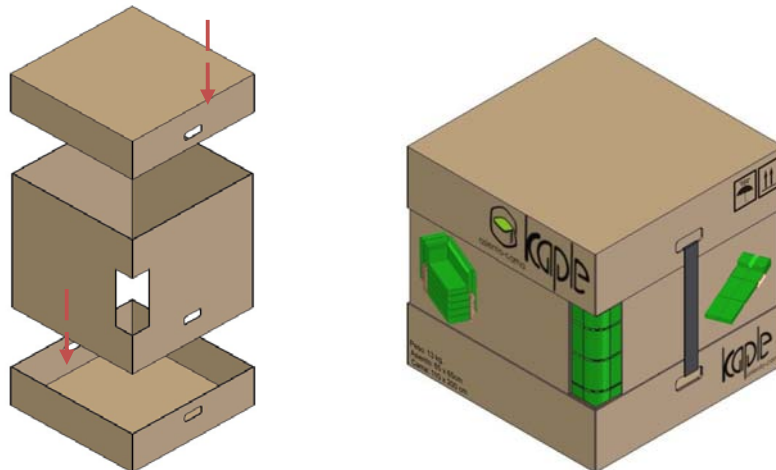
El empaque es diseñado para:

- Proteger el producto durante su almacenamiento, transporte y manejo.
- Almacenar de mejor manera el producto hasta que éste es vendido.
- Guardar el producto cada vez que el usuario lo considere necesario.
- Para anunciar, promover e identificar el producto desde su origen.

Para dar una mayor correspondencia entre el empaque y el producto se imprime en este, el logotipo y la información necesaria para que el cliente conozca sus funciones y principales características.

El empaque es un cubo de 70 cm de arista, y está conformado por tres partes; dos tapas y una pieza central ubicada entre estas. La pieza del medio tiene una sustracción de material que permite al cliente ver parte del mueble y las tapas unas ranuras que sirven para facilitar el agarre del empaque a la hora de transportar el producto.

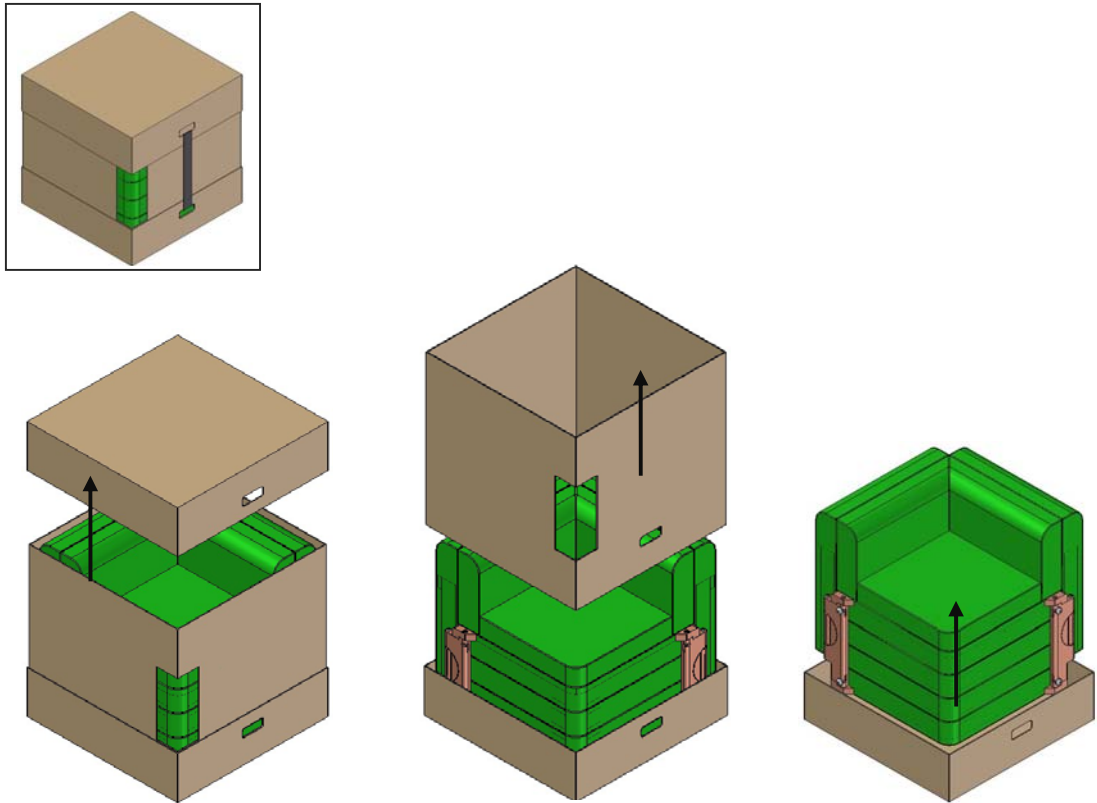
Figura 48. Empaque



Fuente: autora

La división del empaque en tres partes facilita el proceso de empacar y desempacar el producto. Primero se retira el elemento que asegura los tres componentes, luego la tapa superior, la parte del medio y por último se saca el mueble de la base inferior.

Figura 49. Producto y empaque



Fuente: autora

Para la elaboración del empaque se emplean tres láminas de cartón corrugado C4, de 120 x 200 cm. Las formas, medidas, trazados y aletas del empaque, se obtienen utilizando el proceso de troquelado. Se usa una matriz o troquel, que tiene flejes de corte y de trazado, y por medio de presión se obtiene la pieza ya cortada. Una vez formada la lamina corrugada, se pasa por la impresora y se agregan los gráficos impresos. Luego se realizan los pegues necesarios.

11.7.4 Canales y centros de distribución

- La distribución se hará por vía terrestre a nivel nacional y en caso de exportación por vía aérea o marítima según sea conveniente.
- Se utilizarán centros de distribución como supermercados de cadena y almacenes dedicados a la venta de muebles acorde con su estilo.

12. CONCLUSIONES

- El diseño industrial aplicado al sector del mobiliario para el hogar busca el desarrollo de alternativas viables, con un producto de excelente calidad, ganancias para el empresario, optimización en el proceso de fabricación, materiales y tiempo.
- El desarrollo de este proyecto me involucro de manera directa con los posibles usuarios, y con el proceso de planeación y construcción del producto, implementando para esto una metodología concurrente que permite un mejor desempeño en cada uno de los pasos del proceso.
- Este mueble para el hogar brinda al usuario la facilidad y confianza para su uso diario en el hogar.
- La reducción de piezas hace que la tarea sea más sencilla y se ejecute con más facilidad y rapidez, en este caso sirve también para incentivar el uso del producto.
- El diseño depende de las necesidades de las personas, que son influenciados directa o indirectamente por diferentes agentes, tanto internos como externos.
- Para diseñar un producto de este contexto, se requiere revisar minuciosamente muchos detalles, por lo tanto es necesario su interdisciplinariedad.
- Es necesario que para diseñar un mueble con el cual interactúa el ser humano se tengan en cuenta parámetros ergonómicos y antropométricos.

BIBLIOGRAFIA

ULRICH, Karl y EPPINGER Steven. Diseño y desarrollo de productos. Tercera edición. McGraw-Hill Interamericana, 2004.

NAREGH, Malhotra. Investigación de mercados. México: Prentice – Hall Hispanoamericana S.A., 1999.

Metodología para el diseño industrial

MAFRE, Fundación. Manual de ergonomía. Madrid: MAFRE, 1995.

CRONEY, Jhon. Antropometría para diseñadores.

ENCICLOPEDIA ENCARTA 2007, Biblioteca de Consulta Microsoft.

www.mujeractual.com/familia/decoracion/dormitorios2.html

[www. Adecorar.com](http://www.Adecorar.com)

www.icarito.latercera.cl

www.espalda.org

[www. Pro Ambiente Muebles Sofá-camas.](http://www.ProAmbienteMuebles.com)

Visitas a puntos comerciales:

Muebles y accesorios Lido. Carrera 33 # 46-51.

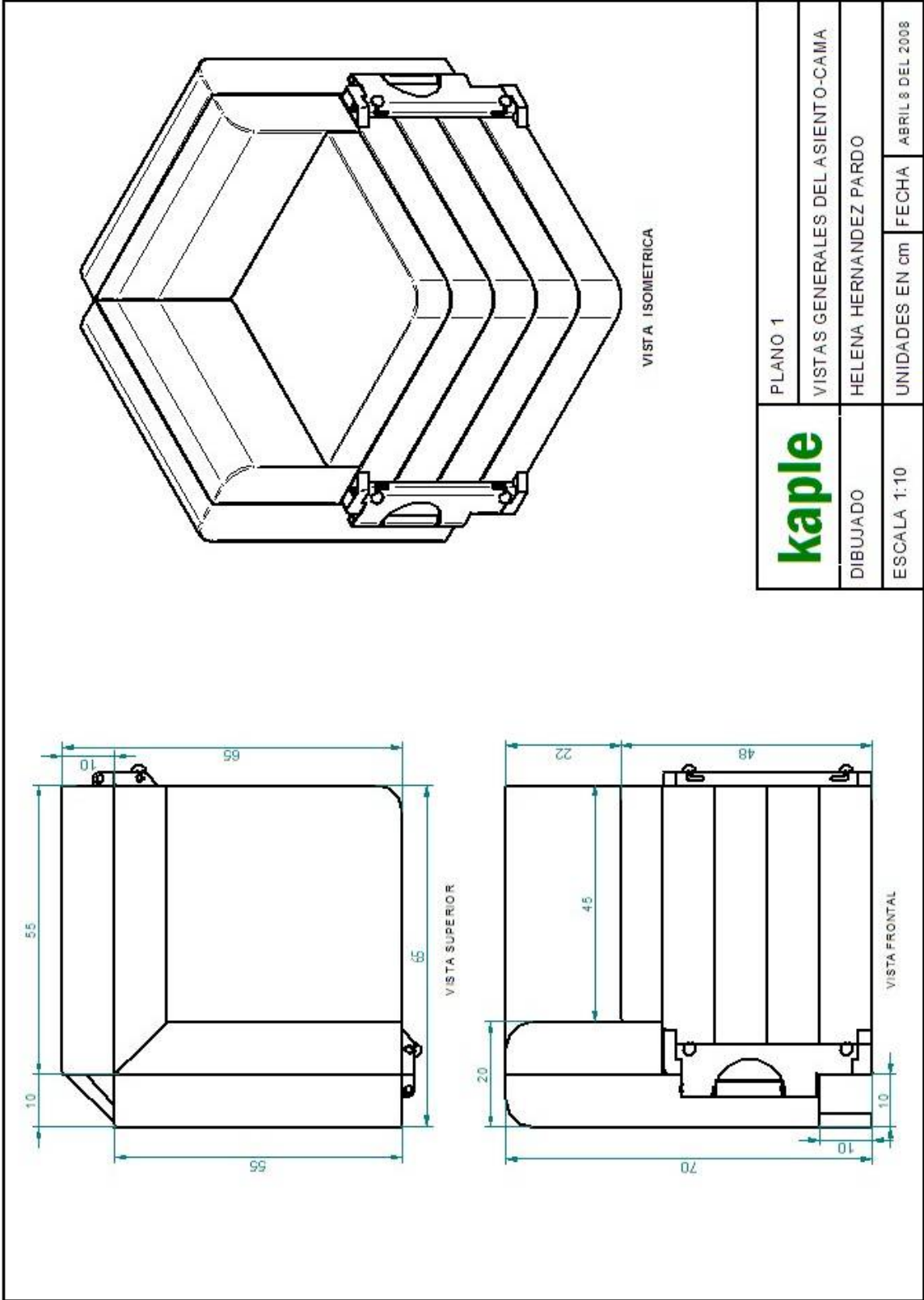
Muebles y accesorios Piazza. Calle 48 # 33-24.

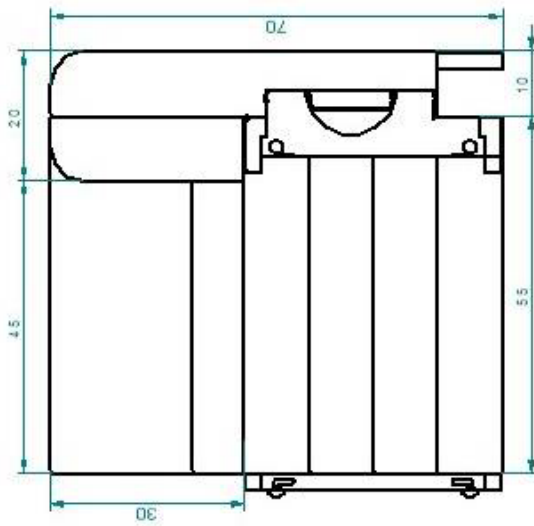
Surtiespumás. Carrera 12 # 32-42.

Tapisander. Distribuidor de espumas y telas.

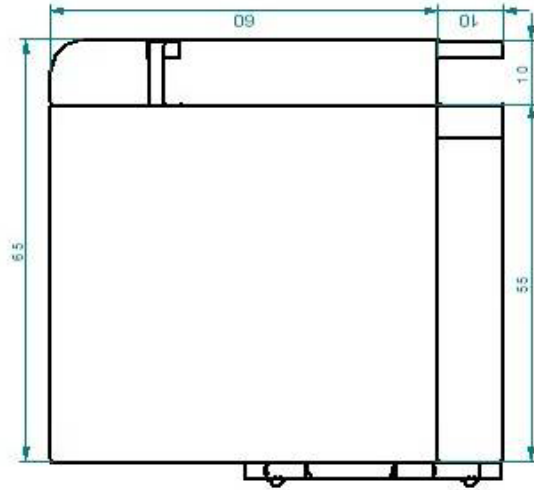
ANEXO A.

PLANOS



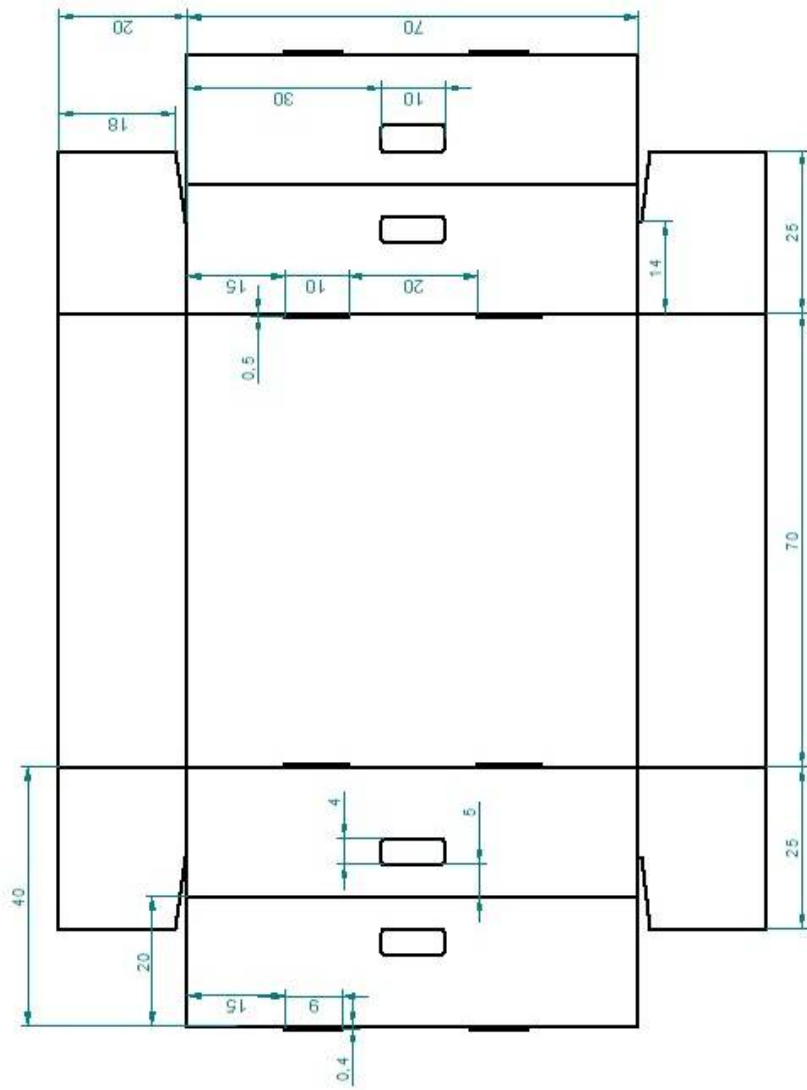


VISTA LATERAL DERECHA



VISTA POSTERIOR

kaple	PLANO 2		
	VISTAS GENERALES DEL ASIENTO -CAMA		
DIBUJADO	HELENA HERNANDEZ PARDO		
ESCALA 1:10	UNIDADES EN cm	FECHA	ABRIL 8 DEL 2008



kaple

PLANO 3

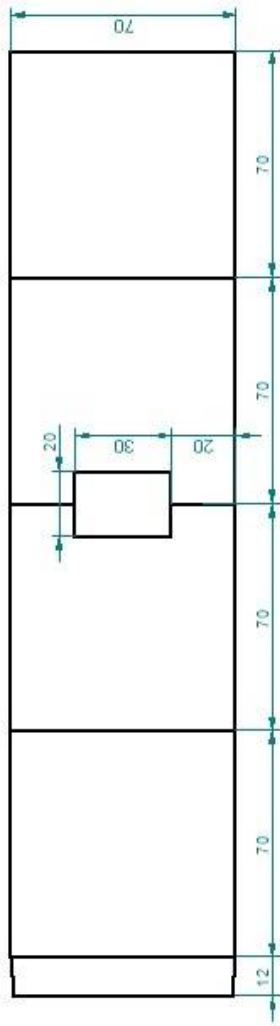
DESARROLLO TAPA DEL EMPAQUE

HELENA HERNANDEZ PARDO

UNIDADES EN cm FECHA ABRIL 8 DEL 2008

DIBUJADO

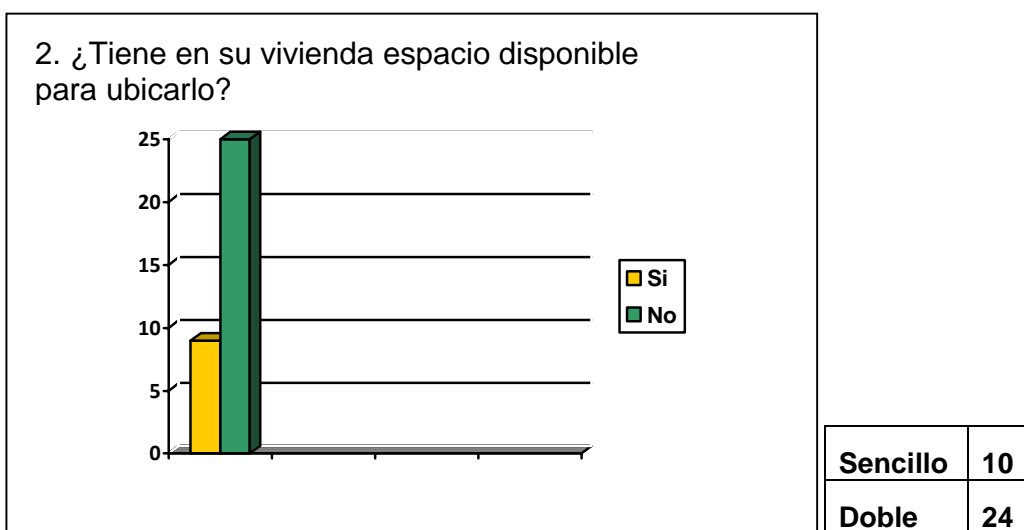
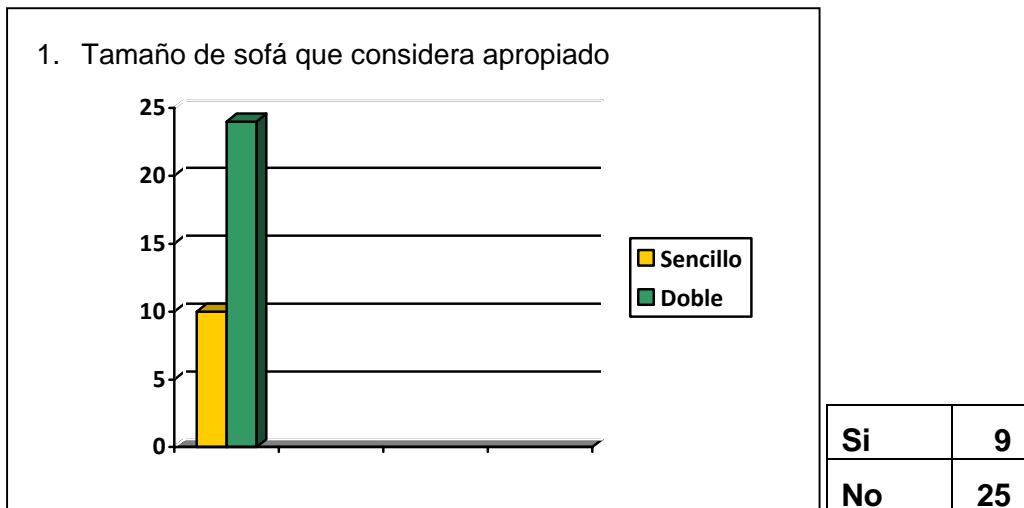
ESCALA 1:10



kaple	PLANO 4	
	DESARROLLO DEL EMPAQUE	
DIBUJADO	HELENA HERNANDEZ PARDO	
ESCALA 1:10	UNIDADES EN cm	FECHA ABRIL 8 DEL 2008

ANEXO C. Resultados encuesta

A continuación se muestran los resultados obtenidos a las preguntas 1, 2, 3 y 8, las cuales son cerradas y a la 7 que es de orden de importancia. Las respuestas a las preguntas abiertas 4, 5 y 6 se especifican en el cuadro 6 “Interpretación de las necesidades del cliente”.



3. Clasifique de 1 a 7 en orden de importancia las características que tendría en cuenta a la hora de escoger un sofacama.

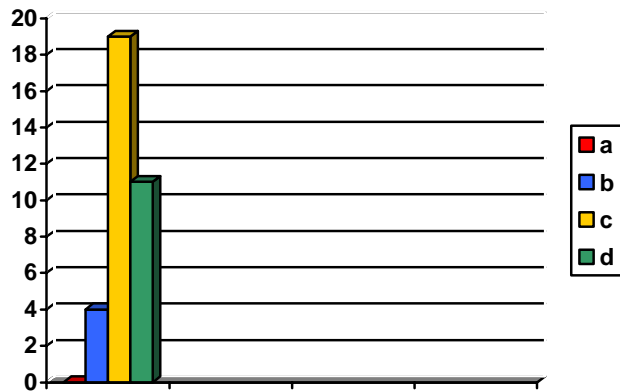
CARACTERISTICA	PRIORIDAD
a. Material	3
b. Estilo	1
c. Tamaño	2
d. Color	6
e. Transformación	5
f. Peso	7
g. Precio	4

7. ¿Le gustaría que el asiento tuviera dimensiones de un asiento individual y la cama fuese semidoble o doble?



Si	34
No	0

7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un asiento-cama?



a. 100.000 a 200.000	0
b. 200.000 a 300.000	4
c. 300.000 a 400.000	19
d. 400.000 en adelante	11

ANEXO D. Aspectos ergonómicos y antropométricos

Estar sentados es una de las posturas mas frecuentes en la vida cotidiana. Al mantener esta postura debe tener en cuenta: la altura de la silla, el respaldo de la silla y los movimientos al estar sentado.

Ventajas de la posición sedente

A pesar de algunos inconvenientes que presenta la posición sedente, y, más aun, cuando se trata de permanecer en ella durante largos periodos de tiempo, existen una serie de ventajas:

- Permite una gran estabilidad.
- Se consume menos energía sentado que de pie.
- Disminuye la presión hidrostática en la circulación de las extremidades inferiores.
- El peso del cuerpo se transfiere a través de distintas partes del mismo.



Objetivos perseguidos al mantener una posición sedente correcta

- Mantener la forma de la columna vertebral dentro de unos márgenes adecuados. Tener en cuenta que la alteración en la forma condiciona la producción de esfuerzos elevados.

- Mantener la posición de las extremidades superiores dentro de unos márgenes. Con ello se evita que los músculos que mantienen dicha posición estén sometidos a una contracción isométrica prolongada.
- Mantener una posición correcta de las extremidades inferiores y de esta forma conseguir que los muslos y pies se apoyen uniformemente, sin aumentar la presión de apoyo resultante del peso del cuerpo en ninguna zona localizada.

Biomecánica de la posición de sentado

Esta posición debe considerarse como una situación dinámica del organismo. En la posición sedente cerca del 75% del peso se trasmite a través de las tuberosidades isquiáticas hasta el asiento. Las presiones alcanzadas son de unos 6-7 kg/cm² al nivel de esta zona y de 2-4 kg/cm² en la superficie de la piel. Estas cifras son lo suficientemente importantes para causar situaciones de fatiga e incomodidad, y obligan a cambios continuos de postura para aliviar las molestias.

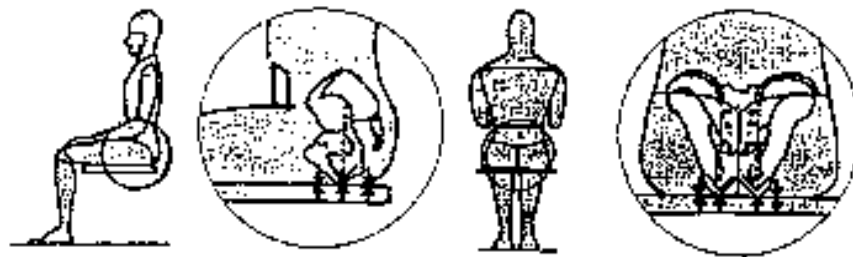


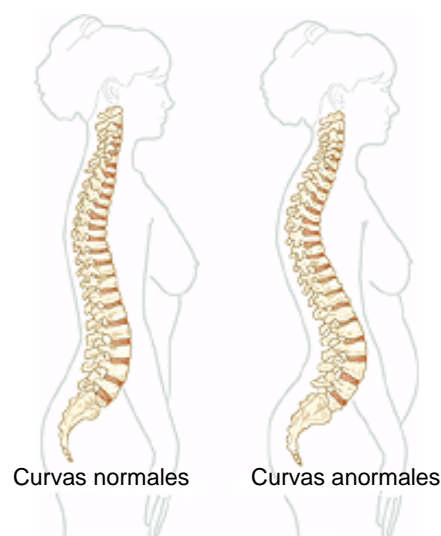
Figura 23. Biomecánica de la posición sedente.

La anchura y la profundidad del asiento no son suficientes para alcanzar una buena estabilidad; es necesaria la intervención de las piernas, los pies y la espalda, es decir, para que el sistema permanezca estable es imprescindible la intervención de una serie de fuerzas activas provenientes del sistema muscular.

La columna vertebral en la posición de sentado

Es la geometría de los elementos que forman el sistema músculo-esquelético la que determina las transformaciones producidas al pasar de una posición de pie a una posición de sentado.

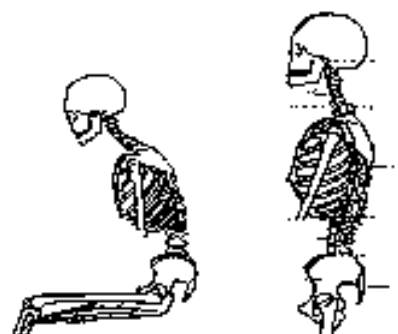
Vista de frente la columna vertebral es recta, pero vista de perfil cada una de sus regiones tiene una curvatura diferente. Estas son las tres curvas anatómicas normales: lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar.



Al adoptar la posición de sentado dichas curvas normales o fisiológicas tienden a modificarse y, como consecuencia de esto, pueden originarse sobrecargas en las estructuras de esta parte del cuerpo.

Columna lumbar

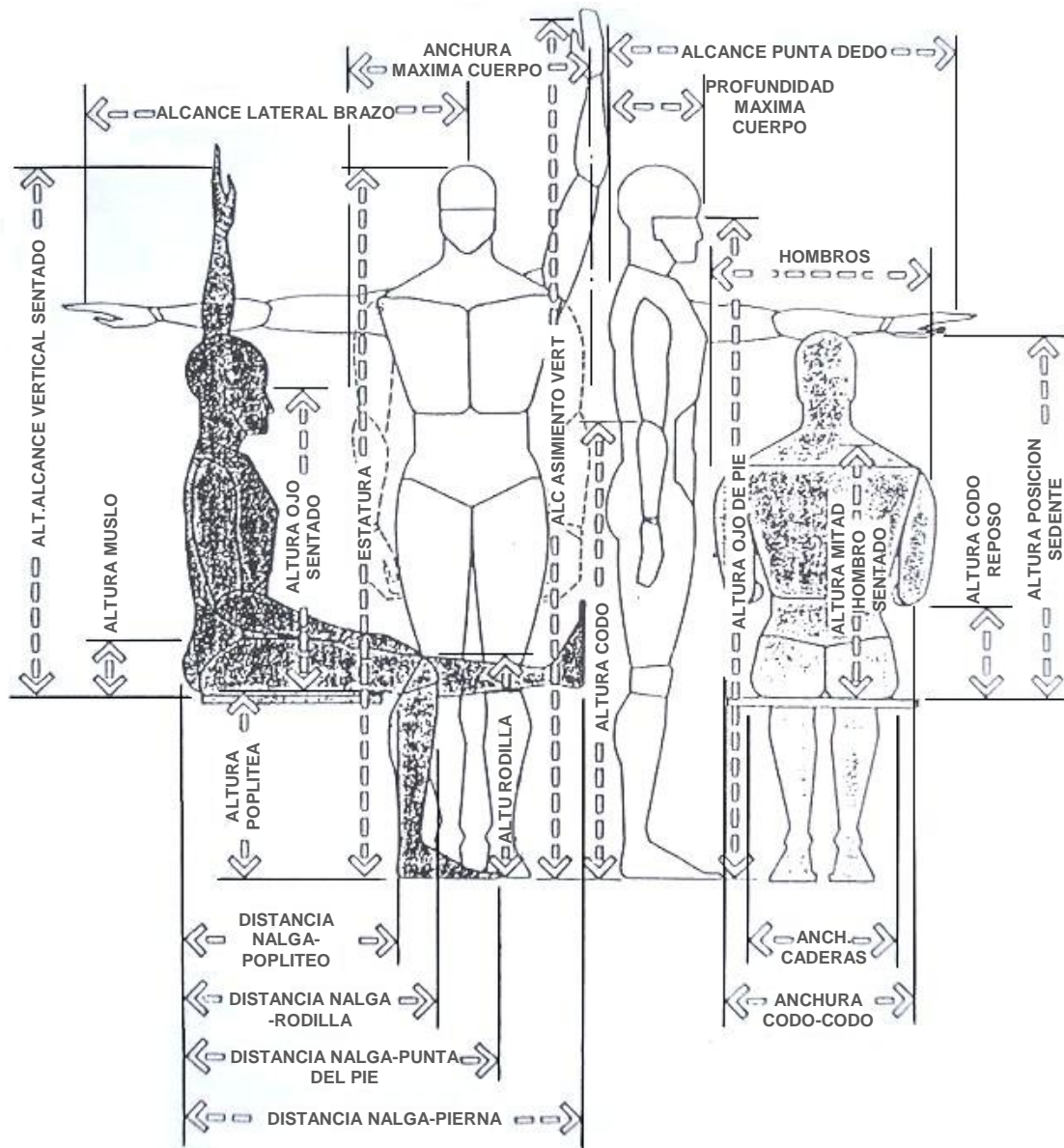
Conforme los muslos se flexionan a partir de un ángulo, se va produciendo una rotación de la pelvis hacia atrás. Como consecuencia de esto la columna lumbar tiende a aplanarse y pierde su curva lordótica normal.



Columna cervical

Su forma dependerá de la posición de la cabeza que, a su vez, depende del ángulo visual mantenido. Para evitar grandes flexiones del cuello es importante que este se encuentre dentro de los márgenes recomendados.

Dimensiones humanas



Valores de las dimensiones antropométricas

VARIABLE	20-29			40-49			20-59		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P90
Peso	52,3	66,0	85,3	54,5	71,2	89,2	53,7	69,1	87,8
Talla	159,5	169,4	181,1	157,6	167,5	177,3	158,0	168,6	179,2
Alcance vert. Max.	201,7	214,1	230,6	197,0	211,8	226,4	198,3	213,1	227,8
Altura de asimiento	187,5	199,5	213,9	183,6	197,1	210,1	184,2	198,3	211,9
Altura ojos	148,8	158,6	170,4	147,0	156,9	166,3	147,4	157,9	168,2
Altura sentado	80,6	86,3	92,6	79,9	85,3	89,9	80,2	85,9	91,8
Altura ojos sentado	73,5	78,6	84,1	72,7	78,0	82,7	73,2	78,4	83,6
Altura acromial	128,8	138,2	148,2	128,2	137,3	146,1	128,2	137,9	147,3
Altura cresta iliaca	94,1	101,4	109,6	92,4	99,5	107,1	92,5	100,7	108,5
Altura acromial sentado	54,3	58,8	63,6	53,9	58,8	63,1	54,2	58,8	63,2
Altura codo parado	99,1	106,9	115,0	98,7	105,9	112,4	98,7	106,5	114,3
Altura codo sentado	19,4	23,7	27,4	19,2	23,7	27,8	19,4	23,8	27,7
Altura muslo sentado	12,7	14,8	17,0	13,1	14,9	17,0	12,9	15,0	17,1
Altura rodilla	48,9	52,8	56,9	48,3	52,1	56,0	48,2	52,5	56,6
Altura fosa poplítea	39,5	42,9	46,5	38,5	41,8	45,2	38,7	42,4	46,1
Anchura biacromial	36,3	39,5	43,2	36,3	39,5	43,2	36,3	39,6	43,2
Anchura bideltoidea	41,4	45,4	50,7	42,3	46,6	50,5	41,8	46,1	50,9
Anchura transv. Tórax	24,9	28,3	32,8	25,8	29,9	34,5	25,4	29,1	33,6
Anchura ant-post. Tórax	16,8	19,5	22,5	18,1	21,3	24,3	17,4	20,3	23,8
Anchura biliaca	24,0	26,8	29,6	24,6	28,7	31,6	24,4	27,8	30,7
Anchura bitrocantérea	28,7	31,6	34,5	29,9	32,7	35,7	29,3	32,1	35,2
Anchura codo a codo	36,7	42,2	50,5	39,2	46,1	53,1	37,7	44,7	52,3
Anch. caderas sentado	30,5	34,3	38,5	31,4	35,4	39,5	30,9	34,9	39,2
L-nalga-fosa poplítea	42,9	47,2	51,2	42,5	46,4	50,3	42,7	46,8	50,8
Largura nalga-rodilla	53,0	57,1	61,6	52,8	56,6	60,5	52,7	57,0	61,3