



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Diseño
Diseño Industrial

Resignificación de la madera de pino radiata

Línea de muebles de asiento en madera laminada

Memoria para optar al título profesional de Diseñadora Industrial

Autora: Daniela Díaz O.
Profesor Guía: Marcelo Quezada M.

Santiago, Chile
Semestre de Primavera 2017

Agradecimientos

A mis padres, por hacer de este proceso algo más llevadero y por tranquilizarme en aquellos momentos en que pensaba que todo estaba perdido.

A esos compañeros que se transformaron en amigos, más allá de la sala de clases y de la universidad.

A mi profesor guía, por su constante apoyo y creer en el proyecto –en muchas ocasiones, más que yo misma-.

A Pedro, por acarrearme con mis piezas y llevarme de un extremo de Santiago a otro.

Y a quien llegó en el último tramo de este proceso, pero cuyo apoyo fue fundamental para llegar cuerda a esta instancia.

Contenidos

12

I. Introducción

- 13-15 Contextualización
- 15 Problema de diseño
- 15 Objetivos
- 15 Impacto esperado
- 16-17 Metodología

18

II. Marco Teórico

- 18-19 1. La democratización de la belleza
- 20-21 2. Objetos como portadores de significados
- 22-23 3. La asignación de valor en función de la interpretación
- 23-26 4. Relevancia de los objetos en la vida cotidiana
- 23-24 4.1. La influencia de las cualidades estéticas en el carácter emocional de los objetos
- 24-25 4.2. Placer sociocultural de los objetos
- 26 4.3. El sentido de los objetos en la apropiación del espacio

28

III. Antecedentes

- 28-37 1. Aspectos técnicos y de elaboración del pino radiata
- 28-29 1.1. Características y propiedades de la madera de pino radiata
- 30-37 1.2. Tecnología aplicable a la madera de pino radiata
- 30-31 1.2.1. Maquinado y rectificación
- 32-33 1.2.2. Secado e impregnación
- 34-35 1.2.3. Protección superficial y acabado
- 36 1.2.4. Adhesivos
- 37 1.2.5. Laminado y contrachapado
- 38-40 2. Tecnología de la madera laminada
- 38-39 2.1. Proceso productivo y consideraciones
- 40 2.2. Producción de chapas y tulipas
- 41-42 3. Factores significativos asociados a la madera de pino radiata
- 42-43 3.1. Aspectos connotativos de la madera de pino radiata
- 44 3.2. Valorización de lo natural
- 45-46 4. El mobiliario
- 46 4.1. Aspectos significativos del mueble de asiento
- 47-49 5. Conclusiones y conocimiento obtenido de la Investigación Base de Memoria
- 47-48 5.1. Conocimiento relevante obtenido
- 48-49 5.2. Conclusiones obtenidas
- 50-53 6. Referentes

54

IV. Propuesta de Diseño

54	1. Definición de usuario
55	2. Requerimientos de diseño
56	3. Elaboración conceptual
56-57	4. Consideraciones ergonómicas
58	5. Sustentabilidad
58-65	6. Evolución de la propuesta
58-59	6.1. Primeros acercamientos formales
60	6.2. Propuesta 1
61-62	6.3. Propuesta 2
63-64	6.4. Propuesta 3
65	6.5. Propuesta 4
66-75	7. Evaluación estructural de prototipo
66-69	7.1. Fabricación de prototipo
70-71	7.2. Evaluación de prototipo en uso
72-75	7.3. Testeo de piezas laminadas
73-74	7.3.1. <i>Resultados</i>
75	7.3.2. <i>Interpretación de resultados</i>
76-81	8. Propuesta final
76	8.1. Desarrollo de conector
77-78	8.2. Desarrollo formal de respaldos
78	8.3. Estandarización
97-81	8.4. Visualización propuesta final
82-83	9. Evaluación propuesta de resignificación
82-83	9.1. Resultados e interpretación

84

V. Producto

85-89	1. Visualización
90-93	2. Proceso productivo
94-95	3. Costos de producción
96-99	4. Modelo de negocio
96	4.1. Características generales del mercado.
97	4.2. Estrategias de posicionamientos y comercialización
98	4.3. Análisis PESTA
98	4.4. FODA
99	4.5. Canvas de Modelo de Negocio
100-101	5. Packaging

102

VI. Conclusiones

104

Bibliografía

107

Anexos

Índice de Figuras

- 12-13 Figura 1.
Chapa de pino radiata.
- 16-17 Figura 2.
Metodología de trabajo.
- 18 Figura 3.
Laminado de pino radiata.
- 28 Figura 4.
Plantación forestal de pino radiata.
- 30 Figura 5.
Debobinado de chapas
- 31 Figura 6.
Aserrado de madera.
- 32 Figura 7.
Secado al aire libre.
- 33 Figura 8.
Impregnación en cámara de vacío-presión.
- 34 Figura 9.
Laminado de pino radiata con acabado natural de nitrocelulosa.
- 34 Figura 10.
Acabado con cera Osmo tono tierra y nitrocelulosa transparente.
- 35 Figura 11.
Acabado con cera Osmo natural mate.
- 35 Figura 12.
Acabado con cera Osmo natural brillo satinado.
- 37 Figura 13.
Detalle madera laminada.
- 37 Figura 14.
Detalle madera contrachapada.
- 38 Figura 15.
Proceso de laminación.
- 39 Figura 16.
Prensa hidráulica 1.
- 39 Figura 17.
Moldes con placa de aluminio y cobre para alta frecuencia.
- 40 Figura 18.
Obtención de chapas por debobinado
- 41 Figura 19.
Madera de nogal
- 42 Figura 20.
Madera de raulí
- 42 Figura 21.
Madera de pino radiata.
- 43 Figura 22.
Piezas de madera de pino radiata laminada.
- 46 Figura 23.
Silla Wassily de Marcel Breuer
- 46 Figura 24.
Silla Paimio de Alvar Aalto
- 50 Figura 25.
Arrimo en madera de pino radiata
- 50 Figura 26.
Sillón en madera de pino radiata
- 50 Figura 27.
Silla en madera de pino radiata
- 50 Figura 28.
Silla COPA de Leo Carreño
- 50 Figura 29.
Silla TUBO de Leo Carreño
- 51 Figura 30.
Silla de José Domingo Peñafiel
- 51 Figura 31.
Mesa
- 51 Figura 32.
Taburete
- 51 Figura 33.
Silla 1.
- 52 Figura 34.
Silla Portuguese Roots
- 52 Figura 35.
Silla de Friso Kramer
- 52 Figura 36.
Silla art nouveau

- 52 Figura 37.
Silla Barcelona
- 52 Figura 38.
Silla Valdés
- 53 Figura 39.
Silla Bow Spring
- 53 Figura 40.
Silla 2.
- 53 Figura 41.
Silla de Gerald Summers
- 53 Figura 42.
Detalle silla Valdés
- 53 Figura 43.
Detalle silla Nautica
- 53 Figura 44.
Mesa ensamblable
- 54 Figura 45.
Detalle pieza curva laminada.
- 56 Figura 46.
Dimensiones sugeridas para el diseño de muebles de asiento.
- 57 Figura 47.
Dimensiones antropométricas.
- 57 Figura 48.
Dimensiones mínimas para taburete, silla y sillón.
- 58 Figura 49.
Encuentros.
- 59 Figura 50.
Configuración elementos esenciales.
- 59 Figura 51.
Bocetos primeros acercamientos formales.
- 59 Figura 52.
Bocetos.
- 59 Figura 53.
Maquetas.
- 60 Figura 54.
Dearrollo soporte asiento en Propuesta 1.
- 60 Figura 55.
Visualización de Propuesta 1 y observaciones.
- 61 Figura 56.
Descarga de esfuerzo en Propuesta 2.
- 61 Figura 57.
Observaciones Propuesta 2.
- 62 Figura 58.
Dearrollo soporte asiento y arrostramiento en Propuesta 2.
- 62 Figura 59.
Visualización y evaluación del modelo digital de la Propuesta 2.
- 62 Figura 60.
Soluciones de unión para pata trasera en Propuesta 2.
- 62 Figura 61.
Solución desplazamiento en Propuesta 2.
- 63 Figura 62.
Análisis estructural de la Propuesta 3.
- 63 Figura 63.
Identificación puntos de unión y ramificaciones del conector.
- 63 Figura 64.
Boceto Propuesta 3.
- 64 Figura 65.
Desarrollo Propuesta 3.
- 65 Figura 66.
Análisis estructural de la Propuesta 4.
- 65 Figura 67.
Desarrollo de encuentro Propuesta 4.
- 65 Figura 68.
Observaciones Propuesta 4.
- 66 Figura 69.
Fabricación de moldes.
- 66 Figura 70.
Proceso de laminación.
- 67 Figura 71.
Rectificación y terminación de piezas laminadas.
- 68 Figura 72.
Partes y piezas de silla y taburete.
- 69 Figura 73.
Dearrollo prototipo sillón.
- 70 Figura 74.
Evaluación del prototipo de silla en uso.
- 70 Figura 75.
Evaluación del prototipo de taburete en uso.
- 71 Figura 76.
Evaluación del prototipo de sillón en uso.
- 71 Figura 77.
Observaciones de la evaluación de prototipos en uso.
- 72 Figura 78.
Desarrollo de pruebas a piezas de madera de pino radiata laminada.
- 73 Figura 79.
Decoloración de piezas con y sin acabado protector.
- 73 Figura 80.
Sección 2 cara D de pieza S2 antes de la prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido.
- 73 Figura 81.
Sección 2 cara D de pieza S2 tras prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido.
- 74 Figura 82.
Deformación tras prueba de desestructuración por esfuerz mantenido.
- 75 Figura 83.
Pieza S2 perforada tras prueba de desestructuración por esfuerzo en un punto.
- 76 Figura 84.
Encuentro con conector.
- 76 Figura 85.
Maqueta de conector.
- 76 Figura 86.
Boceto conector definitivo.

- 76 Figura 87.
Geometría de asientos con encuentro perpendicular.
- 77 Figura 88.
Modos de agarre de la silla.
- 77 Figura 89.
Definición formal de respaldo y asiento de la silla.
- 77 Figura 90.
Estandarización de asientos y respaldos.
- 78 Figura 91.
Incorporación de elemento acolchado.
- 78 Figura 92.
Texturas.
- 78 Figura 93.
Estandarización de las tres tipologías de asiento.
- 79 Figura 94.
Visualización de detalles de unión de la silla.
- 80 Figura 95.
Visualización de detalles de unión del taburete.
- 81 Figura 96.
Visualización de detalles de unión del sillón.
- 84 Figura 97.
Detalle producto.
- 85 Figura 98.
Variaciones de silla con y sin acolchado.
- 85 Figura 99.
Dimensiones generales de la silla
- 86 Figura 100.
Variaciones de sillón con y sin acolchado
- 86 Figura 101.
Dimensiones generales del sillón.
- 87 Figura 102.
Variaciones de taburete con y sin acolchado
- 87 Figura 103.
Dimensiones generales del taburete.
- 87 Figura 104.
Variedades de tela para acolchado.
- 87 Figura 105.
Variedades de acabados para madera.
- 88 Figura 106.
Vivienda de espacio reducido con muebles de asiento tradicionales.
- 89 Figura 107.
Vivienda de espacio reducido con muebles de asiento propuestos.
- 90 Figura 108.
Piezas torneadas.
- 90 Figura 109.
Piezas laminadas.
- 90 Figura 110.
Piezas metálicas 1.
- 91 Figura 111.
Piezas metálicas 2.
- 92 Figura 112.
Encoladora.
- 92 Figura 113.
Prensa hidráulica 2.
- 92 Figura 114.
Sierra de banco.
- 92 Figura 115.
Ingletadora.
- 92 Figura 116.
Cepilladora.
- 92 Figura 117.
Lijadora orbital.
- 92 Figura 118.
Fresadora.
- 92 Figura 119.
Taladro pedestal.
- 92 Figura 120.
Aplicación con pistola.
- 93 Figura 121.
Cortadora láser.
- 93 Figura 122.
Plegadora.
- 93 Figura 123.
Torno.
- 93 Figura 124.
Dobladora de hierro
- 93 Figura 125.
Soldadura MIG
- 93 Figura 126.
Cámara de pintura electrostática
- 96 Figura 127.
Características generales del mercado de fabricación y comercialización de muebles en Chile
- 97 Figura 128.
Estrategias de posicionamiento y comercialización del producto.
- 100 Figura 129.
Isologo.
- 100 Figura 130.
Embalaje sillón.
- 101 Figura 131.
Embalaje silla.
- 101 Figura 132.
Embalaje taburete.

Índice de Tablas y Gráficos

29	Tabla 1. Propiedades mecánicas de especies madereras secas	43	Gráfico 1. Asociación de especie maderera a imagen de piezas laminadas.
57	Tabla 2. Dimensiones antropométricas de Apud y Gutierrez.	82	Gráfico 2. Palabras asociadas a la madera de pino.
57	Tabla 3. Dimensiones antropométricas de escolares chilenos de 18 años	82	Gráfico 3. Palabras asociadas a la madera utilizada en el taburete de la imagen.
73	Tabla 4. Resultados prueba de decoloración	83	Gráfico 4. Evaluación propuesta de resignificación
73	Tabla 5. Resultados prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido	153	Gráfico 5. Percepción de maderas según tonalidades.
74	Tabla 6. Resultados prueba de desestructuración por esfuerzo en un punto	153	Gráfico 6. Percepción del pino radiata (imagen vs palabra).
94	Tabla 7. Costos de producción externalizando procesos.	154	Gráfico 7. Usos de la madera de pino radiata.
95	Tabla 8. Costos de producción implemetando línea de fabricación.	154	Gráfico 8. Madera preferida para muebles de hogar.
95	Tabla 9. Inversión inicial para implementación de línea de producción.	155	Gráfico 9. Área del hogar en la cual se prefieren muebles de madera natural.
95	Tabla 10. Comparación de precios mínimos de venta según estrategia de producción.	155	Gráfico 10. Área del hogar en la cual cobran mayor valor los muebles de madera.
98	Tabla 11. Análisis PESTA.	156	Gráfico 11. Evaluación de distintos modelos de sillas.
98	Tabla 12. Análisis FODA	156	Gráfico 12. Modelo de silla que tendrían en su hogar.
99	Tabla 13. Canvas Modelo de Negocio.	157	Gráfico 13. Cómo se reconoce lo natural.
		157	Gráfico 14. Evaluación de naturalidad sobre muestras de acabados para madera (por puntaje).
		158	Gráfico 15. Percepción sobre acabados para madera.
		158	Gráfico 16. Comparación de términos asociados antes y después de la resignificación.

I. Introducción

El presente proyecto consiste en la resignificación de la madera de pino radiata, como un material apto para la fabricación de productos de alto valor agregado, en contexto de espacios reducidos.

Para esto, se define el desarrollo de una familia de muebles de asiento –compuesta por silla, taburete y sillón–, aplicando estrategias formales que exploren las curvas y contracurvas, alejando el material de la frecuente asociación al plano, a la tosquedad u obra gruesa.

Al mismo tiempo, y desde una óptica valórica, el proyecto se realiza bajo una visión de diseño que apunta a la democratización de la belleza, y que considera relevante el rol de los objetos en la apropiación del espacio. De este modo, la resignificación propiamente tal, se materializa en el ámbito emocional y cultural del usuario –a partir de la interpretación de la forma y características perceptuales de los objetos de uso cotidiano–, y se plantea en piezas de mobiliario ubicadas en la dimensión más pública del hogar, como son las zonas de recepción y estar.

Así entonces, en función de lo señalado, se establece la generación de un valor fundado en la estética del objeto, en el cumplimiento de estándares de vida y

en la adecuación del mobiliario a la realidad de la vivienda de espacio reducido, poniendo en valor una de las principales ventajas observadas de la madera de pino radiata, como es la posibilidad de generar valor agregado asequible y sostenible, por el bajo costo y abundancia del material.

En este sentido, la viabilidad de la propuesta está basada en el desarrollo de la tecnología maderera, que permite hoy, a través de procesos industriales, obtener costos adecuados y formas que permitan alejar el pino radiata de la imagen del cajón o de material para embalajes.

De este modo, el siguiente documento comienza contextualizando el origen y gestación del proyecto, con el propósito de facilitar la comprensión de su planteamiento y ejecución. Posteriormente, se exponen los conceptos e ideas asociados a la visión de diseño que sostiene el desarrollo del proyecto y planteamiento de la propuesta. En este sentido, se parte por declarar un concepto de belleza asociado al objeto de uso cotidiano, para luego continuar profundizando en los aspectos y procesos que influyen en la atribución del valor planteado, dando cuenta de su relevancia y del cómo se lleva a cabo la resignificación de la madera de pino radiata en función de lo declarado.

Más adelante, se presentan los antecedentes necesarios para el desarrollo de la propuesta, en función del cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, para la resignificación de la madera de pino radiata. En este sentido, se profundiza en los aspectos técnicos del material y en las posibilidades tecnológicas que presenta, poniendo especial interés en la técnica de la madera laminada, para luego dar paso a los aspectos significativos del pino radiata, a una breve revisión del mueble de asiento y a la presentación de las conclusiones y consideraciones obtenidas en la Investigación Base de Memoria, a aplicar en la propuesta.

Por último, se presenta el desarrollo de la propuesta de diseño, dando cuenta de las estrategias aplicadas, de la evolución formal, de la fabricación del prototipo y de la evaluación del mismo, para finalmente dar paso a la presentación del producto final.

Figura 1. Chapa de pino radiata
Fuente: Elaboración propia.

Contextualización

El proyecto se comienza a gestar sobre el trabajo investigativo y analítico desarrollado en la etapa de Investigación Base de Memoria, avocada a la identificación de los aspectos significativos del mobiliario y de las expectativas que tienen sobre este, las personas que habitan en viviendas sociales construidas en los últimos 20 años.

En un primer acercamiento a esta realidad, se identifica una problemática fundada en la ocupación del espacio y en la inadecuación del mobiliario a las dimensiones de la vivienda, lo que afecta negativamente la percepción de bienestar y satisfacción de las personas respecto al espacio que habitan. No obstante, al profundizar en la investigación, se comprende que el grado de bienestar y satisfacción experimentada, depende también de aspectos simbólicos y emocionales que apelan a la función representativa y comunicativa de los objetos de uso cotidiano, con los cuales las personas conforman su entorno.

En función de esto, el proyecto se vuelca hacia la dimensión estética y perceptual del mobiliario, comprendiendo que su carácter significativo y simbólico se expresa en su forma y apariencia,

y que su apreciación y valorización responden a una percepción estética fuertemente influenciada por la elección de los materiales y sus procesos (Ashby, 2004). Particularmente, por las cualidades perceptuales y connotativas de los mismos.

En este sentido, se observa que a lo largo de la historia, la madera se ha constituido como una de las principales materias primas para la fabricación de mobiliario, debido a que es considerada un material cálido, noble y natural, que humaniza los espacios. Sin embargo, la aparición de nuevos materiales y tecnologías, los cambios en los valores de la sociedad y la sobreexplotación de los bosques nativos, generó que la madera en su estado natural tendiera a la desaparición de la escena del diseño de muebles, siendo reemplazada por productos derivados de la misma que permiten un mejor aprovechamiento del material y la utilización de especies provenientes de plantaciones forestales, más abundantes y económicas.

En este contexto, nuestro país desarrolló una industria forestal basada en la explotación del pino radiata, una de las especies más utilizadas en la producción de tableros reconstituidos, madera aserrada y celulosa a nivel mundial. Sin embargo, a pesar de los altos niveles de producción de las plantaciones forestales chilenas, nos encontramos lejos de ser un país maderero, puesto que la industria se ha mostrado deficiente en su capacidad de otorgar valor agregado al sector a través de la incorporación de nuevas aplicaciones e innovaciones (Corporación Regional de los Ríos, 2015).

Por esto hoy en día, instituciones y corporaciones de carácter público y privado están poniendo sus esfuerzos en revertir esta situación, lo cual a nivel arquitectónico y de ingeniería, se está logrando con éxito a través de la aplicación de técnicas productivas que permiten obtener el mayor provecho de la madera de pino radiata como material de construcción. No obstante, a pesar de estos esfuerzos, se observa que el uso de esta especie en productos de alto valor agregado sigue siendo limitado, principalmente, porque el pino radiata ofrece una madera que presenta deficiencias en diversos aspectos como su apariencia, comportamiento mecánico y propiedades físicas, que le han significado ser considerada y percibida como una madera de baja calidad.

Esta condición se ha visto reafirmada al compararse la madera de pino radiata con la proveniente de especies nacionales, utilizadas en la producción de objetos de alto valor estético, así como también, por los usos otorgados a la misma. Comúnmente, el pino radiata es utilizado como madera aserrada en elementos estructurales para construcciones livianas y provisorias, y como materia prima para la fabricación de tableros reconstituidos, utilizados a su vez, como sustitutos de la madera maciza en la fabricación de mobiliario o como revestimiento de muros.

A pesar de esto, en el contexto actual, en donde se evidencia un aumento de las políticas y medidas de protección del bosque nativo y una marcada tendencia hacia un desarrollo sustentable, el pino radiata se presenta como una especie de alto potencial para la producción de objetos que cumplan

con estos criterios. El pino radiata es una especie de rápido crecimiento y alta productividad, que bajo un manejo de plantaciones responsable, se convierte en un material altamente renovable. Junto a esto, sus propiedades la hacen una madera apta para la aplicación de diversas técnicas productivas y para la automatización de estos procesos, además de mostrar una alta compatibilidad con solventes, adhesivos y acabados superficiales menos dañinos con el medio ambiente, que posibilitan la posterior reutilización o reciclaje de la madera.

De este modo, el proyecto persigue la resignificación de la madera de pino radiata, a través de la aplicación de estrategias formales y técnicas productivas que mejoren sus características perceptuales y comportamiento mecánico, permitiendo la valorización del uso del material en un contexto y producto determinado.

En este sentido, la madera de pino radiata es aplicada en la fabricación de piezas de mobiliario que, en sus dimensiones, se adecúa a la vivienda de espacio reducido pero sin comprometer el carácter significativo del mueble. Asimismo, con el propósito de otorgar una solución, por una parte, aplicable a la realidad observada en la Investigación Base de Memoria, y por otra, que sea coherente con las tendencias actuales, se establece que la propuesta debe cumplir con la condición de ser asequible y sustentable -sobre lo cual el pino radiata presenta ventajas-.

Problema de diseño

La madera de pino radiata, debido a sus propiedades físico-mecánicas y estéticas, posee connotaciones que la desvalorizan frente a otras especies madereras aserrables, limitando su uso a la obtención de materia prima o a la fabricación de elementos de bajo valor agregado.

En este sentido, esta imagen que se tiene del material no ha sido contrastada con nuevas posibilidades formales en el área del mobiliario doméstico, lo cual hace necesario posibilitar mejores desempeños y contextualizarlos en los ámbitos reales de uso, con el fin de cambiar, culturalmente, su apreciación.

Impacto esperado

A través del presente proyecto, se espera lograr el reconocimiento de la madera de pino radiata como una madera noble, a partir de las cualidades formales y estructurales otorgadas, abriendo nuevas posibilidades de productos muebles asequibles, de alto valor estético y fabricados con procesos sustentables.

Objetivos

Objetivo general

Resignificación de la madera de pino radiata como material apto para la fabricación de mueblería fina.

Objetivos específicos

- Aplicar estrategias formales que alejen al material de las formas rectas y perpendicularidad.
- Lograr la estabilización dimensional del material.
- Otorgar propiedades de terminación que resalten las cualidades perceptuales del pino radiata.
- Poner en valor las características positivas menos conocidas del material, en el ámbito del mobiliario

Metodología

Primera instancia - Investigación Base de Memoria

Enfocada en los aspectos significativos del mobiliario y de las expectativas que tienen sobre este las personas que habitan la vivienda de espacio reducido, con la preliminar intención de generar mobiliario para vivienda social.

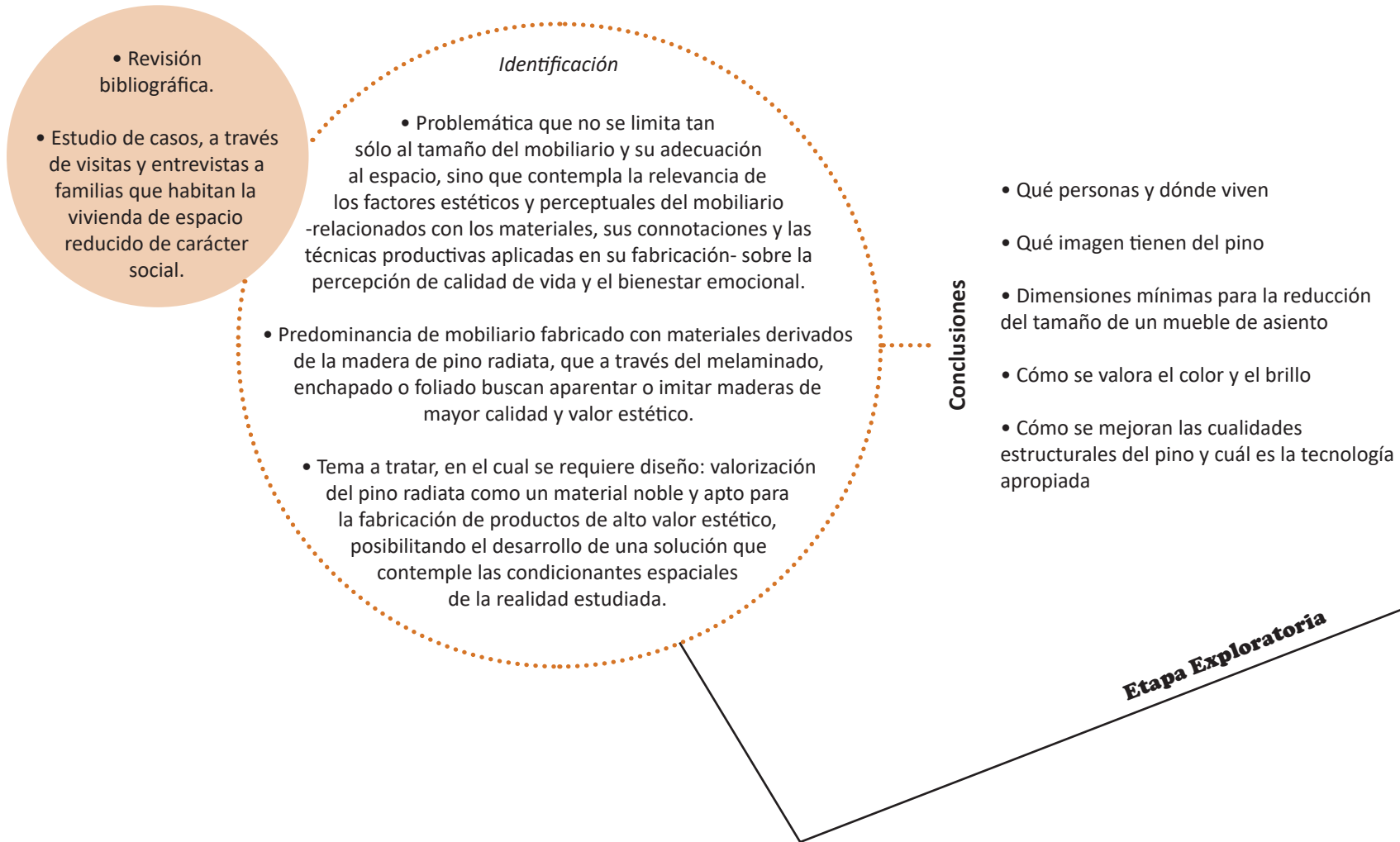
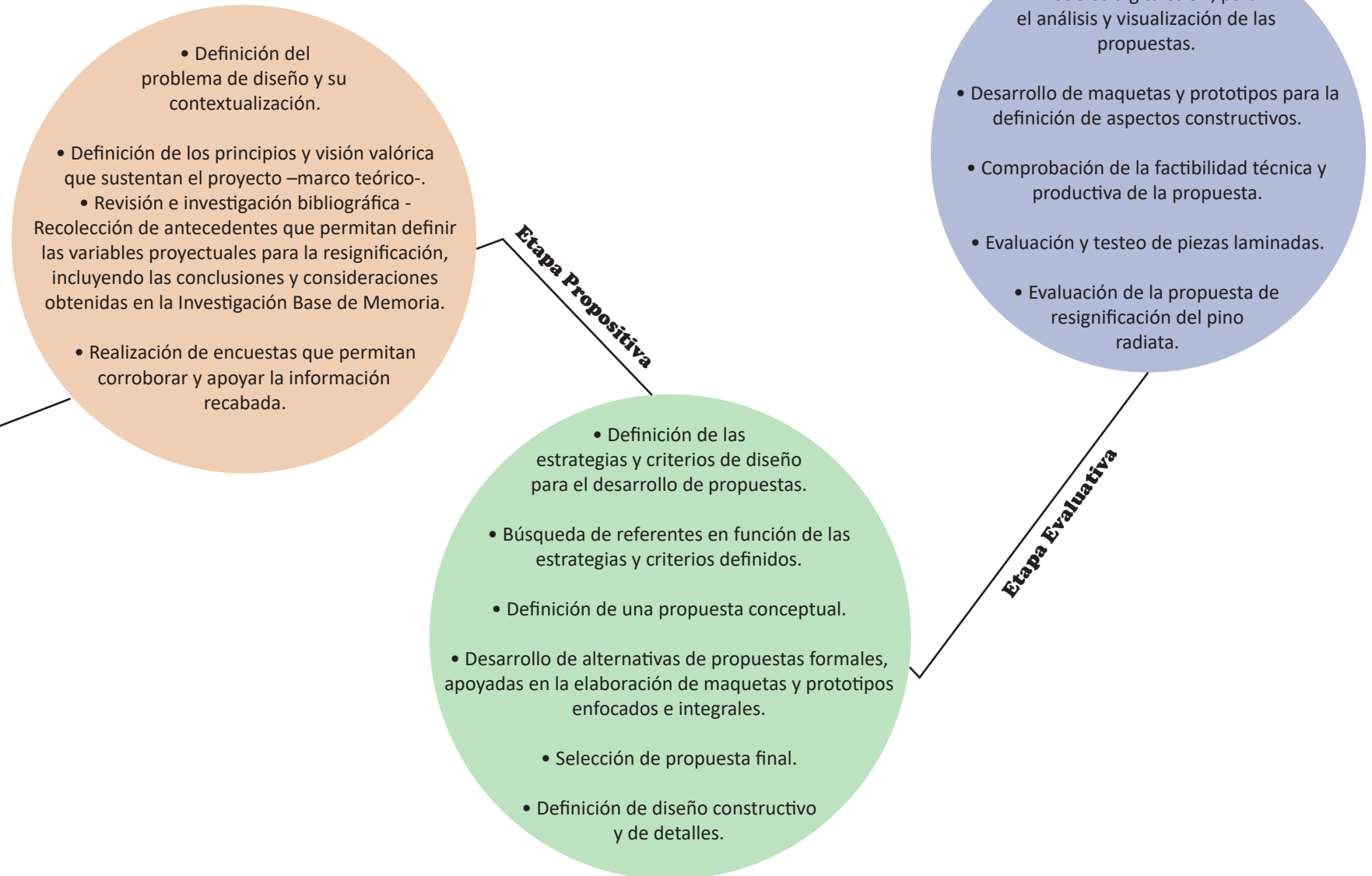


Figura 2. Metodología de trabajo
Fuente: Elaboración propia

Segunda instancia - Título

Enfocada en la contextualización del problema de diseño y en la recolección de antecedentes que posibiliten el logro de los objetivos: Resignificación de la madera de pino radiata como material apto para la fabricación de productos muebles de alto valor estético.



II. Marco Teórico

1. La democratización de la belleza

A lo largo de la historia, las cosas, el entorno y el cuerpo humano han sido adjetivadas como bellas en función de diversos aspectos. En este sentido, observamos que, comúnmente, las personas consideran que algo es bello en la medida que cumple con ciertos principios de proporcionalidad, armonía, simetría y organización, entre otros, que definen un grado de agradabilidad visual. Asimismo, existen quienes expresan y señalan que la belleza, sobre todo en lo que se refiere a los objetos de uso cotidiano, radica también en su practicidad, utilidad y en la comunicación de su propósito. En este sentido, resulta difícil establecer una definición única y universal de belleza o de qué es lo bello. Sin embargo, un elemento común en las diferentes acepciones y concepciones, es que consideramos que algo es bello cuando posee cualidades y rasgos que nos satisfacen, agradan y valoramos (Paulsson, 1919).

De este modo, podemos señalar que la belleza es un valor que se otorga a través de una apreciación estética, comprendiendo que ésta se enfoca en el campo de la representación sensible y de las percepciones, abarcando en su paso, los fenómenos que estas mismas provocan en las personas, debido al modo en que las cosas se nos presentan y los sentimientos que esto genera (Lemcke, 1945). En este sentido, la apreciación de la belleza se establece por medio de una relación entre los elementos sensibles físicos del entorno –un mundo tangible que percibimos a través de sus características sensoriales– y los valores, en la medida que la percepción conlleva una valorización que se expresa en una actitud de adhesión o rechazo (Zátonyi, 2002).

Figura 3. Laminado de pino radiata
Fuente: Elaboración propia.

Así entonces, cuando hablamos de belleza en el objeto de uso cotidiano, podemos observar que esta se atribuye tanto al cumplimiento de las preferencias y gustos¹ de las personas, en lo referido a su apariencia y aspectos formales, así como también a la interacción con el objeto, lo cual pone a la persona en una situación de placer o displacer, de agrado o desagrado, frente a lo que espera o no del objeto en todas sus dimensiones (Caro, 2014). En este sentido, comprendemos que los aspectos formales y las características de los materiales que definen la apariencia del objeto de uso cotidiano, cumplen un rol mucho más relevante que tan sólo generar una agradabilidad visual y un valor estético de belleza fundado en esta, puesto que contribuyen de manera directa, en el uso del objeto, en la experiencia sensorial generada y en su propósito comunicativo, interviniendo finalmente en su percepción y valorización.

De este modo, señalar que las cosas bellas funcionan mejor, pareciera no ser del todo incorrecto, puesto que, con respecto a lo anterior, entendemos que el que un objeto de uso cotidiano sea considerado bello, significa que es apreciado y comprendido en su totalidad, presentado un equilibrio entre sus aspectos estilísticos más superficiales y su propósito comunicativo y significativo, pero sobretodo, que cumple con las expectativas de la persona que le atribuye el valor de belleza.

En este sentido, Ellen Key (1899), escritora e intelectual sueca, señala que la belleza y los entornos bellos producen en las personas un estado mental que las alienta a crear una vida mejor para ellos mismos, ofreciendo dignidad e integridad. De este

modo, comprendemos que al ampliar el acceso, o posibilitar que las personas conformen su entorno cotidiano con cosas bellas, puede propiciar la sensibilización y humanización del espacio a través del vínculo de significancia que se genera con el objeto -en la medida que cumplen con las expectativas y aspiraciones respecto a una forma de vida y un modo de hacer-, y permitir la apropiación del espacio en su coherencia con aquello que queremos representar de nosotros mismos.

De este modo, la visión planteada, se presenta en el proyecto en la medida que la resignificación de la madera de pino radiata se materializa. Es decir, a partir de la interpretación de la forma -aspectos estilísticos- y de su aplicación en una pieza de mobiliario para la dimensión más pública el hogar -aspecto comunicativo-, se otorgan rasgos, cualidades y características al material, que las personas aprecian y valoran. Asimismo, se trabaja sobre la observación de una realidad en la cual las personas se muestran disconformes con la configuración del espacio que habitan, al no cumplirse los estándares del modo de vida que espera llevar.

Así entonces, en la medida que se materializa la resignificación de la madera de pino radiata, se configura una propuesta que satisface las expectativas sobre las cualidades estéticas de los objetos de uso cotidiano, sobre su contexto de uso y sobre el cumplimiento de tendencias cada vez más exigidas y valoradas por las personas. No obstante, este valor agregado -correspondiente al valor estético de belleza planteado, que deriva de la percepción e interpretación del objeto en todas sus dimensiones-, gracias a las ventajas propias de la madera de pino radiata, resulta ser asequible e inclusivo.

¹ Si bien se comprende que los gustos y preferencias de las personas son individuales, no se debe olvidar que las personas se encuentran inmersas en un contexto social, cultural e histórico, en donde adquieren parámetros y esquemas mentales que conducen estos gustos y preferencias hacia una pretensión de universalidad (Caro, 2014).

2. Los objetos como portadores de significados

En la interacción con los objetos, se genera un proceso de comunicación que devela ideas y conceptos que nos permiten comprenderlos e interpretarlos de manera particular. En este sentido, el objeto puede ser entendido como un signo, puesto que como conjunto de características físicas perceptuales, representa o se refiere a algo, creando en la mente de las personas un signo equivalente, correspondiente al significado (Peirce, 1986; Zecchetto, 2002).

Bajo esta perspectiva, el significado de un objeto podría ser entendido, entonces, como el concepto evocado por el mismo en nuestra mente –tal como propone la lingüística-. Sin embargo, el significado atribuido a un objeto, se expresa más bien como un efecto mental causado por el mismo, que desencadena una acción que permite organizar y transformar la experiencia, a través de un conjunto de implicancias prácticas que ese algo tiene para la persona (Zecchetto, 2002). De este modo, comprendemos que el significado de un objeto no se expresa simplemente como una imagen o concepto que se asocia de manera mecánica o instintiva en la percepción de una forma física o característica particular, sino que surge como un modo de dar sentido a la experiencia generada por el objeto, en un proceso interpretativo y evaluativo que conjuga diversos aspectos presentes en la interacción entre las personas y las cosas.

En este sentido, es posible señalar que, por ser la interpretación un proceso individual, los significados atribuidos a los objetos son múltiples y están relacionados a diversos aspectos, pudiendo dificultar su comprensión y la comunicación de las personas a través de las cosas. Sin embargo, en el proceso interpretativo, participan esquemas mentales, prácticas y pautas culturales, que determina un cierto convencionalismo en la atribución de significados. Asimismo, mediante la socialización, se

ha establecido un consenso y aceptación de ciertos significados, que permiten la simplificación de las conexiones de pensamientos y relaciones mentales que hacen las personas (Karana, 2010).

De este modo, comprendemos que los significados se generan desde la cultura, estén vinculados al aspecto más socializado de la comunicación –y que en el caso de los objetos se encuentra, por lo general, referido a la función en el sentido más clásico-, o bien vinculados a las evocaciones que surgen sin ser referidas –y que pertenecen al ámbito de lo emocional y sensorial- (Moles, 1978; Zecchetto, 2002).

No obstante, cabe señalar que, como se observa a lo largo de la historia, la cultura posee un carácter variable, influenciado por el avance de los tiempos y la ocurrencia de sucesos que generan nuevas condiciones, bajo las cuales la sociedad e individuos interpretan y significan la realidad, modificando los paradigmas y pautas establecidas hasta ese entonces. En este sentido, y en función de lo señalado anteriormente, es posible comprender que las personas están continuamente interpretando su entorno bajo condiciones que son variables, tanto en el largo como corto plazo, y por tanto, en una constante atribución de significados que son presentados, negociados y validados en la socialización. De este modo, la capacidad interpretativa individual y social, bajo el amparo de la cultura, da cabida a la resignificación, entendida como un proceso que conlleva la irrupción, no necesariamente contestataria, de una nueva interpretación y representación (Bornstein-Gómez, 2010).

Así entonces, bajo este carácter disruptivo y transformativo, la resignificación se debate entre la incorporación de un contenido alternativo en el discurso, su expansión y la mantención de estos

contenidos en el tiempo (Molina, 2013). De este modo, a partir de lo expresado anteriormente, podemos señalar que la resignificación se genera, por una parte, de manera natural a través de la socialización, en la medida que el componente cultural de los significados se modifica con el paso del tiempo y frente a los cambios del contexto, dando paso a un proceso que pareciera ser imperceptible mientras sus transformaciones no sean expresadas y puestas en evidencia. O bien, como es en el caso del presente proyecto, la resignificación se puede generar a partir de una intención de cambio, con el propósito de que algo sea interpretado de una manera particular, y para lo cual se debe precisar cuál es la resignificación, cómo se alcanza y cómo se ancla (Molina, 2013).

En este sentido, como la resignificación propuesta en el presente proyecto responde a la reinterpretación de la madera de pino radiata, cabe señalar que los materiales, como componentes formales del objeto, poseen significados que dependen, principalmente, de sus propiedades sensoriales, de sus atributos físicos descriptivos y de la predominancia de su uso en una cierta categoría de objeto, así como también, del modo en que interactuamos con ese objeto, de las experiencias previas de la persona y del contexto en que se desarrolla la interacción (Karana y Hekkert, 2008; Karana, Hekkert y Kandachar, 2009; Karana, 2010).

Con respecto a esto, comprendemos entonces que se puede establecer una relación recíproca de significación y resignificación entre el objeto y sus componentes formales. En este sentido, los materiales pueden transmitir sus propios significados al objeto, modificando el modo en que este es interpretado, y a su vez, la significancia del objeto en la experiencia de la persona, el modo de interacción, su significado utilitario y su contexto de uso pueden

influir en la generación del contenido significativo de los componentes formales. Incluso, estos últimos, podrían afectarse entre ellos, como por ejemplo, forma sobre material, color sobre forma, y viceversa.

De este modo, para llevar a cabo la resignificación propuesta en el proyecto, se reconocen las principales condiciones que sostienen los significados actuales de la madera de pino radiata y que corresponden, principalmente, a su contexto de uso, modos de aplicación y significados evocados por estos. Así entonces, para generar una nueva interpretación del material, se apela a la valorización del mismo, a través de la forma y al hecho de que el material responda a esa forma particular. Así como también, a la utilización del material en un objeto que resulte ser significativo y relevante para las personas dentro del contexto cotidiano establecido, de manera tal, que la reciprocidad entre ambos elementos sea provechosa en la resignificación y mantención de los nuevos significados.

En este sentido, el mobiliario, a través de sus elementos formales, materiales, técnicos, sociales y culturales, evoca significados de los cuales, las personas se apropian para la representación de una autoimagen y para la construcción de un estilo de vida significativo para sí mismos y su contexto social (García, 2009). Asimismo, el mueble de asiento posee un significado concreto y universal que da cuenta de una misma función utilitaria. De este modo, los significados simbólicos o evocativos que se desprenden de sus cualidades estéticas, y por tanto perceptuales, adquiere mayor relevancia como elementos de diferenciación y valorización, por lo que el material y su resignificación juegan un rol fundamental en la interpretación del objeto y la significancia de este en el discurso cotidiano de las personas.

3. La asignación de valor en función de la interpretación

Los significados transmitidos por los objetos, son interpretados en un proceso perceptivo a través del cual reconocemos las propiedades sensoriales del objeto y sus componente formales, por medio de nuestros sentidos (Karana et al., 2009; Rookes y Wilson, 2000). En este proceso, las sensaciones generadas por los objetos actúan como estímulos para la interpretación, en la medida que nos entregan datos sobre el entorno y los elementos que los componen, que son analizados y comparados con las experiencias previas, esquemas mentales y conocimientos almacenados en la memoria (Saad, 1984).

En este sentido, entendemos que, si bien la experiencia sensorial es propia de cada persona, el proceso interpretativo se realiza en función de la cultura, es decir, en base a un conjunto de símbolos, saberes, creencias y pautas de conducta que ordenan la percepción y vivencias de un grupo social determinado (Geertz, 1996). De este modo, la apreciación de las cualidades del objeto, la interpretación de los significados transmitidos y los procesos resignificativos se desarrollan en función de los gustos, preferencias y estándares resultantes de la cultura y extendidos en la socialización como principios de proyección y valorización, los cuales permiten generar un nuevo significado fundado en las expectativas de las personas sobre los aspectos mencionados (Pombo, 2007).

Así entonces, podemos señalar que el significado surgido desde la apreciación e interpretación,

corresponde al valor asignado a los objetos respecto a la satisfacción de las expectativas sobre sus funciones prácticas, estéticas y simbólicas, así como también, sobre el cumplimiento de expectativas de representación individual y social -fundadas sobre prácticas de socialización en las que se difunden modelos identitarios y de estilos de vida (Benedito y Benedito, 2007)-, entendiendo que las personas se comunican y proyectan a través de sus cosas.

Asimismo, en función de lo anterior y estableciendo una relación con el apartado previo, se puede señalar que cuando elegimos un objeto sobre otro, enfrentándonos a una decisión de adquisición, lo que hacemos es interpretar los significados evocados por las propiedades sensoriales que la variedad de objetos nos transmite, y generar un primer juicio de valor general (Giborear, Navarro, Faye y Dumortier, 2001; Sonneveld, 2004). De este modo, identificamos esta instancia como un primer momento de valorización que recae, principalmente, en las expectativas sobre los componentes formales y las cualidades estéticas del objeto, de manera tal, que los criterios que priman en su selección se relacionan con la materialidad, la forma, el acabo y la interpretación de estos respecto a estándares de calidad, gustos y posibles beneficios que el objeto puede otorgar.

Por otra parte, comprendemos también que la integración del objeto a las prácticas cotidianas, puede afectar los valores previamente asignados, en lo que reconocemos como un segundo momento

de valorización. En esta instancia, identificamos la aplicación de nuevos criterios que permiten comprobar el cumplimiento de las expectativas, creadas sobre la posibilidad de satisfacción de las expectativas anteriores, en la medida que el objeto desempeña sus funciones. En este sentido, observamos que el valor se reafirma o modifica a través de una experiencia en la que el objeto es reinterpretado respecto al bienestar material y subjetivo derivado del grado de satisfacción final obtenido.

De este modo, respecto al desarrollo del presente proyecto, entendemos que la madera de pino radiata y su uso en el mueble de asiento, será valorada en la medida que su presentación y modo de aplicación, evoque significados e interpretaciones que cobren un sentido comunicativo y representativo para la persona; así como también, en la medida que el material responda a las exigencias y requerimientos de uso, entendiendo que las expectativas sobre la función utilitaria del mueble de asiento, recaen en el soporte y en la contención del cuerpo, y en la capacidad y calidad del desempeño de esta función en el tiempo.

No obstante, cabe señalar como consideración final que, en la medida que la propuesta formal y de resignificación proporcione los valores mencionados de manera asequible, la madera de pino radiata podría ser valorizada también, en función de la posibilidad que entrega de generar un producto que responde a la democratización de la belleza en el objeto cotidiano.

4. Relevancia de los objetos en la vida cotidiana

A través de las cosas, el hombre transforma y adapta el entorno para satisfacer sus necesidades, las cuales surgen del conocimiento de una situación particular y del cómo nos disponemos y enfrentamos a ella (Martín Juez, 2002). De este modo, por medio de los objetos, sus usos y significados, las personas buscan satisfacer sus necesidades de la forma que mejor se adapte a sus expectativas. En este sentido, entendemos entonces, que el ser humano posee el deseo y la aspiración de vivir de una manera particular, de obtener bienestar en todas sus dimensiones y de construir una realidad a través de los objetos.

4.1. La influencia de las cualidades estéticas en el carácter emocional de los objetos

Como hemos observado hasta el momento, la selección y adquisición de objetos cotidianos, se desarrolla no tan sólo respecto a consideraciones utilitarias, prácticas y técnicas, sino también sobre las emociones que generan los objetos en las personas.

En este sentido, desde la biología, las emociones pueden ser definidas como disposiciones corporales dinámicas que determinan el dominio de acción en que nos movemos, de manera tal, que cuando uno cambia de emoción, cambia también el dominio en el cual se funda su acción y sistema racional (Maturana, 1992). En función de esto, se señala que los objetos generan un cambio de estado en las personas desencadenado por los pensamientos, sensaciones, creencias y actitudes respecto a la experiencia generada en la interacción con el objeto, en una situación particular, y a los significados evocados

de esta (Demirbilek y Sener, 2003; Desmet, 2002). De este modo, se comprende que las emociones involucran un conjunto de cogniciones sociales y culturales que determinan cómo se experimenta esa emoción, en un contexto y momento determinado.

Así entonces, volvemos sobre la influencia de los significados y la interpretación en la experiencia del objeto, y en la cual debemos comprender, que sus cualidades estéticas -es decir, sensoriales y perceptuales, que determinan cómo el objeto se nos presenta- y componentes formales cumplen un rol significativo en la generación de emociones, como características perceptuales. En este sentido, la forma y los materiales pueden ser utilizados en la creación de experiencias sensoriales, en la medida que nos permiten identificar y categorizar, significativa y emocionalmente, los objetos a través de los significados evocados que, en muchas ocasiones, actúan como características intrínsecas del material (Karana y Hekkert, 2008; Karana, 2010).

No obstante, con respecto a esto último y en relación al presente proyecto, cabe señalar que a no todos los materiales, pertenecientes a una misma familia, se les atribuyen los mismos significados o cualidades intangibles (Karana y Hekkert, 2010). Ejemplo de esto, es el caso de la madera, que si bien en su generalidad puede ser percibida como un material noble, natural y cálido, los significados evocados y las sensaciones generadas pueden variar dependiendo de la especie y la apariencia de la madera, como también por el

contexto de uso, la terminación otorgada al material, e incluso, el contexto cultural desde el que se percibe e interpreta (Bowe y Bumgardner, 2002; 2003).

Asimismo, se puede señalar que el vínculo emocional con el objeto se crea desde la experiencia del material, basada en un contexto de uso y aplicación particular (Karana y Hekkert, 2008). En este sentido, se integra un nuevo factor relacionado con los procesos y técnicas productivas por las cuales se transforma y da forma a material, pudiendo servir en la generación de experiencias sensoriales que propicien sensaciones particulares, modificando la impresión sobre el material y el objeto (Karana et al., 2009).

En este sentido, comprendemos que el efecto emocional que tienen los objetos sobre las personas, depende, en gran parte, de los materiales. No obstante, es importante considerar que estos no se perciben en su estado natural, sino que los significados atribuidos y sus cualidades perceptuales se verán influenciados por el modo en que se nos presentan. En este sentido, la innovación sobre su aplicación, contexto de uso y terminaciones otorgadas, propician su resignificación, reinterpretación y valorización.

4.2. El placer sociocultural de los objetos

Las personas, al estar acostumbradas a objetos usables tienden, inevitablemente, a querer cosas que no sean simples herramientas y brinden

sólo beneficios utilitarios-prácticos, sino también beneficios emocionales y hedónicos (Jordan, 2000). En este sentido, a través de los objetos, las personas esperan encontrar una satisfacción que va más allá del bienestar fisiológico, involucrando al ámbito social, espacial, emocional y estético de su ser.

Bajo esta perspectiva, podemos señalar entonces, que la satisfacción referida se encuentra fundada en el placer, entendiendo que este se presenta como un principio regente de la vida, que pone a nuestro aparato anímico en una búsqueda constante de deleite, dicha y evasión de sensaciones de desagrado, a la cual se hace imposible renunciar (Sánchez, s.f.). De este modo, en todo hacer, el ser humano busca y espera alcanzar algo que sobrepasa la satisfacción de sus necesidades básicas de sobrevivencia.

En este sentido, comprendemos que las expectativas de las personas sobre los objetos se generan a partir de la búsqueda del placer, en la medida que se establecen sobre la idea de cómo esperamos que nuestras necesidades sean resueltas y satisfechas. De este modo, los objetos se presentan como fuentes de placer desde su interacción con los órganos sensoriales, al posibilitar la comunicación y proyección de la autoimagen, al participar del alcance de logros, y al representar los valores e intereses de las personas (Jordan, 2000). Asimismo, en la medida que se cumplen las expectativas sobre estas posibilidades de placer, se obtiene una satisfacción que deriva del sentido que el objeto adquiere para la

persona, y a través del cual, establece un sentido de sí misma (Pombo, 2007).

De este modo, con respecto a lo anterior, podemos reafirmar que el placer generado por los objetos se aleja del ámbito fisiológico y se instala en un ámbito sociocultural y aspiracional, en la medida que reflejan quiénes somos, dónde nos posicionados y cómo esperamos ser reconocidos, en una sociedad cuyo paradigma se centra en la concepción hedonista de la felicidad y en la idea de que más es mejor, existiendo así, una obsesión por la realización inmediata de los deseos, por deslumbrar ante los demás, y por mostrar la riqueza y el nivel social (Aparicio, 2009).

En este sentido, el interés por los objetos ha sobrepasado la finalidad de contribuir en el bienestar material de las personas y se ha vinculado, directamente, con el bienestar subjetivo (Aparicio, 2009). De este modo, comprendemos por qué los aspectos connotativos, simbólicos y emocionales han adquirido mayor importancia en la significación de la cosas y en cómo percibimos el espacio que nos rodea. Asimismo, entendemos la relevancia que puede tener la resignificación de la madera de pino radiata propuesta en el presente proyecto, sobre todo para su uso en mobiliario, debido a que hoy en día, la percepción que se tiene del material la posiciona por debajo de las expectativas de representación de las personas y en un nivel de valorización inferior, de manera tal, que la experiencia con los objetos en los cuales está aplicado, puede no cumplir con el estándar de lo mínimo esperado.

4.3. El sentido de los objetos en la apropiación del espacio habitable

El hombre, al habitar, lugariza el espacio conformando un mundo de tiempos y cosas dispuestas y ordenadas hacia él mismo (Giannini, 1987). En este sentido, el lugar puede ser entendido como un espacio simbolizado que representa y tiene sentido para quien lo ocupa, en la medida que en él la persona se identifica y desarrolla formas de hacer y de actuar (Auge, 1993).

De este modo, comprendemos entonces, que el hogar se constituye como un espacio significativo, en la medida que es ocupado por las personas con sus comportamientos, hábitos, costumbres y objetos en los cuales estos se expresan. Por otra parte, la presencia de estos elementos permite la identificación de la persona con el espacio, posibilitando así, la apropiación del mismo (Giannini, 1987).

Bajo esta perspectiva, resulta difícil concebir la lugarización sin los objetos, puesto que, es a través de la acomodación del mobiliario y la colocación de nuestras pertenencias -que permiten asegurar la cronología de las conductas y hábitos de la personas-, que logramos sentir el espacio como nuestro (Baudrillard, 1969; Morelli, 2009). A través de los objetos y sus significados, su presencia o ausencia, generamos un sistema que propicia la habitabilidad del espacio, en la medida que se dibuja un retrato del ocupante y se establece un relato de vida, que

exponen las preferencias, gustos y expectativas de las personas (de Certeau, Giard y Mayol, 1999).

De este modo, en función de lo anterior y del presente proyecto, resulta relevante considerar la forma en que el objeto y su apariencia influyen en la apropiación del espacio -como se menciona en los primeros apartados de este capítulo-, en la medida que las cualidades estéticas manifiestan una realidad y, a su vez, nos permiten adaptar sensible y emocionalmente el entorno (Mañà, 2007).

Asimismo, comprendemos que, en la medida que lo espacios habitables se reducen, se dificulta la apropiación e identificación este, puesto que las expectativas de las personas siguen puestas sobre otros modos de vida, en los cuales el mobiliario tiene una presencia principal en el espacio, sin estorbar en la ocupación del mismo y en el desarrollo de la actividades cotidianas.

Así entonces, se considera relevante que la propuesta responda a esta nueva realidad, en la medida que de hacerlo adquiere un valor agregado, que si bien no proviene directamente de la reinterpretación de la madera de pino radiata, sí sostiene la valorización del objeto en su conjunto al ser significativo y útil en el contexto, lo cual, a partir de lo expresado en los apartados anteriores, posibilita la mantención y reafirmación del nuevo contenido significativo.

Así entonces, respecto al Marco Teórico presentado, se plantea una visión de diseño enfocada en la relevancia que tienen las cualidades estéticas y perceptuales de los objetos de uso cotidiano, sobre la generación de bienestar y satisfacción. En ellos, reconocemos rasgos y características que interpretamos, atribuyéndoles significados y valores, en función de la trascendencia que tiene la experiencia con el objeto en la satisfacción de nuestras expectativas sobre el mismo.

Asimismo, comprendemos que la atribución del valor de belleza, responde a que las personas establecen una relación con los objetos que va más allá de una satisfacción utilitaria. Las personas esperan obtener un bienestar subjetivo que, en gran medida, pareciera depender de la configuración del entorno doméstico y de lo bello que les pueda parecer, entendiéndose que, al ser considerado como tal, se cumplen expectativas, generando una experiencia satisfactoria que da sentido y significancia al lugar.

De este modo, respecto a la configuración de la propuesta, se replantea la forma en que se presenta la madera de pino radiata y el contexto en el cual se aplica, propiciando que el usuario reinterprete y otorgue un nuevo significado al material. En este sentido, se modifican las condiciones que sostenían los significados atribuidos culturalmente a la especie, dando cabida a un proceso de resignificación que influye, finalmente, en la apreciación del objeto al cual da forma.

Por último, este cambio en las condiciones que propician una particular interpretación del material, responde a la aplicación de cualidades formales y estéticas, culturalmente asociadas a la idea de nobleza de la madera, a los gustos y preferencias de la sociedad -que se presentan como pauta de aspiración-, y a tendencias validadas y valoradas socioculturalmente -sostenibilidad, asequibilidad-.

III. Antecedentes



Figura 4. Plantação forestal de pino radiata.
Fuente: www.dicyt.com

1. Aspectos técnicos y de elaboración el pino radiata

1.1. Características y propiedades físicas

El pino radiata se caracteriza por ser una especie de rápido crecimiento, que madura en un periodo de 25 a 30 años, produciendo madera blanda, esponjosa y liviana, con anillos de crecimiento anchos (Bayne, 2015; Vignote, s.f.).

Como la mayoría de las maderas blandas y de rápido crecimiento, el pino radiata es una madera clara, con albura blanca y un duramen de color amarillento que aumenta, paulatinamente, su intensidad a marrón pálido. No obstante, cabe mencionar que con el paso del tiempo y la acción de los rayos UV, la madera de pino radiata tiende a adquirir un tono amarillento más intenso (Bayne, 2015). Por esta razón, se debe considerar la aplicación de tratamientos o productos de acabado superficial que protejan la madera o que aumenten su resistencia frente a estos agentes.

Por otra parte, en cuanto a su comportamiento mecánico, si bien la madera de pino radiata presenta una buena disposición a esfuerzos mecánicos, siendo elástica, flexible, mediana tenacidad y adherente, posee una baja resistencia a la rotura (Vignote, s.f.). Asimismo, una de sus principales desventajas en este campo se relaciona con su baja estabilidad dimensional, pudiendo experimentar una contracción volumétrica total de un 14,5%, y una contracción radial y tangencial de un 4,2% y 7,5%, respectivamente (Grupo Gámiz, s.f.).

De este modo, si comparamos la madera de pino radiata con otras especies nacionales utilizadas en la fabricación de productos de alto valor

agregado, se puede señalar que la primera posee un comportamiento mecánico inferior, tal como se muestra en la Tabla 1. Sin embargo, debido a su porosidad y homogeneidad, la madera de pino radiata es fácilmente tratable e impregnable, pudiendo mejorar sus propiedades e incrementar su durabilidad (Castro, Molina, Rojo y Sánchez, s.f.; Bayne, 2015).

Asimismo, el hecho de que sea una madera de fácil secado, por las mismas características antes mencionadas, permite llegar a porcentajes de humedad bajo el 20%, condición que mejora su resistencia mecánica, estabilidad dimensional y capacidad de adherencia (Centro de Transferencia

Tecnológica de la Madera, 2003). Esto último a su vez, se ve favorecido por el bajo porcentaje de resina que posee esta especie -entre un 0.25% y 3% (Vignote, s.f.)-, permitiendo la utilización de una amplia gama de pegamentos y acabados superficiales que posibilitan la diversificación de su uso y modo de aplicación.

En este sentido, con respecto al propósito del presente proyecto y su materialización, es importante considerar entonces, no sólo el uso de madera que cumpla con esta condición de secado, sino también, la aplicación de productos y procesos que no aumenten el contenido de humedad, permitiendo mantener las mejoras experimentadas.

Por último, en comparación a otras maderas blandas, la ofrecida por el pino radiata presenta un excelente comportamiento frente a procesos de mecanizado, debido a la estructura de su grano y a la baja adherencia entre sus fibras (Bayne, 2015; Castro et al., s.f.; Vignote, s.f.). De este modo, la madera de obtenida de esta especie puede ser fácilmente torneada, lijada, cepillada y penetrada por herramientas cortantes y elementos de fijación. Esto, al ser reforzado con lo señalado anteriormente, nos demuestra que la madera de pino radiata presenta características y propiedades que la convierten en una especie versátil, con excelentes posibilidades de diversificar su uso en la medida que se apliquen los tratamientos, técnicas y procesos adecuados.

	Flexión			Tenacidad		Compresión				Tracción normal		Dureza		Cizalle		Clivaje		Extracción de clavo	
	Tensión en el límite de prop.	Módulo de ruptura	Módulo de elasticidad	Tangencial	Radial	Tensión límite de prop. paralela	Tensión máx. paralela	Tensión límite de prop. normal	Tensión máx. normal	Tensión rotura tangencial	Tensión máx. radial	Carga máx. normal	Carga máx. paralela	Tensión rotura tangencial	Tensión rotura radial	Tensión rotura tangencial	Tensión rotura radial	Carga máxima normal	Carga máxima paralela
	Kg/m ²	Kg/m ²	Ton/cm ²	N*cm	N*cm	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
Pino radiata	373	657	85,3	1793	1823	185	370	71	135	41	24	207	290	76	68	44	33	40	28
Raulí	516	784	99,8	1971	2117	320	365	70	-	55	55	415	505	111	111	-	-	107	87
Lenga	464	879	101,3	-	-	261	430	71	135	59	43	364	533	114	93	73	53	117	74
Coigüe	-	776	105,5	3196	3448	244	453	92	198	96	66	431	491	126	96	122	78	112	84

Tabla 1. Propiedades mecánicas de especies madereras secas
Fuente: Elaboración propia en base a Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera (2003).

1.2. Tecnología aplicable a la madera de pino radiata

La madera de pino radiata presenta la posibilidad de ser transformada a través de diversos procesos, tanto químicos como mecánicos, según el producto que se desea obtener. De este modo, en el presente apartado, nos enfocaremos en aquellas tecnologías utilizadas, comúnmente, en la fabricación de mobiliario y objetos de madera, considerando entre ellas algunas de las aplicadas en la producción de materiales derivados del pino radiata, particularmente, de aquellos utilizados y masificados en la elaboración de muebles.

1.2.1. Maquinado y rectificación

Como se señala con anterioridad, la madera de pino radiata presenta características que permiten el desarrollo de procesos de corte, modelado y lijado, entre otros, sin mayores inconvenientes.

De estos, el corte y dimensionado, que pueden considerarse operaciones básicas para el trabajo de la madera, pueden llevarse a cabo con herramientas manuales o sierras industriales, logrando cortes limpios, con un mínimo de astillado y un bajo desgaste de la hoja de sierra. Asimismo, debido a la buena forma que presentan los troncos y a la rectitud de la fibra, los procesos de corte y aserrado pueden ser automatizados, permitiendo alcanzar altos niveles de rendimiento y productividad (Castro et al., s.f.).



Figura 5. Debobinado de chapas
Fuente: www.madetosa.es

Por otra parte, gracias a la elasticidad de la madera de pino radiata y a la facilidad con que las cuchillas penetran su superficie, esta especie soporta la aplicación de procesos de desenrollado o debobinado para la obtención de chapas continuas (Vignote, s.f.). Estas, si bien son utilizadas principalmente en la elaboración de tableros contrachapados, pueden ser usadas también en la fabricación de piezas laminadas, sobre todo, al observar que los avances en el manejo de las plantaciones de pino radiata, han permitido obtener trozas con una reducida cantidad de nudos, favoreciendo la obtención de chapas más limpias y de mejor calidad.

Asimismo, estas propiedades, junto al bajo contenido de resina que posee la madera de pino radiata, facilitan también las operaciones de cepillado y lijado, respectivamente, pudiendo hacer uso de una amplia gama de máquinas o herramientas, cuya selección dependerá de la forma y extensión de la pieza.

De este modo, para piezas rectas o superficies planas, la cepilladora de banco se presenta como una buena alternativa para su rectificación, mientras que, la lijadora de banda o la lijadora orbital, lo son para su terminación superficial. Sin embargo, para superficies curvas, la mejor opción pareciera ser la



Figura 6. Aserrado de madera
Fuente: www.corfonesa.com.ar

lijadora excéntrica o roto orbital, puesto que esta, se adapta a superficies cóncavas o convexas sin dejar arañazos y marcas sobre la madera.

Por otra parte, con respecto al tipo de lija a utilizar, se debe considerar que para el trabajo en madera, se recomienda el uso de abrasivos con grano de corindón u óxido de aluminio, disponibles en soporte de papel o tela (Nutsch, 2000). Junto a esto, según el número de grano, las lijas pueden ser más o menos adecuadas en cada etapa del proceso. De este modo, por ejemplo, para el desbaste del material y preparación de la superficie, comúnmente, se recomienda el uso de lijas con grano de 30 a 80. Mientras que, para el alisado de las superficies y terminación superficial, se recomienda el uso de lijas con grano de 100 a 180 (Nutsch, 2000).

En definitiva, se observa que, con respecto al mecanizado y rectificado de la madera de pino radiata, se pueden utilizar diversas máquinas y herramientas, ya sean manuales o eléctricas, artesanales o industriales. Sin embargo, su selección dependerá de una conjugación de factores, como la forma y características de las piezas a fabricar, el nivel de producción que se espera alcanzar, los costos que se está dispuesto a pagar y el impacto a generar, entre otros.

² Proceso de impregnación que consiste en introducir la madera en un autoclave y extraer todo el aire del interior. Luego se introduce el preservante, sin modificar el vacío, y se comienza a aplicar presión, saturando la albura de la madera. Posteriormente, se vacía el autoclave y se extrae la madera. El preservante se termina de fijar al material por la diferencia de presión.

1.2.2. Secado e impregnación

Para mejorar su comportamiento y asegurar su preservación, la madera de pino radiata, gracias a su permeabilidad, puede ser sometida, fácilmente, a procesos de secado o a tratamientos por impregnación.

Con respecto al primero, el proceso se puede desarrollar al aire libre o de manera artificial y controlada. En el caso del secado al aire libre, la duración del proceso depende de las condiciones climáticas, de la época del año, de la humedad inicial de la madera y de su espesor. Asimismo, por no ser un proceso controlado, resulta difícil a través de este, alcanzar contenidos de humedad finales por debajo del 14% (Vignote, s.f.).



Figura 7. Secado al aire libre
Fuente: www.renaissancewoodworker.com

Por el contrario, el secado artificial, al realizarse en cámaras de secado con un riguroso control de temperatura, aspersión de vapor de agua y circulación de aire, permite no sólo determinar con exactitud el grado de humedad final de la madera, sino también posibilita reducir el tiempo de desecación a sólo días -o incluso horas-, y prevenir las deformaciones y defectos de la madera (Nutsch, 2000; Vignote, s.f.).

Por otra parte, con respecto a la preservación de la madera de pino radiata, existen diversos tratamientos aplicables a ella por impregnación, y que no sólo la protegen de hongos y termitas, sino que también pueden mejorar sus propiedades mecánicas y alargar su vida útil, principalmente, cuando se aplica en exteriores.

Dentro de estos tratamientos, el preservante más recurrente, por su efectividad y costo, es la impregnación de CCA (Arseniato de Cobre Cromatado) a través del sistema vacío-presión-vacío². Sin embargo, por su contenido de arsénico, este preservante ha sido prohibido en distintos países al comprobarse los efectos dañinos que tiene para el medio ambiente y la salud de las personas (Osмосe Chile, s.f). Por otra parte, al ser un preservante hidrosoluble, luego de su aplicación, la madera debe ser sometida a un proceso de secado al aire, lo cual aumenta sus efectos negativos.

De este modo, en función de lo anterior y gracias al desarrollo de la industria química, han aparecido nuevos preservantes no hidrosolubles y menos contaminantes, entre los que podemos encontrar (Geldes; 2008; Mc-Manus, 2008; Tarukoski; 2008):

- LFF (Ligno-Enol-Formaldehido) - Corresponde a una resina fenólica aplicada por sistema vacío-presión-vacío, que mejora las propiedades mecánicas de la madera, alcanzando durezas semejantes o mejores a las del roble, el raulí y la lenga. Otorga resistencia a termitas, hongos y exposición a la intemperie, y reduce el porcentaje de hinchamiento y contracción de la madera. Sin embargo, se debe tener en consideración, que genera un acabado rojizo sobre la madera.

- BS (Boro-Silicato) - Mejora las propiedades mecánicas y la estabilidad dimensional de la madera; otorga resistencia a insectos, hongos y fuego; y a diferencia del compuesto anterior, mantiene el color natural de la madera.

- LOSP (Light Organic Solvent Preservatives) - Solvente orgánico aplicado por sistema de vacío-presión-vacío, que no moja la madera, por lo que no requiere de secado posterior a su aplicación, y resulta ser adecuado para tratamientos de productos terminados o maderas para construcción. Otorga resistencia a la humedad, insectos y hongos.

- DOT (Octoborato Disódico Tetrahidratado) - Para maderas con uso en interiores secos, otorga protección contra termitas, pudrición e insectos, actúa como retardador del fuego, no da color a la madera y no es tóxico para el ser humano.

- ACQ - En base a cobre y armonio cuaternario, no contiene arsénico ni cromo, por lo que resulta ser de segura manipulación. Protege del ataque de insectos y permite un fácil pintado y barnizado.

- AL (Aceite de Linaza - Linogard³) - Aplicado por sistema vacío-presión o calor. Aumenta la durabilidad, la resistencia a la flexión y la estabilidad dimensional de la madera, otorga uniformidad de comportamiento y una apariencia similar a la madera envejecida, actúa como imprimante y no tiene efectos negativos en el medioambiente.

No obstante, a pesar de las ventajas que presentan los preservantes mencionados, comprendemos que su aplicación requiere de un cierto grado de especialización -debido a la manipulación de componentes más complejos- y de instalaciones especiales para llevar a cabo el proceso de impregnación. Frente a esto, observamos que en el mercado existen productos que cumplen similares propósitos de protección y estabilización, menos complejos en su aplicación, y por tanto, más adecuados para su uso en piezas de mobiliario y productos de madera, como revisamos a continuación.



Figura 8. Impregnación en cámara de vacío-presión
Fuente: bahanpengawet.com

³ Producto desarrollado por la empresa sueca Linotech.

1.2.3. Protección superficial y acabado

Debido a su bajo porcentaje de resina, la madera de pino radiata presenta una buena compatibilidad con los productos de protección y acabado superficial existentes en el mercado -como lacas, barnices y protectores-. Sin embargo, por su alta capacidad de absorción, se recomienda, en ocasiones, aplicar selladores que limiten esta capacidad (Vignote, s.f.). De este modo, se asegura la correcta protección de la pieza, un acabo óptimo y un mayor rendimiento del producto aplicado.

No obstante, a pesar de esta compatibilidad, se debe considerar que los selladores, lacas y barnices, varían respecto a su base y naturaleza química, por lo que es posible encontrar compuestos en base a nitrocelulosa, colorantes orgánicos, resinas sintéticas, aceites modificados, acrílico acuoso o agua. En este sentido, estos últimos, si bien serán mencionados, no serán considerados como opciones aplicables para

fin del proyecto, puesto que su contenido de agua aumenta la humedad de la madera, revirtiendo la mejora de las propiedades otorgada en los procesos de secado.

Asimismo, es importante para la selección del producto, estar en conocimiento de su composición, puesto que, según su base o naturaleza química, requerirá o no de diluyentes específicos, como piroxilina o aguarrás mineral, para su aplicación.

- Selladores - Los más comunes son en base a nitrocelulosa o resina acrílica, ambos encontrados en el mercado bajo la marca Sipa. Los primeros, conocidos también como selladores a la piroxilina, se caracterizan por generar un brillo satinado e incoloro, y por otorgar estabilidad dimensional. Por su parte, los selladores en base a resina acrílica, son selladores al agua, de alta dureza y que otorgan un acabado satinado. Sin embargo, para obtener mejores resultados en la terminación, se recomienda por lo general, aplicar laca sobre el sellador.

- Lacas – Por lo general, las que encontramos en el mercado son en base a poliuretano, resina acrílica y nitrocelulosa. Las primeras, se caracterizan por su alta resistencia química y física, por ser incoloras, y por generar un acabado de alto brillo y sedoso al tacto. Por su parte, las lacas en base a resinas acrílicas -como la ofrecida por Sipa-, son lacas al agua, incoloras, que otorgan un acabado brillante y que deben aplicarse sobre sellador. Mientras que, las lacas en base a nitrocelulosa -como la ofrecida por Sherwin Williams bajo la marca Minwax-, son lacas a la piroxilina, aplicables sobre sellador y que otorgan una terminación transparente, sea brillante u opaca. No obstante, además de las mencionadas, existe una laca selladora radiata, ofrecida por Sipa, aplicable directamente sobre la madera, que otorga un acabado opaco y sedoso al tacto, y que puede ser mezclado con un tinte universal de la misma marca.



Figura 10. Acabado con cera Osmo tono tierra y nitrocelulosa transparente.
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Laminado de pino radiata con acabado natural de nitrocelulosa.
Fuente: Elaboración propia



- Barnices - Los que poseen mejor terminación para interiores, son los barnices poliuretanos, los cuales otorgan flexibilidad y dureza superficial, pueden ser repelentes al agua y generan un acabado brillante u opaco, incoloro o con tonalidades. En el mercado existe una variedad de marcas que nos ofrecen estos productos, como por ejemplo, Sipa, Tricolor y Minwax.

Por último, dentro de la gama de protectores y acabados superficiales, existen los productos denominados Stain, ofrecidos en el mercado por marcas como Tricolor y Ceresita, bajo los nombres de Tricostain y Cerestain, así como también por la marca Kölor y su línea de producto profesionales. Estos, corresponden a protectores para madera, de uso exterior e interior, que no forman película, resistentes a la radiación UV, hidrorrepelentes, y que generan un acabo semibrillante, en distintas tonalidades de maderas.



Figura 11. Acabado con cera Osmo natural mate.
Fuente: Elaboración propia

Asimismo, además de los productos ya mencionados, existen otros destinados a la aplicación de color y teñido de la madera. Entre estos, encontramos distintas variedades de tintas, extractos y anilina.

- Tintas - Pueden ser orgánicas, selladoras, al agua o con poliuretano al agua. Las primeras, ofrecidas en el mercado nacional por Sipa, son en base a colorantes disueltos en solventes, que tiñen la madera en distintas tonalidades acentuando su veta natural. Las tintas selladoras, por su parte, ofrecidas por Minwax, permiten proteger y teñir la madera, destacando la veta y otorgando un acabado satinado. Asimismo, las tintas al agua de Sipa, cumple una función similar a la tinta orgánica, pero sin requerir de diluyente. Finalmente, las tintas con poliuretano al agua, otorgan un acabado semibrillante y con terminación en tonalidades madera o en colores. Sin embargo, cabe

mencionar, que existen tinturas desarrolladas para ser mezcladas con productos particulares, como el teñidor para barnices y selladores de Sayerlack -de base nitrocelulosa, poliuretano o sintética- y el tinte universal para madera, ofrecido por la misma marca bajo el nombre de Topcolor, soluble en agua o piroxilina, y miscible con productos de base nitrocelulosa o poliuretano.

- Extractos y anilinas - Corresponden a polvos que al ser diluidos, en agua o alcohol, permiten teñir la madera, otorgándole distintas tonalidades o colores. Con respecto a las anilinas en alcohol, estas son comercializadas por Anilinas Gatti y Anilinas Skorpio.

Frente a esta variedad de productos, existen también opciones que cumplen las mismas funciones decorativas y protectoras, pero en base a componentes naturales y menos contaminantes, como son los aceites y aceites-ceras. Lo primeros, corresponden principalmente al aceite de linaza, como el ofrecido por la marca Jory, el cual genera un acabado semibrillante y resulta ser resistente a la acción de los rayos UV, y el aceite de teca, que es resistente a la humedad y genera un acabado transparente. Sin embargo, por sus características y tipo de protección otorgada, resultan ser productos más adecuados para uso exterior que interior.

Por otra parte, los aceites-cera, encontrados en Chile bajo la marca Osmo y distribuidos por Nuprotec, son compuestos en base a girasol, soja, lino y cardo, en los cuales el aceite penetra y protege la madera, y la cera genera una superficie elástica. Dentro de estos, existen distintas variantes que otorgan terminaciones incoloras, tonalidades de maderas, e incluso, tonalidades pasteles que dejan ver la veta natural de la madera. Asimismo, en su generalidad, los aceites-cera se caracterizan por repeler el agua y la suciedad, por ser resistentes a la abrasión, por generar un acabado mate y acentuar la veta, por su

durabilidad -al no agrietarse, escamarse o ampollarse-, y por mejorar las propiedades de la madera, como su estabilidad dimensional y elasticidad.

De este modo, si bien observamos que existe una amplia variedad de productos aplicables a la madera de pino radiata para su protección y acabado, los últimos mencionados resultan ser una alternativa atractiva. Por una parte, otorgan a la madera la protección adecuada para un ambiente interior y frente al desgaste que conlleva el uso constante del mobiliario, así como también mejora su comportamiento y propiedades. Y por otra, debido a sus componentes naturales cumple con una tendencia, que pareciera ser cada vez más valorada y requerida, hacia la sustentabilidad y cuidado del medioambiente.

Figura 12. Acabado con cera Osmo natural brillo satinado.
Fuente: Elaboración propia



1.2.4. Adhesivos

Como ya se ha señalado, la madera de pino radiata presenta la ventaja de poseer una buena capacidad de adherencia a diferentes pegamentos, debido a que su baja cantidad de resina no se interpone entre las partículas del adhesivo, ni debilita su unión.

En este sentido, la madera de pino radiata soporta una amplia variedad de adhesivos. A nivel industrial, los más utilizados son los adhesivos formaldehidos -resorcinol, fenol, urea y melamina-, que corresponden a un polímero viscoso, que une la madera por penetración y reacción química con la celulosa, generando una junta dura, de buen comportamiento frente a la temperatura e insoluble en agua (“Adhesivos para estructuras de madera laminada”, 1996).

Dentro de los mismos, el resorcinol y el fenol son utilizados, comúnmente, para piezas de exterior, puesto que resisten la exposición a la intemperie, los microorganismos, el agua fría o caliente, y el calor seco (Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, 2003). Por el contrario, la melamina y la urea son utilizadas para requerimientos de interior, en donde las piezas no se someten a extremas condiciones de humedad. Asimismo, en comparación con el resorcinol y el fenol, la urea y la melamina son más económicas, menos peligrosas para la salud, menos contaminantes para el medio ambiente, y sus líneas de cola resulta ser menos evidentes y más flexibles (“Adhesivos para estructuras de madera laminada”, 1996).

Por otra parte, existen también adhesivos poliuretanos, de resinas alifáticas y de acetato de polivinilo, que resultan ser menos complejas en su aplicación, pues vienen listos para ser usados. Entre estos, como adhesivos profesionales, la marca Titebond ofrece adhesivos estándar de resina alifática, que proveen una fuerte adhesión inicial y rápida velocidad de secado, ofrecen un excelente

lijado, no se altera con los productos de protección y acabado, y posee un color amarillo que al secarse genera una película transparente. Asimismo, es posible encontrar adhesivos poliuretanos, que otorgan un tiempo de trabajo y de prensado de 20 y 45 minutos, respectivamente, que al secarse genera una película amarilla; y adhesivos de polímeros avanzados, resistentes al agua, no tóxicos, libres de solventes, que proveen una fuerte adhesión inicial y un lijado sin reblandecimiento, y que una vez seco, genera una película café claro.

Junto a estos, Titebond ofrece también versiones industriales, como por ejemplo, emulsiones de acetato polivinilo, aplicables a líneas de armado de muebles interiores, similar a la cola fría carpintero; y resinas alifáticas de rápido fraguado, que poseen una alta resistencia a las temperaturas y solventes, recomendadas para encolado por cara y canto, y pegado en líneas de armado.

En este sentido, ante la diversidad de opciones que se presentan, es importante tener en consideración que cada adhesivo requiere de condiciones de temperatura, de presión, tiempo de prensado y humedad específicos, que aseguran la calidad y resistencia de la unión. Asimismo, cada pegamento otorga tiempos de trabajo específicos, siendo unos más adecuados para procesos industriales, seriados y automatizados, y otros lo serán para procesos más bien artesanales o mixtos, en donde se deben encolar varias piezas, de manera manual, antes de pensar o armar. De este modo, ante las condiciones y requisitos que presenta el proceso de fabricación de prototipos en el presente proyecto, se estima conveniente el uso de adhesivos de resina alifática o acetato polivinilo, principalmente, por los tiempos de trabajo que otorga, su baja complejidad y fácil adquisición en el mercado, sin la necesidad de adquirir cantidades industriales.

1.2.5. Laminado y contrachapado

La aplicación del pino radiata como madera laminada o contrachapada, mejora la resistencia y estabilidad dimensional del material a través de la superposición de láminas o chapas, encoladas y prensadas. No obstante, si bien ambas técnicas utilizan el mismo principio, el orden o disposición en que se colocan las chapas, marca la diferencia.

En este sentido, el laminado, aplicado generalmente en la construcción de grandes luces, se caracteriza por la superposición de láminas de madera, de diversos espesores, en una misma dirección (Colorado, s.f.). De este modo, haciendo uso de piezas de madera de menor tamaño, permite obtener elementos estructurales con secciones imposibles de lograr con madera aserrada, así como también, posibilita un mayor aprovechamiento del material y libertad de diseño (Oyarzún, Acevedo y Fritz, 2011).

Figura 13. Detalle madera laminada.
Fuente: Elaboración propia



Por su parte, la técnica del contrachapado, responde a la superposición cruzada de chapas de madera, de manera tal, que queden dispuestas en ángulo recto respecto a la anterior (Stening, 2003). De este modo, a diferencia de la técnica del laminado, la unión de las chapas en el contrachapado se hace visible y evidente por los costados de la pieza (Colorado, s.f.).

Por otra parte, con respecto al laminado, si bien es una técnica utilizada desde fines del siglo XIX en Europa, en Chile comienza a ser aplicada en la segunda mitad del siglo XX. A nivel nacional, el laminado se presenta y plantea como una forma de comercializar la madera producida en el país – principalmente, proveniente de plantaciones de pino radiata–, con un mayor valor agregado, y como una oportunidad de fomentar su uso (“La madera laminada conquista el mercado”, 2003). En este contexto, se han consolidado diversas empresas que desarrollan líneas de producción de madera laminada comercializable para la construcción, como es el caso de Hilam, Tecnolam, Lamitec e Igelam.

Asimismo, cabe mencionar que la técnica del laminado, haciendo uso de otras especies madereras como haya y abedul, ha sido aplicada también en la fabricación de mobiliario, sobretodo, para generar superficies curvas y piezas livianas de mayor resistencia, como veremos y profundizaremos más adelante.

Por su parte, el contrachapado, a diferencia del laminado, comienza a ser utilizado en la construcción de elementos de menor escala, particularmente en la fabricación de pianos y claves, hasta principios del siglo XX, cuando se instalan las primeras fábricas de contrachapados en Estado Unidos. Posteriormente, durante la Segunda Guerra Mundial, la industria del contrachapado, así como también la del laminado, se vio favorecida con la aparición de los adhesivos



Figura 14. Detalle madera contrachapada.
Fuente: Elaboración propia

fenólicos, que reemplazaron a los de caseína natural (“Mobiliario, la innovación formal en el diseño finlandés”, 1992). De este modo, el contrachapado se popularizó, pero no sólo por las mejoras en sus estándares de calidad, sino también por las posibilidades que otorgaba de hacer un mejor uso del recurso maderero, y de generar productos de mayores dimensiones y con propiedades estandarizadas, en comparación con la madera maciza (Stening, 2003; Shaykett, 2013).

En este sentido, el presente proyecto, saca provecho de las ventajas ofrecidas por estas técnicas, particularmente del laminado, para lograr no sólo la estabilidad dimensional de la madera de pino radiata y mejorar su resistencia, sino también por las posibilidades formales que otorga, permitiendo el desarrollo de propuestas más orgánicas que alejen al material de la aplicación formal, comúnmente otorgada, a nivel de mobiliario y elementos de menor escala.

2. Tecnología de la madera laminada

Como señalábamos anteriormente, el laminado es una antigua técnica utilizada para la construcción de grandes luces y estructuras, así como también en la fabricación de instrumentos musicales, muebles y objetos de decoración. Su principio básico consiste en curvar láminas de madera, yuxtapuestas y adheridas entre sí, estirando las fibras hacia el lado convexo y comprimiéndolas hacia el cóncavo (Colorado, s.f.). De este modo, se pueden obtener piezas curvas y livianas, con mayor resistencia y estabilidad dimensional, debido a la continuidad de la fibra a lo largo de la pieza.

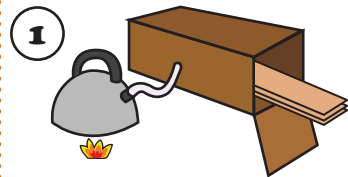
Asimismo, los objetos de madera laminada, conllevan un valor agregado que no reside, tan sólo, en su comportamiento mecánico y cualidades estéticas, sino también en su sustentabilidad. El proceso de laminado requiere de un bajo consumo energético, utiliza materia prima renovable –de rápido crecimiento y abundante– y permite obtener productos reutilizables y reciclables que prolongan de la vida del material (Ingelam, s.f.).

En este sentido, se debe considerar que las chapas al natural o en seco, permite generar radios mínimos de curvatura equivalentes a 200 o 300 veces el espesor del material. Así con una chapa de 1mm de espesor, se logran radios de 20 o 30 cm. Junto a esto, con el propósito de disminuir el riesgo de deformación y rotura, se estima que la humedad óptima para las chapas a laminar es de un 18% (Vignote y Jiménez, 1996).

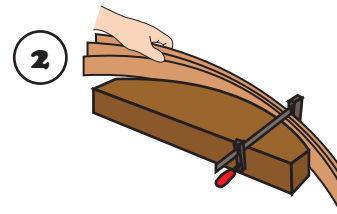
Laminado en seco

2.1. Proceso productivo y consideraciones

En el proceso de laminado, se debe comprender dependiendo de la especie maderera a utilizar y de que las chapas de madera, al igual que en el los radios de curvatura deseados, se puede optar entre dos métodos: con tratamiento de calor y en el curvado de madera maciza, están sometidas a la tracción y compresión de sus fibras. Por esta razón, seco, como se muestra en el *Diagrama 1*.



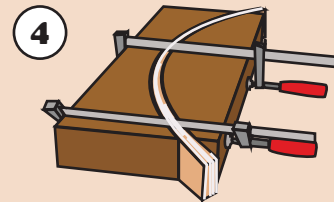
Las chapas son introducidas en una caja, a la cual se dirige vapor. La madera se impregna de humedad, las fibras ceden y aumenta la flexibilidad.



Las chapas se dejan secar presionadas a molde, para que adquieran la forma.



Una vez secas, las chapas son encoladas.



Ya encoladas, se posicionan y presionan entre el molde y contramolde.

En este sentido, se puede señalar que las chapas son sometidas a un proceso de preformado, que posibilita obtener menores radios de curvatura, pero que incrementa los tiempos requeridos en el proceso.

Laminado con tratamiento de calor

Figura 15. Proceso de laminación.
Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Prensa hidráulica 1.
Fuente: www.foromadera.com

Por otra parte, sin importar el método seleccionado, las chapas tras ser encoladas, se disponen sobre el molde y se someten a presión. De este modo, las chapas se adhieren entre sí y adoptan la forma deseada. Para esto, entre los métodos observados, el más efectivo resulta ser el uso de un contramolde, que presiona de manera uniforme las chapas sobre el molde.

En este caso, la presión es ejercida por máquinas o implementos externos, como por ejemplo, prensas

sargentos, que resultan adecuadas para procesos artesanales y moldes pequeños, o prensas hidráulicas, que permiten aplicar una presión controlada y en una superficie de mayor extensión. No obstante, al alero de estos métodos más tradicionales, se pueden encontrar también, otros que no requieren de contramolde y en donde las chapas son presionadas al molde por sistema de vacío, como ocurre con las prensas de membrana.

Asimismo, con respecto a la fabricación de los moldes y contramoldes, se pueden utilizar distintos materiales y tecnologías. De este modo, dependiendo de la complejidad de la curva y la dimensión de la pieza, los moldes y contramoldes se pueden fabricar en madera o metal, con pasos de aire o sistemas de transmisión de calor, optimizando el proceso y reduciendo los tiempos (Colorado, s.f.). Por ejemplo, es posible incorporar placas de aluminio y cobre, sobre moldes y contramoldes de madera, que permitan conducir el calor irradiado por un generador de alta frecuencia.

Por último, con respecto a los adhesivos utilizados en este proceso, y como ya se mencionaba en apartados anteriores, los más indicados para la laminación de chapas de madera son los formaldehidos. Sin embargo, sus cortos tiempos de almacenamiento, y la complejidad de su utilización en procesos artesanales o semi-artesanales, han generado, que en ocasiones, sean sustituidos por adhesivos PVA (Colorado, s.f.).

Estos, si bien requiere de un tiempo de secado más prolongado permiten, por esta misma razón, tener un mayor tiempo de trabajo, considerando que las chapas deben ser encoladas, ordenadas, dispuestas sobre el molde, y luego, prensadas.

Figura 17. Moldes con placa de aluminio y cobre para alta frecuencia.
Fuente: www.facebook.com/savia.disenio



2.2. Producción de chapas

Las chapas, corresponden a hojas o láminas de madera, que comúnmente no superan los 2 mm de espesor, y que pueden ser obtenidas por aserrado, cepillado o debobinado (Nutsch, 2000).

por aserrado

Relegada a la fabricación de instrumentos musicales y objetos particulares (Castro et al., s.f.). Si bien permite conservar el vetado y color natural de la madera, no posibilita la obtención de chapas con espesores inferiores a 1 mm y genera una mayor pérdida de material, por los sucesivos cortes de la hoja sierra (Nutsch, 2000).

por cepillado

Obtención de láminas a través del desplazamiento de una cuchilla, que penetra en la madera. Si bien, a lo largo de la historia, este método ha sido mejorado y sistematizado, no es el más utilizado para la obtención de chapas para laminado, puesto que, si bien permite mantener la veta de la madera y reducir la generación de desperdicio, se generan chapas con un tamaño definido por el diámetro del tronco (Nutsch, 2000).

por debobinado

Método más utilizado para la obtención de chapas para la laminación, y fabricación de tableros contrachapados, es el debobinado, el cual, introducido a finales del siglo XIX con la creación del torno rotatorio, permite la obtención de una chapa continua en la medida que el tronco es desenrollado. No obstante, se debe considerar que, en comparación con los métodos anteriores, las chapas de debobinado modifican su color natural y se pierde el vetado característico de la madera (Nutsch, 2000).

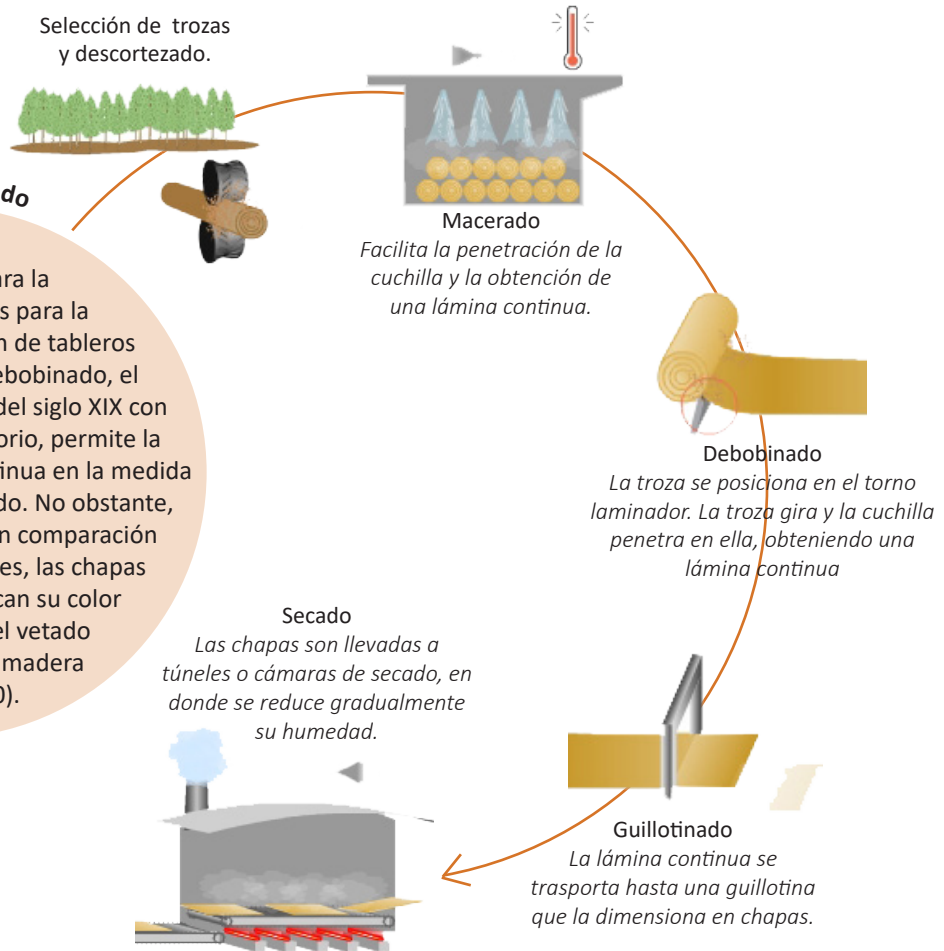


Figura 18. Obtención de chapas por debobinado
Fuente: imágenes extraídas de www.empcmaderas.cl

- Sistemas continuos y semi-automatizados, que permiten obtener un rendimiento de debobinado de entre un 60% y 70% en trozas con diámetros sobre los 24cm (Perotti, 2004).
- Reutilización de los desperdicios: los centros de las trozas pueden ser utilizados en la construcción de cercas (Perotti, 2004). Las chapas defectuosas, dependiendo del grado de imperfección, son utilizadas en caras interiores de tableros contrachapados o como fuente de energía en las mismas plantas de aserrado y manufacturación.

3. Factores significativos asociados a la madera de pino radiata

Las principales fortalezas y factores de éxito de los objetos de madera, se relacionan con la percepción que las personas tienen sobre este material y el valor que se le otorga. En este sentido, las maderas en general, poseen una textura superficial, un patrón visual y una tonalidad, que hacen de ellas un material que se percibe como cálido, noble, natural y sustentable (Ashby, 2004; “Madera hoy”, 2013).

Asimismo, social y culturalmente, la madera se ha asociado con el bienestar, la calidez y lo confortable, evocando sentimientos de armonía y equilibrio en las personas, en la medida que su uso se ha asociado con espacios descritos como acogedores y con formas que simulan elementos de la naturaleza (Rice, Kozak, Meitner y Cohen, 2006; Segura, 2016).

Por otra parte, la madera es un material que envejece bien, y que el paso del tiempo pareciera no restarle valor. Sin embargo, a pesar de este halo de nostalgia, la madera es un material que ha sabido renovarse y mantenerse vigente, lo cual puede atribuirse no sólo a la tradición que conlleva y a su valor significativo, sino también a su capacidad de soportar diversas técnicas y tecnologías, y por ser un recurso renovable y natural, que la hacen compatible con las tendencias actuales que cada vez toman más fuerza, como la sustentabilidad y el cuidado del medioambiente.

Sin embargo, se debe considerar que los significados y valores otorgados a la madera, presentan variaciones dependiendo de la especie, debido a los cambios en las tonalidades, en el vetado y en las características del grano (Bowe y Bumgardner, 2002). Pero sobretodo, con respecto al contexto cultural,

social y tecnológico, en el cual estos significados son asignados y en el cual cada madera es utilizada.

De este modo, por ejemplo, con respecto a su apariencia, las maderas oscuras tienden a ser percibidas como maderas más costosas y elegantes que las especies de tonalidades claras, las cuales se describen como maderas económicas (Bowe y Bumgardner, 2003). Esto podría explicarse, en cierta medida, por el hecho de que las maderas oscuras tienden a asociarse con maderas duras, resistentes y menos abundantes, mientras que las maderas claras, suelen ser maderas blandas y ligeras, provenientes de árboles de rápido crecimiento.

Asimismo, la presencia de nudos e imperfecciones en la madera, es valorada de manera distinta según la cultura. De este modo, por ejemplo, en Japón, las maderas nudosas se consideran como materiales baratos y defectuosos, existiendo una marcada preferencia por las maderas claras y lisas que resultan ser más armoniosas. Por el contrario, en Estados Unidos y la mayoría de los países Europeos, los objetos de madera que presentan nudos tienen una mayor demanda, al ser percibidos como objetos más naturales y rústicos (Rice et al., 2006). Esto último, cabe considerar, responde no tan sólo a un factor cultural, sino también temporal, obedeciendo tendencias recientes y actuales que ponen en valor la rusticidad del material como expresión de lo natural.

Por otra parte, es relevante considerar que las maderas reconstituidas y procesadas generan impresiones y asociaciones distintas a las maderas macizas (Jonsson, Lindberg, Roos, Hugosson

y Lindström, 2008). Es decir, se genera una diferenciación entre la percepción de la madera como material y de la madera como producto, debido a que existe un cambio en las posibilidades y modos de aplicación, en la apariencia y en su comportamiento mecánico. No obstante, a pesar de que esto significa una mejora en las características de algunas especies, las preferencias de las personas se siguen inclinando hacia las maderas macizas o en su estado original (Jonsson et al., 2008).

Por último, es posible observar que a lo largo de la historia, ha existido una marcada asociación entre especie maderera y estilo de diseño, particularmente, en el mobiliario doméstico. Estas asociaciones, surgidas de las cualidades percibidas por las personas y de las características físicas propias de cada especie, se vieron reforzadas por la aplicación de maderas particulares sobre un objeto perteneciente a un estilo determinado. Sin embargo, la experimentación desarrollada y la variación en los costos de la materia prima, permitieron la aplicación de una gama más amplia de especies y acabados para cualquier estilo dado (Bowe y Bumgardner, 2002).

En función esto, se comprende entonces, nuevamente, que los factores significativos y connotativos de la madera, recaen tanto en aspectos propios del material, de su uso y del producto sobre el cual se aplica, como también en aspectos culturales, sociales e históricos que determinan ciertas tendencias en las preferencias, valorizaciones y decisiones de las personas.

3.1. Aspectos connotativos de la madera de pino radiata

La madera de pino radiata puede ser considerada una madera versátil, debido a la variedad de productos obtenidos de ella y a la diversidad de sus aplicaciones. Sin embargo, esta cualidad le ha valido el título de ser la segunda mejor especie para todo (Walker, 2013; Bayne, 2015).

Asimismo, la madera de pino radiata, si bien es percibida como un material sustentable y amigable, generalmente, es descrita como una madera casual, económica, frágil, tosca, práctica y modesta (Bowe y Bumgarder, 2003; Blomgreen, 1965). No obstante, si la comparamos con otras especies madereras, el pino radiata posee la ventaja de ser considerada una madera con apariencia moderna, pudiendo ser más apropiada para la aplicación en diseños contemporáneos o para otorgar un guiño de modernidad a un diseño tradicional (Bowe y Bumgardner, 2002).

En este sentido, la madera de pino radiata presenta la ventaja de permanecer vigente, pudiendo otorgar un dejo de atemporalidad al diseño y objeto en el cual se aplica. Asimismo, esta percepción de modernidad, al ser complementada con su capacidad de soportar distintas tecnologías y la diversificación de su uso, podría conferirle connotaciones de innovación y originalidad.

Esto, adquiere relevancia, en la medida que, a través de una encuesta⁴ realizada para propósitos del presente proyecto, se corroboran las connotaciones negativas asociadas a la madera de pino radiata.

En esta encuesta, se le pedía a personas sin más conocimientos específicos sobre maderas que los

otorgados por su experiencia personal, evaluar por diferencial semántico tres especies -nogal, pino radiata y raulí- sin hacer referencia a sus nombres. De este modo, se comprobó que, visualmente, la madera de pino radiata, correspondiente a la madera clara del espectro de imágenes presentado, es percibida como un material poco resistente, de baja dureza, liviana, casual, abundante, económica y natural.

Con respecto a este último aspecto, el pino radiata fue la madera mejor evaluada de las tres referencias visuales presentadas, mientras que, con respecto a la percepción de rigidez, versatilidad, moderno y tradicional, el pino radiata se ubicó en un nivel de valoración intermedio con respecto al nogal y al raulí. Asimismo, es posible observar que la percepción del pino radiata, como una madera económica o barata, se relaciona, directamente, con la percepción de la misma como una especie abundante y casual, así como también, de baja resistencia y dureza.

Por otra parte, a través de la misma encuesta, se pudo observar que la percepción visual de la madera de pino radiata, sin hacer referencia al nombre, varía si estas condiciones son invertidas. Es decir, al pedir que se evaluara la madera en función del nombre y sin la imagen la de referencia, se pudo constatar que la percepción de resistencia, agradabilidad y modernidad del pino radiata disminuyen –lo cual se contradice con lo expuesto por Bowe y Bumgardner (2002)-, mientras que la percepción de casual, abundante y económica aumenta.

Junto a esto, contrariamente a lo que ocurre con la percepción de la referencia visual, la madera de pino

⁴ Para una revisión más detallada de los resultados obtenidos, dirirse al ANEXO 2, pág. 151



Figura 19. Madera de nogal
Fuente: www.maderasmedina.com



Figura 20. Madera de raulí
Fuente: www.maderassolari.cl



Figura 21. Madera de pino radiata
Fuente: www.majofesa.com



Figura 22. Piezas de madera de pino radiata laminada.
Fuente: Elaboración propia

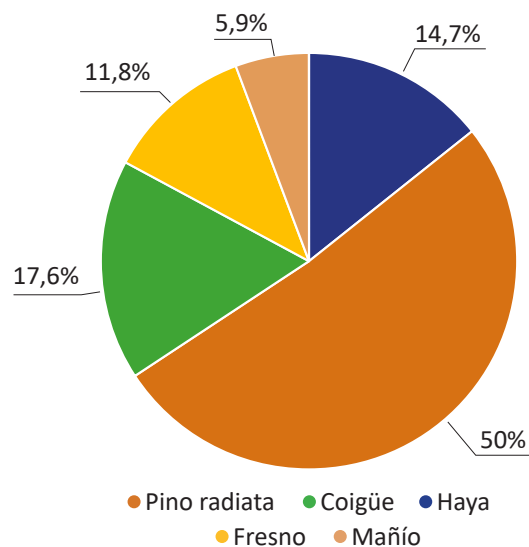


Gráfico 1. Asociación de especie maderera a imagen de piezas laminadas. Fuente: Elaboración propia

radiata en función del nombre, tiende a ser evaluada como una madera flexible y tosca, en vez de rígida y delicada. En este sentido, podemos señalar entonces que las cualidades que ponen al pino radiata en desventaja frente a otras especies, se encuentran más bien relacionadas con los significados asociados al nombre de la misma, y por tanto, posiblemente, a los usos y contextos en que esta madera ha sido aplicada a través de la historia.

En función de esto, en la encuesta se presenta una imagen con un grupo de piezas curvas, laminadas en madera de pino radiata, y con respecto a la cual, se pide identificar la especie utilizada en su fabricación. En este sentido, el 50% de los encuestados señala que las piezas han sido fabricadas con madera de pino radiata, lo cual se puede explicar por un conocimiento previo por parte del encuestado que le permite su identificación, o bien, porque dentro de las alternativas presentadas, la madera de pino radiata se presenta como la más común y conocida en referencia a su nombre.

Por otra parte, un 14,6% y 11,8% de los encuestados señalan que las piezas corresponden a madera de haya y fresno, respectivamente, lo cual resulta interesante puesto que, ambas especies corresponden a maderas claras, utilizadas en la fabricación de piezas laminadas o curvadas –como las que se muestran en la imagen–, pero que poseen una veta distinta a la del pino radiata. En este sentido, la selección de estas alternativas podría explicarse por un conocimiento previo por parte del encuestado, quien si bien puede

por apariencia identificar la madera como pino radiata, no asocia esta especie a la presentación formal de las piezas y al modo en que se aplica el material, cobrando más sentido la madera de haya o fresno.

Por último, un 17,6% y un 5,9% de los encuestados, señalan que la madera utiliza corresponde a coihue y mañío, respectivamente, ambas maderas nacionales y de amplio uso en mobiliario, lo cual podría explicar su selección, puesto que, en su apariencia no coinciden ni se asimilan a la madera mostrada en la imagen.

De este modo, en relación a los aspectos connotativos de la madera de pino radiata, se observa que los valores negativos asociados responden, principalmente, a sus propiedades mecánicas y a los usos que estas han permitido. Asimismo, es una madera que su nombre lleva asociada una carga significativa negativa, pero que en su apariencia pareciera tener mejor recepción y ser mejor valorada, coincidiendo en gran parte con los valores y connotaciones otorgadas a las maderas claras.

En este sentido, es importante rescatar que el pino radiata otorga una madera que resulta agradable visualmente; que la conjugación entre la percepción de abundancia y natural puede ser utilizada para resaltar la percepción de sustentabilidad; y que de manera similar, la percepción de moderna y versátil, pueden complementarse y ayudar en la percepción de innovación del material y del producto final.

3.2. Valorización de lo natural

En los últimos años, las personas han mostrado una mayor preferencia por objetos fabricados con materiales naturales, lo cual se ha replicado también en la selección de alimentos, medicinas, terapias y paisajes (Overvliet y Soto-Faraco, 2011).

Esta tendencia hacia la valorización de lo natural, puede ser entendida a partir de la compatibilidad que presenta esta condición con la mayor conciencia adquirida, por la sociedad, respecto al diseño y consumo de objetos más sustentables y menos dañinos con el medioambiente (“Madera hoy”, 2013). De este modo, la madera en su condición de nobleza, naturalidad y sustentabilidad, comienza a ser nuevamente valorada en su aplicación.

En este sentido, el material se ha comenzado a trabajar de manera más libre, poniendo en evidencia sus patrones y vetas, al comprender que los elementos naturales están en constante cambio y movimiento, y que las tendencias naturalistas, a lo largo de la historia, han respondido al deseo de escapar de la deshumanización de los objetos y a la aspiración de espacios naturales, a través de lo formal por sobre lo material (“Superficies de madera libres”, 2013).

Esto último, se puede atribuir a que la percepción de lo natural en un material, depende, en gran medida, de un conocimiento previo sobre las transformaciones

sufridas por este desde su estado original. Sin embargo, en el día a día, esta información no siempre está disponible, y por tanto sólo puede ser estimada y deducida por la información perceptual y sensorial otorgada (Overvliet y Soto-Faraco, 2011).

En este sentido, es posible señalar que lo natural tiende a ser percibido a través de las texturas visuales y táctiles presentadas por el material, lo cual se relaciona con la rugosidad e imperfección de aquello que está menos procesado y más cercano a su estado original. De este modo, aquellos materiales en los cuales el grano, la fibra o la veta son evidentes, visibles y sensibles al tacto, tienden a ser percibidos o descritos como naturales.

Esto último, se corrobora a través de una encuesta⁵ realizada en el marco del presente proyecto, de la cual se concluye que los aspectos más significativos e influyentes en el reconocimiento de lo natural -o de que algo cumple con esta condición-, son el patrón o textura visual, la textura táctil y la evidencia de poco tratamiento o procesamiento.

Asimismo, en función de esto, se evalúa la percepción de naturalidad sobre cuatro muestras de acabos de madera -natural brillante, natural mate, coloreado y oscurecido-, observándose una directa relación entre el aumento del brillo, la poca visibilidad de la veta y/o el coloreado, y la disminución en la percepción

⁵ Para una revisión más detallada de los resultados obtenidos, dirirse al ANEXO 3, pág. 155.

de naturalidad. Mientras que, el oscurecimiento o coloreado dentro de la gama de tonos madera, o genera mayor cambio en la percepción de naturalidad, sobre todo si la veta sigue siendo visible.

De este modo, se puede señalar entonces, que aquello que se percibe y se le atribuye una condición de natural, parecieran también carecer de ostentación y de elementos que escoden la expresión más pura y esencial del mismo. En este sentido, si observamos la naturaleza, podremos constatar que ésta trabaja de manera simple, con delicadeza y expresividad (Key, 1899). Por esta razón, la valorización de lo natural, no recae tan solo en su compatibilidad con el medioambiente, sino también en la honestidad que representa, en la sensibilidad que expresa y en la sensorialidad que exige de las formas y los materiales.

4. El Mobiliario

A lo largo de la historia, el mobiliario ha sido un importante indicador de la posición social (Lucie-Smith, 1980). Asimismo, a través de las técnicas utilizadas, de los estilos representados y de su evolución formal, el mobiliario se ha constituido como un reflejo de la sociedad y de la cultura, de su desarrollo, de las ideologías de una época y de los avances tecnológicos.

En este sentido, es posible observar que la historia y el desarrollo de la humanidad nos ha heredado una gran variedad de tipologías de mobiliario, que responden a los distintos modos de vida y formas de hacer las cosas. No obstante, dentro de esta amplia gama, es posible identificar principios y usos comunes que permiten su clasificación. De este modo, se distingue entre muebles de asiento, muebles de apoyo, muebles de almacenaje y muebles para dormir o reposar⁶.

De estos, el presente proyecto se enfoca en los muebles de asiento, que corresponden a todos aquellos que sirven para sentarse. Bajo esta condición, el mobiliario de asiento se encuentra en contacto directo con el cuerpo, lo cual permite un uso justificado, en la contención y soporte del mismo, de estrategias formales orgánicas en las cuales se luzcan tanto el material como la técnica aplicada. Asimismo, como sus dimensiones se limitan a su relación con el cuerpo humano, su prototipado puede desarrollarse

sin mayores inconvenientes a través de procesos de laminación más bien artesanal. Y por otra parte, esta misma condición de contención y soporte del cuerpo, plantea un desafío con respecto a su adecuación dimensional a espacios habitables cada vez más reducidos, sin sacrificar la comodidad del cuerpo.

Junto a esto, los muebles de asiento combinan forma y función de una manera que para la personas es fácil de aceptar, pero que para quien las diseña o proyecta es difícil de conseguir, puesto que reúnen una selección de materiales, métodos productivos, estilos y funcionalidad (Frazier, 2012). De este modo, tal como declara Mies van der Rohe, “la silla conlleva una infinidad de posibilidades y problemas, puesto que debe ser ligera, fuerte y cómoda, siendo un objeto difícil de concebir” (Patiño, 2009).

En este sentido, de la variedad de muebles de asientos existentes, se seleccionan tres: silla, sillón y taburete. Estos tres elementos, por una parte, cumplen la condición de ser unipersonales, por lo tanto, se trabaja estructuralmente sobre la contención y soporte de un solo cuerpo en distinta posición –erguido o más bien en reposo– y con una variación de altura –como en el caso del taburete-. Y por otra parte, como conjunto o familia de productos, suponen un desafío de diseño respecto a su serialización y posibilidad de utilizar las mismas piezas en los tres elementos.

⁶ Clasificación presentada por el Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales (CDBP), como parte del Protocolo de Descripción de Mobiliario para las colecciones de los museos de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM).

4.3. Aspectos significativos del mueble de asiento

Como hemos podido observar y comprender, el conjunto de sillas, taburetes, sillones y siales, entre otros, dan cuenta de una misma función -la de sentarse-, pero también de diferentes expectativas e intenciones. Así por ejemplo, en sus orígenes, la silla estaba vinculada a la jerarquía y posición social, de manera tal, que dentro de una habitación, la persona más importante se sentaba en el mejor asiento y más cercano al fuego, mientras que quién ocupaba una posición social inferior, lo hacía en taburetes y más alejado del calor (Hindley, 2011).

En este sentido, los muebles de asiento consideraron en su desarrollo dimensiones emocionales, estéticas y formales, que permitieron otorgarle un valor

como símbolo de poder y jerarquía (Chien, Lin, C. y Lin, R., 2015). De este modo, comprendemos que las dimensiones y la ornamentación, así como también las especies madereras usadas y los detalles constructivos, servían como indicadores del valor mencionado.

Asimismo, la época, el contexto sociocultural y los valores bajo los cuales se desarrolla la silla, han influido en cómo ha sido interpretada y reinterpretada a lo largo de la historia. De este modo, podemos observar que los grandes avances tecnológicos y la aparición de nuevos materiales utilizados en su fabricación, han sido acompañados por tiempos en los cuales la sociedad se vio obligada a buscar nuevas soluciones o alternativas -como en los periodos de guerra-, o por cambios en los modos de vida -como ocurre con el paso hacia la Edad Media-. Así también, es posible comprender que la valorización de aspectos como la funcionalidad y austeridad estaba en directa relación con los procesos de recuperación, como en los periodos de postguerra, tras las crisis económicas y las epidemias.

De este modo, cabe mencionar que los materiales tienen mucho de que decir y expresar, pero no sólo porque entregan señas del estilo y contexto del mueble, sino también porque influyen en cómo este es interpretado, permitiendo comprender la razón detrás del siguiente paso dado en su desarrollo. En este sentido, por ejemplo, Alvar Aalto (1940) -en un artículo sobre el Sanatorio de Paimio- señala que, en esos años, la silla tubular se presentaba como una forma racional, puesto que, desde su punto de vista técnico y constructivo, resultaba ser ligera y estandarizada. Sin embargo, declara



Figura 24. Silla Paimio de Alvar Aalto
Fuente: www.artsy.net

Figura 23. Silla Wassily de Marcel Breuer
Fuente: www.knoll.com



que los materiales utilizados, acero y cromo, no eran humanos, lo cual explica las razones por las cuales toma como inspiración la silla Wassily para desarrollar la silla Paimio en madera laminada, un material más acogedor, cálido y natural.

Así entonces, en función de lo declarado tanto en este como en los apartados anteriores, que los muebles de asiento, como objeto de uso cotidiano dentro del hogar, se transforman en un objeto narrativo, que acompaña al hombre y humaniza su entorno (Patiño, 2009).

5. Conclusiones y conocimiento obtenido de la Investigación Base de Memoria

En la Investigación Base de Memoria se desarrolló un trabajo investigativo y analítico enfocado en los aspectos significativos del mobiliario y en las expectativas que tienen sobre este las personas que habitan en vivienda de espacio reducido. De esta etapa, se obtuvieron conclusiones y observaciones que marcan algunas líneas guías para el presente proyecto, y que en el proceso de proyección o desarrollo de la propuesta, son importantes de considerar.

Cabe mencionar, que las expectativas, valoraciones y apreciaciones recabadas, fueron otorgadas por personas que no sólo habitan una vivienda de espacio reducido, sino que además, corresponden a viviendas de interés social. En este sentido, las observaciones y el análisis se realizan en función de condiciones extremas, respecto a la precariedad y el hacinamiento de la vivienda formal.

5.1. Conocimiento relevante obtenido

Mobiliario como sistema mediador – El mobiliario, desde el ámbito físico y perceptual, media la relación de la persona con el espacio habitable, a través de la complementariedad, optimización del espacio, percepción de amplitud y orden, funciones prácticas y apariencia, y en la medida que estos factores cumplan con los estándares y expectativas de la persona. Así entonces, el mobiliario se constituye como un elemento tangible que sistematiza, en sí mismo, una serie de procesos sociales, culturales, tecnológicos, simbólicos y personales.

Propuesta de intervención holística del mobiliario – El mobiliario es analizado e interpretado en función de sus dimensiones físicas, cultural y técnica, y de las relaciones que se establecen entre ellas. Se comprende entonces, que cualquier intervención, debe responder y considerar las valoraciones y expectativas que se establecen sobre los aspectos materiales, formales, estéticos, connotativos y productivos del mobiliario.

Apreciaciones sobre el mobiliario en relación a la percepción del espacio – Uno de los aspectos más mencionados se relaciona con la apreciación de amplitud y orden espacial, lo cual es percibido a través del peso visual del mobiliario, de su disposición, de la homogeneidad en su apariencia y de aspectos estéticos como colores, formas y texturas.

Otro aspecto mencionado, tiene relación con la complementariedad entre el cuerpo y el mobiliario, en la medida que la presencia de este, por su tamaño y disposición, entorpece y dificulta el despliegue del cuerpo y su circulación.

Predominancia de la terminación madera – Se constata que uno de los aspectos estéticos más recurrentes es la terminación madera, por medio del uso de tableros melaminados, enchapados o foliados, que simulan la apariencia de la madera natural, principalmente, en el mobiliario del estar-comedor y dormitorios.

Se observa también, que en menor cantidad, los muebles de madera maciza siguen presentes, principalmente a través del mobiliario de legado familiar, de alta carga emocional, y que en su forma responde más bien a estilos tradicionales.

Áreas más significativas del hogar – Se observa que las habitaciones con mayor carga significativa para las personas son los dormitorios y estar-comedor. La primera, se constituye como un espacio significativo, sobre todo para los jóvenes y adolescentes, en la medida que es un espacio íntimo y de privacidad, en el cual, idealmente, se proyectan de manera más libre los gustos y preferencias personales.

Por su parte, la significancia del estar-comedor, responde a que este espacio se constituye como un área de reunión. De este modo, el espacio mismo y el mobiliario presente en él, son valorados y apreciados en la medida que posibilitan la reunión y la realización de actividades secundarias, como la recreación. Esta área del hogar, es una de los espacios en el cual se constata una mayor preocupación y cuidado por la presentación y selección del mobiliario.

Realidad de la vivienda de espacio reducido en Chile – El vertiginoso crecimiento de la vivienda de espacio reducido en nuestro país, se evidencia principalmente en la proliferación de obras inmobiliarias en altura. Tan sólo en Santiago Centro se levantaron 500 edificios al año 2013, en un periodo de 10 años, conteniendo una totalidad de 74.042 departamentos (Valencia, 2013). Y que en sus modalidades de 1 y 2 dormitorios, poseen un tamaño que va desde los 36m² a los 60 m², aproximadamente.

Este desarrollo se explica, principalmente, por dos fenómenos: un aumento en la demanda de departamentos de un ambiente, o dos habitaciones,

⁷ El año 2012, con la promulgación del Decreto 49 del MINVU, y gracias a una reformulación de los programas para la construcción de la vivienda social, se aumentan la superficie mínima a 55m² para los departamentos tasados en 570UF (Fernández, 2012).

por parte de jóvenes, parejas sin hijos o familias pequeñas; y por otra parte, un aumento en el valor del suelo, el cual al año 2016 alcanzó las 56UF/m², lo cual ha llevado a las inmobiliarias a buscar la máxima rentabilidad concentrando una mayor cantidad de habitantes por metro cuadrado (Gutierrez, 2017; Derosa, Jaque y Zunino, s.f.).

Sin embargo, esta solución adoptada por las inmobiliarias y la realidad que esto genera no es nueva. La reducción de los espacios habitables, en función de la disminución de los costos, ha sido una constante en la construcción de vivienda de interés social en altura, la cual se consolida con el modelo subsidiario de los años 90's, a través de las comúnmente conocidas villas de blocks (Correa, 2015). Estos corresponden a conjuntos de vivienda social en altura, compuestos por departamentos con una superficie promedio o inferior a 45m² (TECHO-Chile)⁷, que dentro de los marcos legales, no presenta posibilidades de ampliación ni ningún tipo de progresividad (Lin, 2011).

Mobiliario para espacios reducidos – Hacia la primera mitad del siglo XVII, ya se podían observar los problemas que conllevaba el vivir en condiciones de hacinamiento, por lo que se hacía necesaria la existencia de muebles que fuesen fácil de poner y quitar, adaptables o que ocupasen poco espacio (Lucie-Smith. 1980). Asimismo, durante los años 30's, bajo las premisas del diseño escandinavo, arquitectos y diseñadores comienzan a investigar la relación entre las nuevas técnicas de fabricación y la propuesta de la vivienda mínima, con el propósito de proyectar departamento pequeños, equipados de la forma más económica, pero con la mayor calidad de vida posible (“Mobiliario, la innovación formal en el diseño finlandés”, 1992).

Las soluciones que se observan hoy en día, responden a una variedad de principios que permiten optimizar de la mejor forma el uso del espacio. En este sentido, se encuentran soluciones que por ser estructurales, impactan arquitectónicamente en la ampliación del espacio; otras, que responden a versiones compactas o miniaturizadas de sus equivalentes en tamaño normal; así como también soluciones flexibles, adaptables, apilables, abatibles o plegables que se conjuga con los principios de multifuncionalidad y transformabilidad (Hudson, 2010).

No obstante, se comprende que la sobreutilización de estos principios puede, en ocasiones, no ser la mejor solución, puesto que conlleva una transformación constante del espacio y una discontinuidad en la cotidianidad y en la realización de las actividades, que podría no responder, directamente, a las expectativas de quien habita estos espacios.

5.2. Conclusiones obtenidas

¿Qué personas? - En primera instancia, se plantea como usuario a personas de bajos recursos, pertenecientes a segmentos C3 y D, que habitan en vivienda social en altura. No obstante, al comprender que el usuario es quien evalúa finalmente la propuesta de resignificación, y quien reinterpreta y revaloriza la madera de pino radiata, se define que la solución entregada debe responder a un grupo más amplio de personas, incluyendo a quienes buscan y priorizan no sólo la función utilitaria y la adecuación de la pieza de mobiliario a las dimensiones de su hogar, sino también el valor estético que posee el objeto que adquieren. De este modo, se concluye que la propuesta se enfoca más bien en un usuario de clase media, perteneciente al segmento C1 y C2, que posee un referente estético comparativo

más amplio, y expectativas sobre el objeto que sobrepasan el ámbito utilitario.

¿Dónde viven? - Respecto a lo señalado, son personas que habitan la vivienda de espacio reducido, en todo su espectro socioeconómico. En este sentido, si se establece una relación con los segmentos mencionados, se puede señalar que son personas que habitan, principalmente, en departamentos ubicados en la zona centro, oriente y suroriente de Santiago, con alta accesibilidad a servicios y comercio.

¿Qué imagen tienen del pino? - El pino radiata se percibe como una madera barata, de baja calidad, tosca y que denota precariedad, debido, principalmente, al modo en que se presenta el material, a los usos otorgados y a sus cualidades estructurales.

Dimensiones mínimas para la reducción del tamaño de un mueble de asiento - Puede ser considerada como aquella que no comprometa la comodidad de la persona, la permanencia y la mantención de la postura. Así entonces, la comodidad no solo tiene relación con que los componentes en contacto con el cuerpo no molesten ni causen dolencias, sino también, con la posibilidad de adoptar la postura propiciada por el mueble de asiento sin perder el equilibrio y sin generar un esfuerzo por mantenerla.

¿Cómo se valora el color y el brillo? - La aplicación de acabados brillantes y el coloreado, fuera de los tonos propios de las maderas, afectan negativamente la percepción de naturalidad sobre el material, en la medida que cubren su textura visual y táctil, y evidencian un mayor tratamiento o procesamiento del mismo. Por otra parte, el acabado brillante en la

madera, en comparación con el mate, es considerado menos elegante y más artificial, mientras que, en relación a aspectos como la calidad, el costo, el agrado y la percepción de modernidad, ambos se valoran de manera similar. Así entonces, se puede señalar que la valorización del brillo depende en gran medida de los gustos y preferencias de cada persona, sin embargo, en lo que respecta a la percepción de natural y la influencia del acabado sobre esta, existe un claro consenso atribuible a entendidos socioculturales ampliamente extendidos y aceptados.

¿Cómo se mejoran las cualidades estructurales del pino? – De las posibilidades técnicas y tecnológicas aplicables a la madera de pino radiata, la forma más apropiada de mejorar las cualidades estructurales del pino, es a través del ordenamiento y compensación de la fibra, junto a la aplicación de acabos superficiales que permitan el sellado del material, sin modificar la cantidad de humedad contenida.

¿Cuál es la tecnología apropiada? – En función de lo anterior, el laminado y contrachapado se presentan como la tecnología más apropiada. Ambas permiten la utilización de láminas delgadas de madera, de manera tal, que no se requiere de tratamientos de calor –que modifican la humedad- para aumentar la flexibilidad del material y lograr los radios deseados.

Así también, en función del proceso de laminado, los adhesivos más adecuados resultan ser los profesionales de baja complejidad - resina alifática o acetato polivinilo-, principalmente, por los tiempos de trabajo que otorga y el tiempo de secado, una vez prensadas las chapas.

Por último, para otorgar protección y acabado superficial, y cumplir con la condición de

sustentabilidad, resulta apropiado el uso de ceras y aceites naturales, que no emitan sustancias tóxicas al ambiente.

¿Por qué la gente llegaría a resignificar el pino? – En primera instancia, la materialización de la resignificación se desarrolla en función de aspectos socioculturales –gustos, preferencias, expectativas sobre el objeto y la madera, entre otros- que determinan ciertas características y cualidades que son valoradas por las personas, y de las cuales la madera de pino radiata, hoy en día, carece.

Por otra parte, el material es aplicado en un contexto de uso que pone en evidencia la mejora de las cualidades estéticas y estructurales otorgadas en la configuración de la propuesta, así como también, la posibilidad que otorga esta especie para la generación de productos con valor estético asequible.

Finalmente, se observa un momento o instancia en la cual se valora la innovación, sobretodo, en la búsqueda de posibilidades de desarrollo más sustentables e inclusivas, haciendo uso de materiales renovables y procesos menos contaminantes.

6. Estado del arte - Referentes



Figura 25. Arrimo en madera de pino radiata
Fuente: www.sebastianerazo.com



Figura 26. Sillón en madera de pino radiata
Fuente: www.madebyper.com



Figura 27. Silla en madera de pino radiata
Fuente: <http://www.theandeshouse.com>

Madera de pino radiata utilizada en formato de listones.

Predomina la línea recta, sin salir de la aplicación común del material.

Aplicación de la técnica del laminado en madera de pino radiata, para el desarrollo de piezas curvas utilizadas en la fabricación de muebles de asiento.

La utilización de elementos lineales y delgados, en conjunto con la generación de aires entre la piezas, permiten otorgar la sensación de levedad.



Figura 28. Silla COPA de Leo Carreño
Fuente: Muebles de madera diseñados por arquitectos en Chile (Holmes, 2005).



Figura 29. Silla TUBO de Leo Carreño
Fuente: Muebles de madera diseñados por arquitectos en Chile (Holmes, 2005).





Figura 30. Silla de José Domingo Peñafiel
 Fuente: Muebles de madera diseñados por arquitectos en Chile (Holmes, 2005).

Uso del pino radiata en formato de tablero contrachapado.

Aplicación de formas curvas, existiendo una búsqueda por salir del plano impuesto por el formato en que se presenta y comercializa el material.

Incorporación de líneas curvas como piezas de soporte y estructuración que disminuyen el peso visual del objeto.

No se utilizan más de tres piezas distintas por objeto.



Figura 31. Mesa
 Fuente: www.pinterest.cl/pin/539939442806033844/



Figura 32. Taburete
 Fuente: bandbsnestinteriors.com

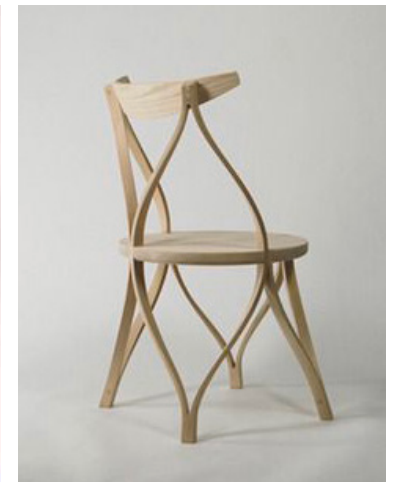


Figura 33. Silla
 Fuente: www.dohoonkim.com



Figura 34. Silla Portuguese Roots
Fuente: aroundthetree.eu



Figura 35. Silla de Friso Kramer
Fuente: www.city-furniture.be

La posición de las patas favorece la percepción de levedad. Por una parte, el asiento pareciera apoyarse en un solo punto, y por otra, bajo el mismo, se generan espacio vacíos.

Estructuración de las patas a través de elementos diagonales, líneas curvas, cruces y triangulaciones, que permiten repartir el esfuerzo y soportar la carga del cuerpo.

Las líneas generadas por las patas aportan continuidad formal.



Figura 36. Silla art nouveau
Fuente: www.pinterest.cl/
pin/134474738850301286



Figura 37. Silla Barcelona
Fuente: www.knoll.com



Figura 38. Silla Valdés
Fuente: www.mueblesvaldes.com

Aprovechamiento de la flexibilidad de la curva y de la levedad que otorga en su encuentro con el suelo.



Figura 39. Silla Bow Spring
Fuente: conorcoghlan.com



Figura 40. Silla
Fuente: skagerak.dk



Figura 41. Silla de Gerald Summers
Fuente: collections.vam.ac.uk



Figura 42. Detalle silla Valdés
Fuente: www.mueblesvaldes.com



Figura 43. Detalle silla Nautica
Fuente: codystonerock.com



Figura 44. Mesa ensamblable
Fuente: www.2ndshiftstudio.com

Encuentros sin contacto, que permiten generar aires entre las piezas. Utilización de reforzamientos en el diseño de las uniones.

Incorporación de piezas metálicas como elementos de unión. Su visibilidad hace evidente la aplicación de diseño en el desarrollo del producto.



IV. Propuesta de diseño

1. Definición de usuario

La propuesta apunta, principalmente, a personas en proceso de independización o formando familia, cuyos recursos económicos son limitados o ajustados, pero que pese a esto, aspiran a una mejor calidad de vida y a la obtención de un beneficio que va más allá del valor útil del producto.

En este sentido, la propuesta responde a un usuario con mayor conciencia medioambiental, que busca productos que representen sus aspiraciones y cuyas prácticas de consumo se realizan sobre decisiones informadas, en busca de eficiencia, autenticidad, valor estético y buena calidad a precio asequible, ajustándose a su bolsillo.

Así entonces, respecto a la segmentación socioeconómica, se considera que el usuario pertenece, principalmente, al grupo C2 o clase media típica. No obstante, considerando la movilidad social y la incorporación de nuevos actores a la sociedad de consumo, no quedan exentas las personas pertenecientes a clases emergentes como la C1 o grupos más vulnerables como el C3.

Figura 45. Detalle pieza curva laminada.
Fuente: Elaboración propia

2. Requerimientos de diseño

En función del análisis de los antecedentes presentados, se establecen los requerimientos de diseño a considerar para el desarrollo y configuración de la propuesta, respecto a la resignificación de la madera de pino radiata.

Para la resignificación

- Al menos el 70% del material utilizado debe corresponder a madera de pino radiata, de manera tal que la estructuración y resistencia del producto dependa en gran parte de este.
- Mantener visible o resaltar la veta de la madera, propiciando la percepción de naturalidad y nobleza del material. Asimismo, utilizar acabados de bajo brillo, y en caso de aplicar color, mantenerse dentro de la gama de tono madera o tierra.
- Utilizar la técnica del laminado. De este modo, no sólo se otorga estabilidad al material, sino también se potencia la percepción de modernidad, versatilidad e innovación.
- Superficies y líneas curvas. Otorgando mayor naturalidad a la forma y al material.
- Durabilidad del producto final, de manera tal que el material sea percibido como una madera de calidad, resistente y apta para el uso aplicado.

De producto

- Bajo costo productivo, asegurando la asequibilidad del producto final y la democratización del valor estético agregado.
- Sustentable, el producto sigue las tendencias actuales, adquiriendo un valor agregado derivado del cumplimiento de esta condición, en el mayor grado posible.
- Adecuación a las dimensiones de la vivienda de espacio reducido.
- Capaz de sostener el cuerpo con un grado de comodidad que permita la permanencia y mantención de la posición.
- Los muebles propuestos deben identificarse y diferenciarse como silla, taburete y sillón.

Productivos

- Chapas de 2mm de espesor, permitiendo lograr curvas adecuadas a la escala de la propuesta.
- Optimización. Proyectar pensando en reducir la cantidad de moldes necesarios y el tiempo requerido para laminación.

3. Elaboración conceptual

Para el desarrollo de la propuesta, se definen tres conceptos claves que permitirán configurarla en función de la resignificación y del mobiliario como elemento complementario del habitar.

Levedad,
generando una propuesta de bajo peso visual que aporte en la percepción de amplitud del espacio y de su integración en la cotidianidad.

Simplicidad,
proponiendo desde lo esencial.

Honestidad,
mostrando el pino por lo que es y trabajándolo en función de lo que permite y soporta.

¿Cómo se logra?

A través de piezas delgadas, de la generación de espacio en los encuentros entre piezas, recurriendo a los componentes básicos de la silla, taburete y sillón; evitando la incorporación de elementos que no aportan o que no son estrictamente funcionales, así como también, desde la integración de los componentes, de poner en evidencia las uniones y de la aplicación de acabos superficiales que no atenten contra la naturalidad de material.

4. Consideraciones ergonómicas

En primera instancia, se realiza una revisión de las dimensiones sugeridas para el desarrollo de sillas, taburetes y sillones⁶, para luego compararlas y analizarlas respecto a las medidas antropométricas de la población chilena⁷, y establecer medidas mínimas referenciales para cada tipología de mueble de asiento.

En este sentido, se debe considerar que la dimensión mínima que puede tener un mueble de asiento, es aquella que no comprometa la comodidad de la persona, la permanencia y la mantención de la postura. Así entonces, la comodidad no solo tiene relación con que los componentes en contacto con el cuerpo no molesten ni causen dolencias, sino también, con la posibilidad de adoptar la postura propiciada por el mueble de asiento sin perder el equilibrio y sin generar un esfuerzo por mantenerla.

⁶ Se toma como principal referencia la información presentada en Las dimensiones humanas en los espacios interiores de Panero y Zenlik (1996).

⁷ En referencia las tablas de Características antropométricas de la población chilena de 17 a 60 años de edad, de Apud y Gutiérrez (1997) y al estudio Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana de Ávila, Prado y González (2007).

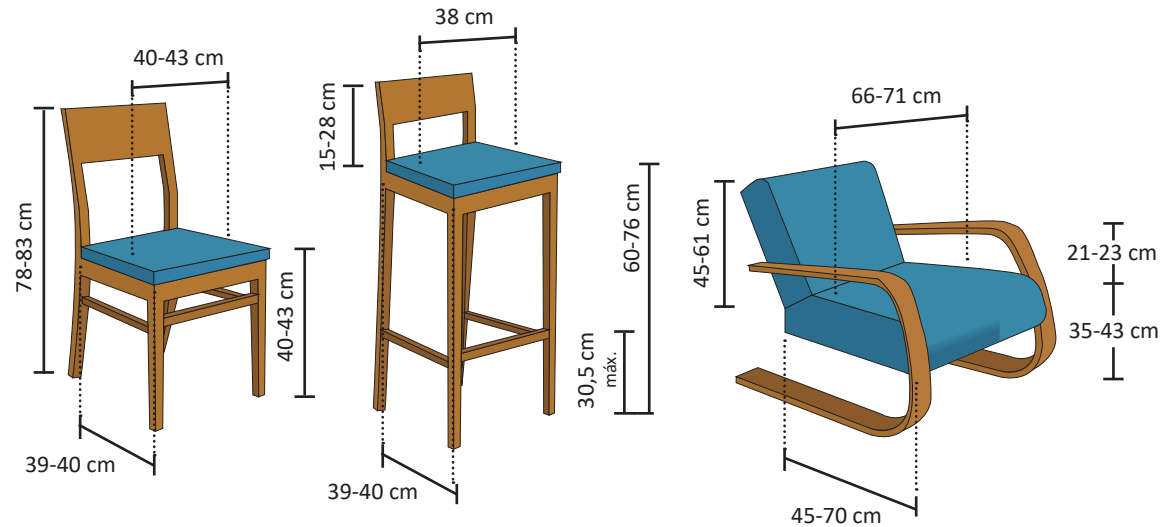


Figura 46. Dimensiones sugeridas para el diseño de muebles de asiento.

Fuente: Elaboración propia

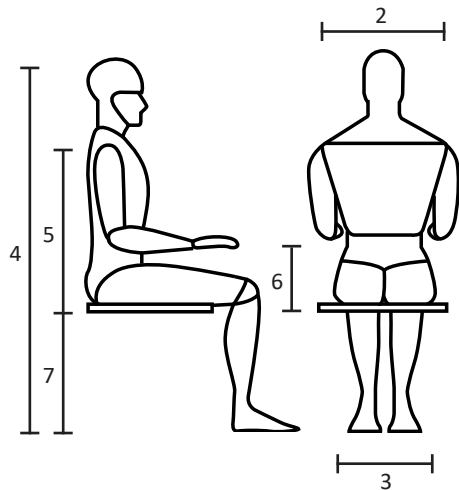


Figura 47. Dimensiones antropométricas.
Fuente: Las dimensiones humanas en los espacios interiores (Panero y Zenlnik, 1996)

	Hombres			Mujeres		
	Prom.	5	95	Prom.	5	95
1 Estatura	168,8	157,8	179,8	154,9	144,8	165
2 Ancho de hombros	41,4	36,2	46,6	38,9	34,4	43,3
3 Ancho de caderas	34,4	29,7	39,2	36,4	31,8	41
4 Estatura sentado	89,7	83,9	95,5	84,5	78,9	90
5 Altura asiento-hombros	60,2	54	66,4	57,7	52,4	62,9
6 Altura codo-asiento	25,4	18,9	31,9	26,6	21,4	31,7
7 Altura poplítea	40,1	35,5	44,8	35,5	31,6	39,4
8 Dist. gluteo-poplítea	46	41	51	43,9	39,1	48,7

Tabla 2. Dimensiones antropométricas de Apud y Gutierrez.
Fuente: Elaboración propia, en base a Características antropométricas de la población chilena de 17 a 60 años de edad (Apud y Gutiérrez, 1997)

	Hombres			Mujeres		
	Prom.	5	95	Prom.	5	95
1 Estatura	174,1	164,3	183,9	160,9	152,6	169,2
2 Ancho de hombros	-	-	-	-	-	-
3 Ancho de caderas	-	-	-	-	-	-
4 Estatura sentado	90	83,4	96,6	84,5	79,5	89,5
5 Altura asiento-hombros	-	-	-	-	-	-
6 Altura codo-asiento	23,1	17	29,2	21,8	18,1	25,5
7 Altura poplítea	47,9	43,7	52,1	43,7	40,5	46,9
8 Dist. gluteo-poplítea	46,9	42	51,9	43,9	39,1	48,8

Tabla 3. Dimensiones antropométricas de escolares chilenos de 18 años
Fuente: Elaboración propia, en base a Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana (Ávila, Prado y González, 2007)

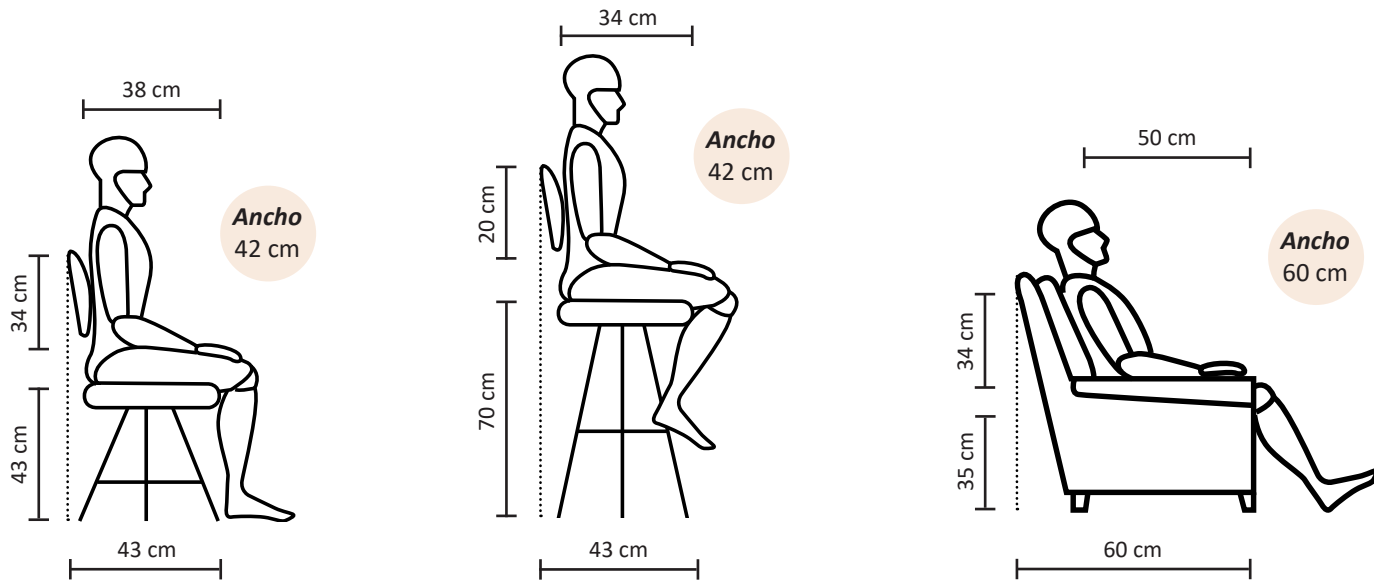


Figura 48. Dimensiones mínimas para taburete, silla y sillón.
Fuente: Las dimensiones humanas en los espacios interiores (Panero y Zenlnik, 1996)

5. Sustentabilidad

La propuesta, como ya se ha mencionado, se desarrolla bajo ciertas condiciones de sustentabilidad. Estas se enfocan, principalmente, en aquellas etapas que pueden ser controladas de manera directa por el diseñador y en donde pueden generarse los mayores efectos negativos para el medioambiente, como lo son la etapa de producción, de distribución y desecho.

La evaluación de sustentabilidad de la propuesta, se desarrolla en base a las líneas guías presentadas por Carlo Vezzoli y Ezio Manzini en *Design per la sostenibilità ambientale* (2007).

1 *Minimizar el consumo de materiales*

- Mobiliario para espacio reducido, evitando el sobredimensionamiento del objeto.
- Apelando también a la levedad, se generan piezas delgadas que requieren de menos chapas.
- Utilización de chapas, en vez de madera maciza. Mejor aprovechamiento de la troza de pino y menor generación de residuo. Asimismo, hoy en día, el debobinado de chapas cuenta con una tecnología que permite la optimización de la toza.
- Apelando también a la simplicidad, se evita el uso de elementos que no son estrictamente funcionales.
- Producto armable, minimizando el material utilizado en el embalaje.
- Uso de sistemas digitales para la proyección, modelación, visualización y parte del prototipado.

2 *Minimizar la toxicidad y nocividad de los recursos*

- Utilización de productos de acabado en base a ceras y aceites naturales.
- Utilización de adhesivos con baja o nula emisión de sustancias nocivas o tóxicas.

3 *Minimizar el consumo de energía:*

- Proceso de laminación artesanal para el prototipado.
- No existe consumo de energía durante el almacenamiento el producto ni durante su uso
- Producto armable. Optimización del espacio en transporte y por tanto del consumo de combustible.

4 *Extender la vida del material*

- Utilizar materiales reciclables o reutilizables. La madera puede ser astillada y el metal refundido.
- Se reduce el número de materiales incompatibles, utilizando como máximo tres materiales distintos.
- Utilizar embalaje reciclable.

5 *Optimizar la vida del producto*

- Reforzar uniones y encuentros entre piezas de distintos materiales, asegurando la durabilidad del producto.
- Comprendiendo que la madera de pino radiata es una madera blanda, y que por lo mismo, podría sufrir daños o deformaciones en contacto con piezas de otro material, se propone la posibilidad de sustituir la pieza sin tener que deshacerse del producto completo.

6 *Facilitar el armado y desarme*

- Reducir las operaciones necesarias para armar y desarmar.
- Se utilizan sistemas de unión reversible, para separar piezas de distinto material.

7 *Renovabilidad y bio-compatibilidad de los recursos*

- En más del 70% de la propuesta se utiliza madera proveniente de plantaciones forestales.

6. Evolución de la propuesta

6.1. Primeros acercamientos formales

Los primeros acercamiento formales, responden a la búsqueda de posibilidades estructurales que otorguen estabilidad, en función de la generación de encuentros sin contacto. Asimismo, se busca reducir la cantidad de piezas a utilizar, desarrollando propuestas de tres patas.

Por otra parte, se propone el desarrollo de piezas curvas y continuas, que reciban y distribuyan las fuerzas, y permitan reducir los elementos estructurales como, por ejemplo, travesaños.

Formas de generar levedad

Además de la disposición de las patas y de sus puntos de salida desde el asiento, se recurre a la generación de aires en los encuentros de las piezas.

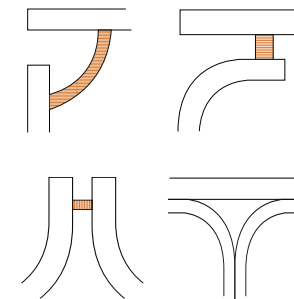
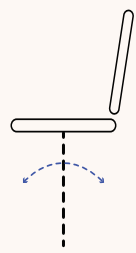
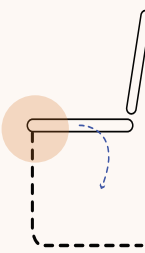


Figura 49. Encuentros.
Fuente: Elaboración propia.

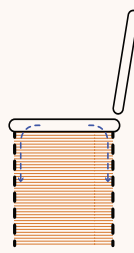
Identificación de los elementos esenciales de un mueble de asiento y de cómo es posible configurarlo para que el esfuerzo sobre las piezas sea repartido en su estructura.



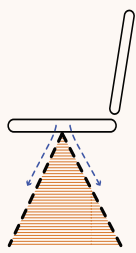
El esfuerzo es soportado por un solo apoyo, sobre el cual el asiento gira. Inestabilidad y desequilibrio



Se percibe un elemento continuo. Al no haber apoyo trasero, se percibe mayor levedad. Se genera una zona crítica.



El esfuerzo se reparte en las patas. Sin embargo, su disposición, genera un bloque que aumenta el peso visual.



El esfuerzo se reparte. Su posición genera espacios bajo el asiento que aportan en la percepción de levedad

Figura 50. Configuración elementos esenciales. Fuente: Elaboración propia.

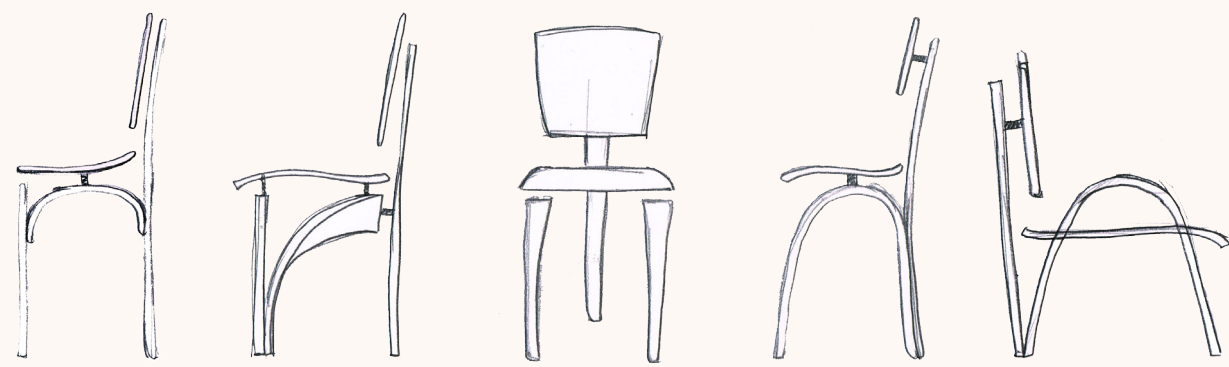


Figura 51. Bocetos primeros acercamientos formales. Fuente: Elaboración propia.

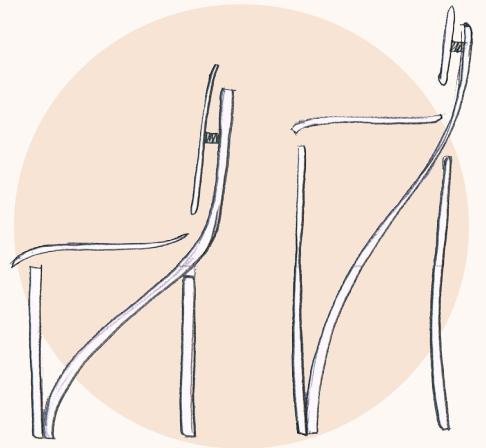
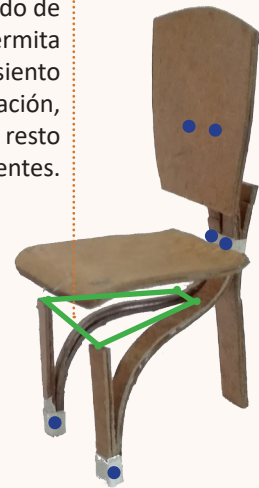


Figura 52. Bocetos. Fuente: Elaboración propia.

Se identifica el requerimiento de una pieza a modo de chasis que permita sostener el asiento en elevación, uniéndolo al resto de los componentes.



Curva: no presionar el músculo y arteria poplítea



La propuesta de tres patas resulta ser inestable en la entrada y salida de los asientos. Se compromete el equilibrio.



El elemento curvo diagonal otorga movimiento y levedad a las líneas de la silla y taburete, pudiendo replicarse también en el sillón.

Figura 53. Maquetas. Fuente: Elaboración propia.

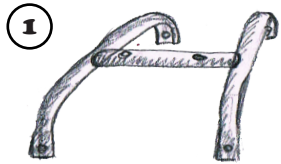
6.2. Propuesta 1

Incorporando una cuarta pata, se rescatan los elementos diagonales curvos que permiten generar una continuidad e integración de los elementos de la propuesta.

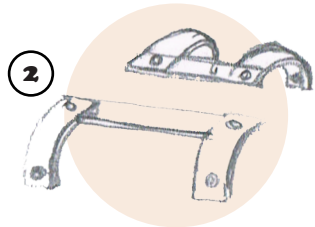
Al mismo tiempo, la propuesta se desarrolla pensando en la utilización de las mismas piezas para las tres tipologías de asiento, reduciendo la cantidad de moldes requeridos en la laminación y optimizando la serialización del producto.

Desarrollo soporte asiento

Pieza a modo de chasis que permita unir todos los componentes y estabilizar la silla.



Se plantea un elemento tubular, para posteriormente dar paso a uno laminar que pase más desapercibido.



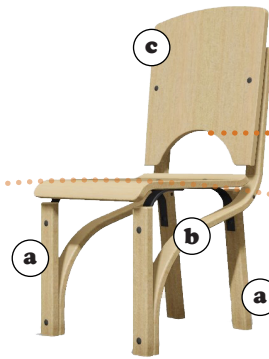
El chasis se divide en dos piezas para reducir el espacio ocupado en el embalaje.

Figura 54. Desarrollo soporte asiento en Propuesta 1. Fuente: Elaboración propia.

Visualización propuesta
La propuesta sigue siendo perceptualmente rígida y pesada. Presenta elementos que no aportan en su estabilidad ni en su levedad.

El asiento se fija a los componentes del chasis, los cuales a su vez, se fijan a las patas traseras y delanteras

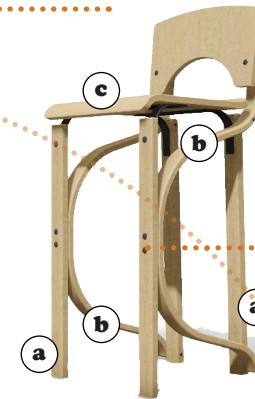
El chasis queda incrustado en la madera, pareciendo que sale de ella



Silla

Corte inferior

No cause molestia en la zona baja de la espalda



Taburete

Incorporar apoyapies

Incorporar apoyabrazos



Sillón

Las patas traseras quedan dispuestas al interior y unidas con la pieza diagonal

Figura 55. Visualización de Propuesta 1 y observaciones. Fuente: Elaboración propia.

6.3. Propuesta 2

Para mayor sensación de levedad, se elimina la pata delantera, siendo la diagonal el elemento que funciona de apoyo y sobre el cual se descarga el esfuerzo.

Asimismo, la pata trasera se alinea con la delantera. En este sentido se busca generar un encuentro sin contacto, que permita generar un aire entre las piezas, haciendo parecer que los elementos flotan.

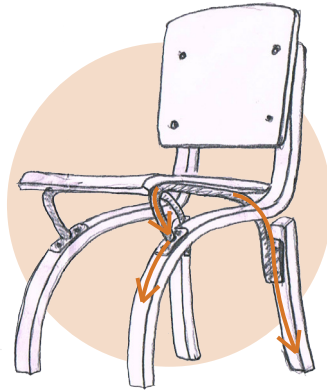


Figura 56. Descarga de esfuerzo en Propuesta 2.
Fuente: Elaboración propia.

Observaciones de la propuesta

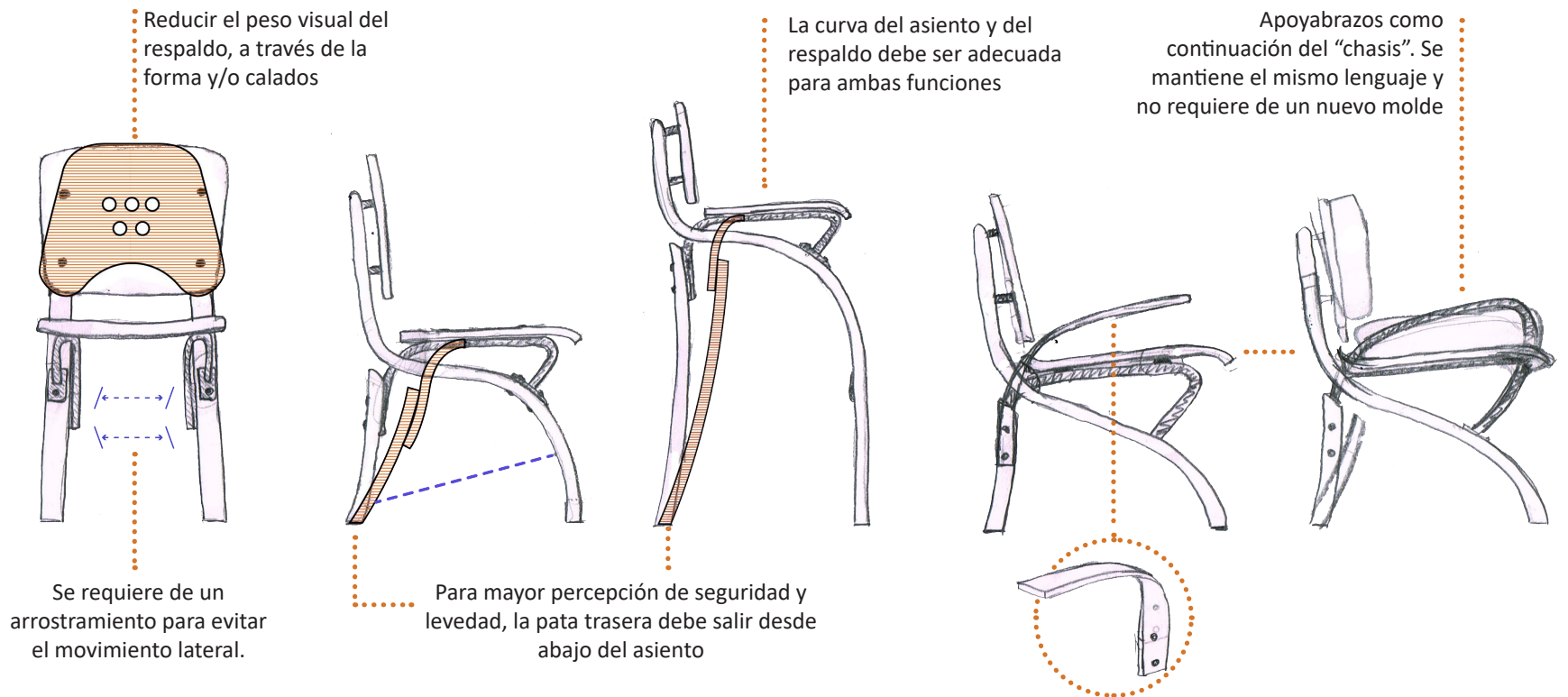
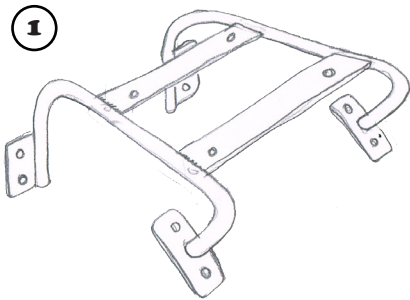
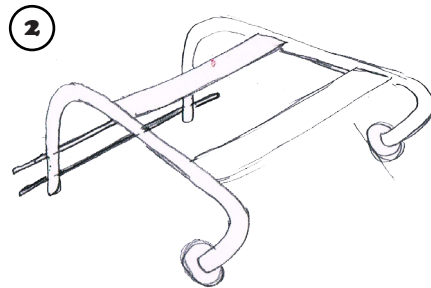


Figura 57. Observaciones Propuesta 2. Fuente: Elaboración propia.

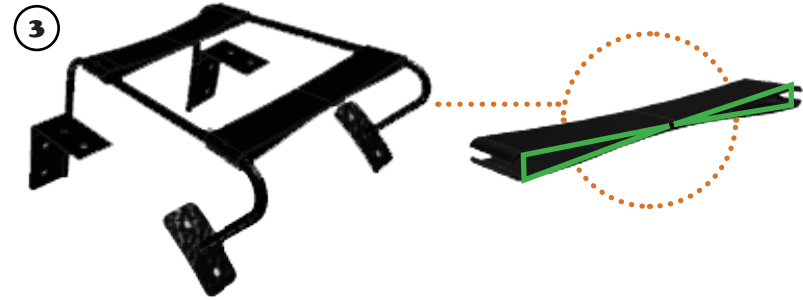
Desarrollo soporte asiento y arrojamiento



Soporte del asiento como pieza única, sin triangulación. Encuentros toscos.



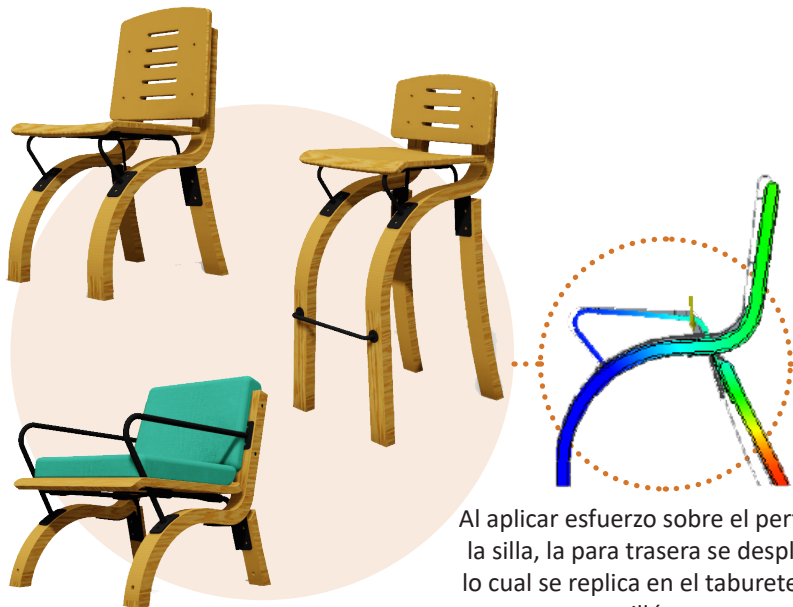
Soporte del asiento como pieza única, con tirantes traseros que sirven de fijación para las patas traseras.



La pieza se subdivide en dos elementos laterales tubulares y dos elementos laminares que abrazan los tubos formando una pequeña triangulación como arrojamiento

Figura 58. Desarrollo soporte asiento y arrojamiento en Propuesta 2. Fuente: Elaboración propia.

Visualización y evaluación del modelo digital



Al aplicar esfuerzo sobre el perfil de la silla, la pata trasera se desplaza, lo cual se replica en el taburete y el sillón.

Figura 59. Visualización y evaluación del modelo digital de la Propuesta 2. Fuente: Elaboración propia.

Se buscan nuevas soluciones de unión que permitan estabilizar la pata trasera. El desplazamiento se mantiene.

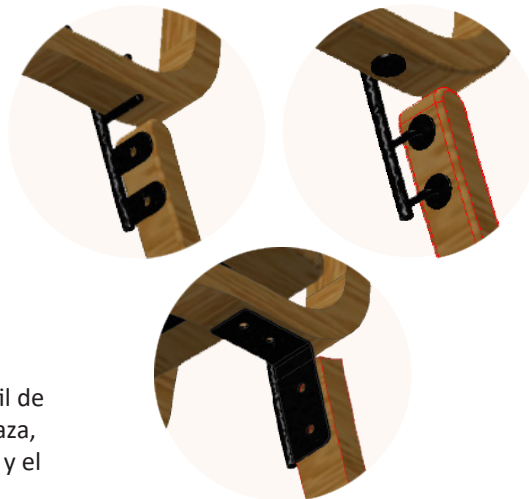


Figura 60. Soluciones de unión para pata trasera en Propuesta 2. Fuente: Elaboración propia.

Posible solución
Incorporar un tirante que evite el desplazamiento y que se presente como continuación del soporte del asiento.



Figura 61. Solución desplazamiento en Propuesta 2. Fuente: Elaboración propia.

6.4. Propuesta 3

A partir de la solución propuesta anteriormente, se estudia la posibilidad de un elemento conector que sirva de tirante y de soporte del asiento, estabilizando la pata trasera y estructurando los componentes.

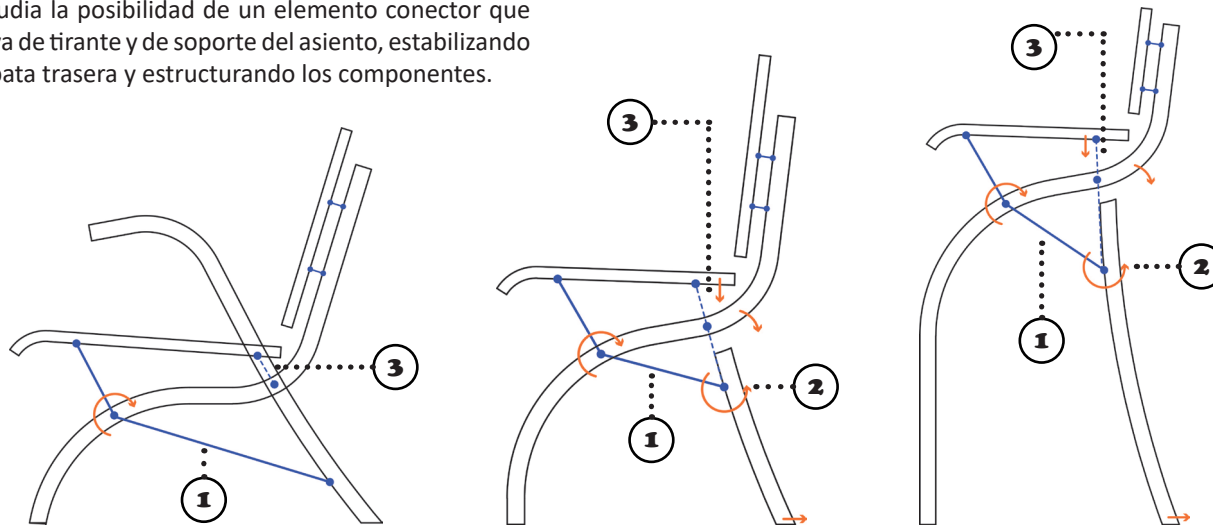


Figura 62. Análisis estructural de la Propuesta 3. Fuente: Elaboración propia.

Observaciones

- 1 Los largos del tirante varían según la tipología de asiento.
- 2 La pata trasera queda fija en un sólo punto, sobre el cual gira y se desplaza.
- 3 A parte del conector se requiere de un elemento que sostenga la parte trasera del asiento, y que evite el movimiento de la pieza diagonal y del asiento.

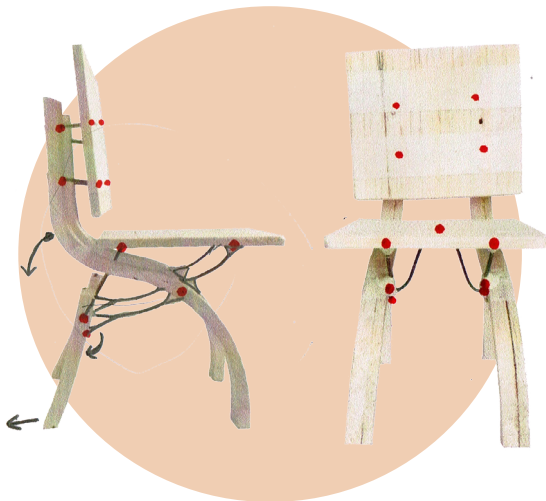


Figura 63. Identificación puntos de unión y ramificaciones del conector. Fuente: Elaboración propia.

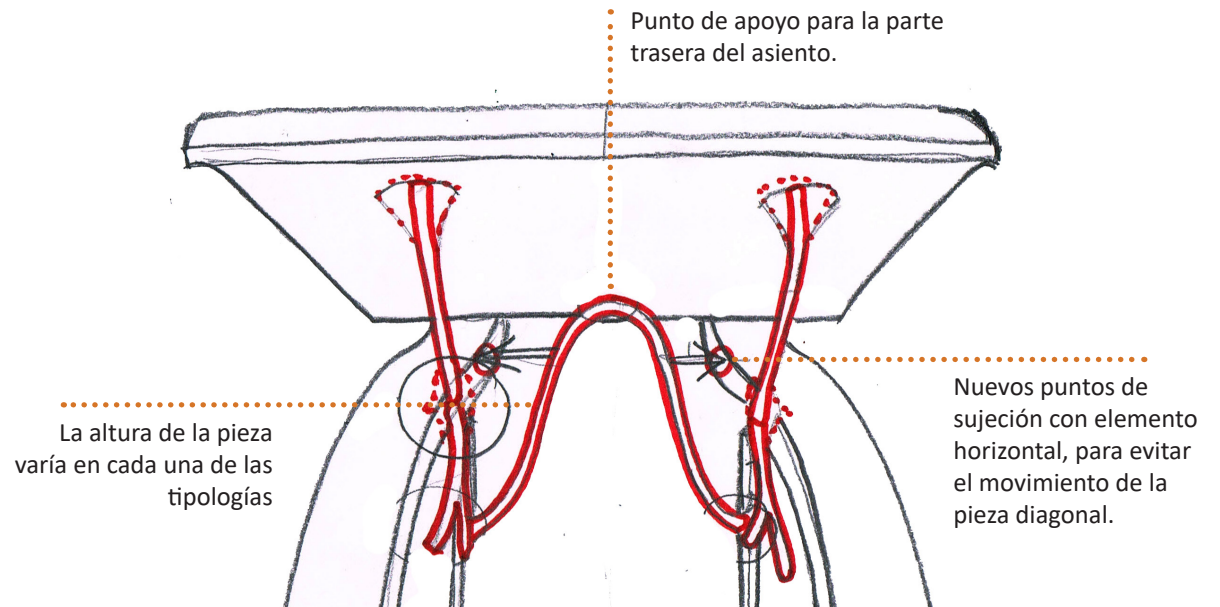
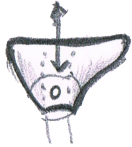


Figura 64. Boceto Propuesta 3. Fuente: Elaboración propia.

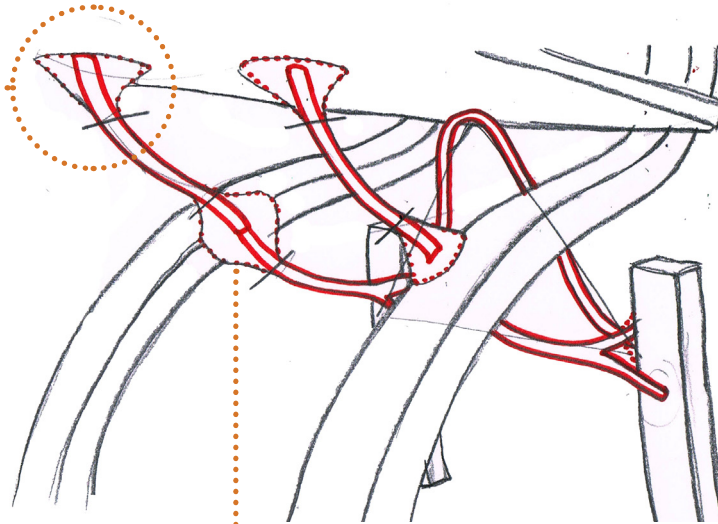
Para simplificar la pieza, se propone la generación de un conector en el cual se inserta un elemento tubular.



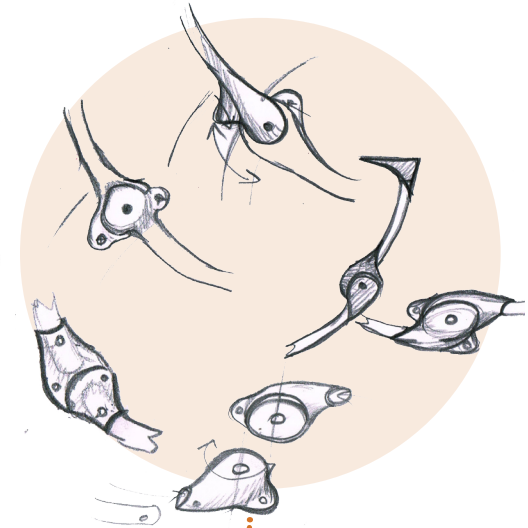
Se debe solucionar la fijación del conector al asiento y del conector al tubo.



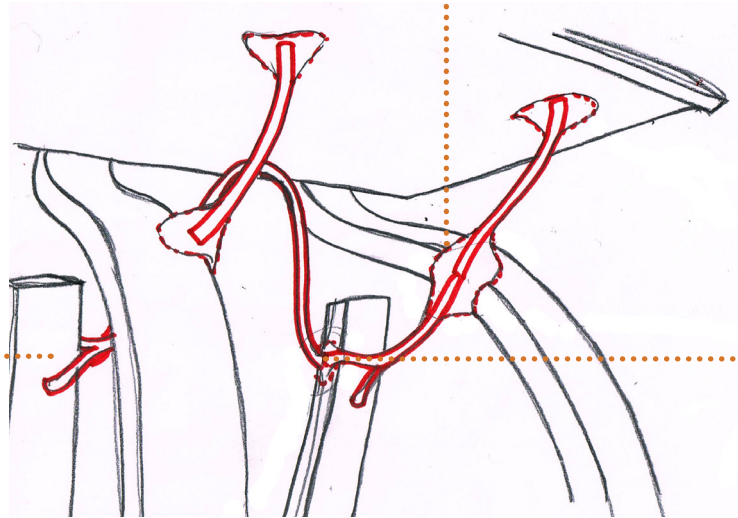
La posición del conector se adecua a los requerimientos de cada tipología.



Conector articulado, permitiendo modificar el ángulo de salida del tirante, adecuándose a los requerimientos de cada una de las tipologías



Dos puntos de sujeción para mayor estabilidad.



Ambas piezas salen desde el mismo punto para reducir la cantidad de conectores.

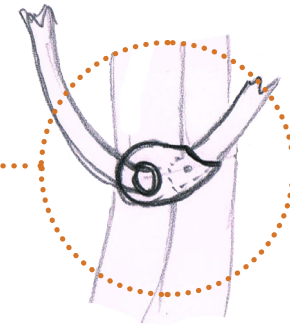


Figura 65. Desarrollo Propuesta 3. Fuente: Elaboración propia.

6.5. Propuesta 4

Frente a la complejización de la Propuesta 3 y la inestabilidad estructural observada en la maqueta, se propone la prolongación de la pata trasera, recibiendo el asiento y otorgando mayor estabilidad.

De este modo, la pata trasera queda por dentro de la pieza diagonal, generando un punto de encuentro entre ambos elementos, que se puede aprovechar para estructurar los componentes.

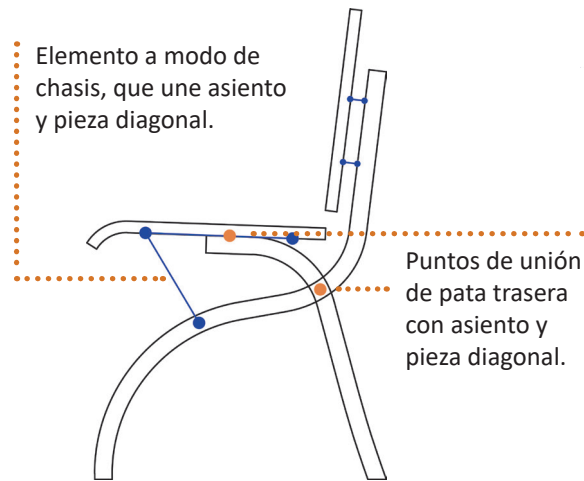


Figura 66. Análisis estructural de la Propuesta 4. Fuente: Elaboración propia.

Se estudia la posibilidad de simplificar el arrojamiento. Cuando se aplica fuerza en la parte delantera del asiento este se levanta y gira, llevando consigo a la pata trasera.

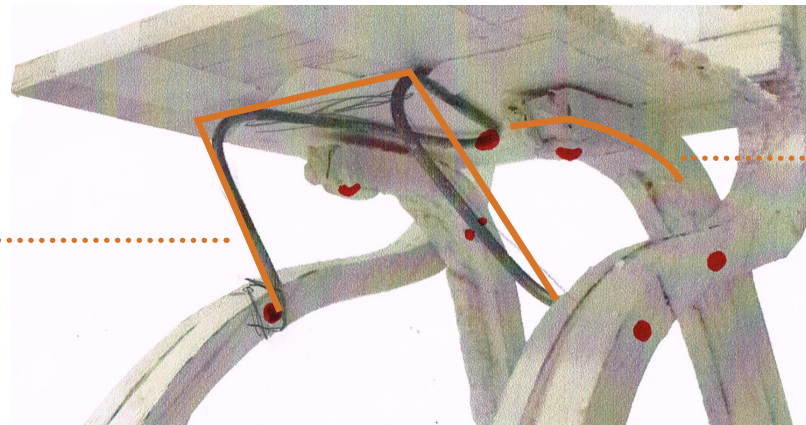
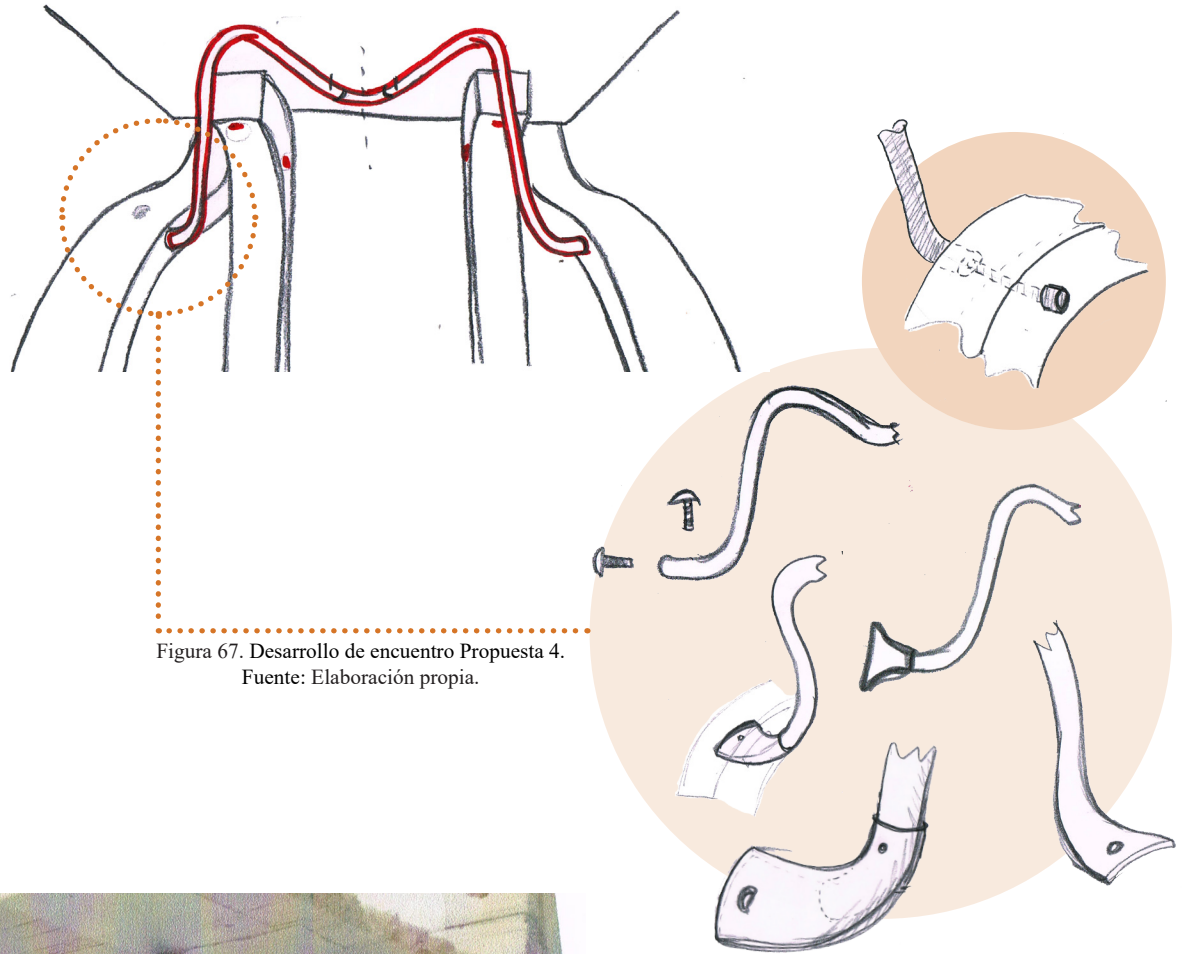


Figura 68. Observaciones Propuesta 4. Fuente: Elaboración propia.



7. Evaluación estructural de prototipo

Habiendo llegado a una propuesta que cumple con los requerimientos planteados, se decide evaluar la viabilidad constructiva de la propuesta, la estructuración de las tipologías de asiento y las capacidades de pino para dar forma y responder a las exigencias de uso, a través de prototipos y partes.

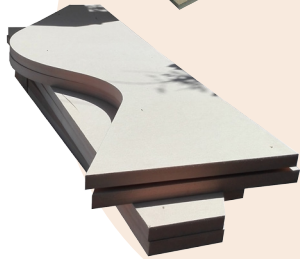
7.1. Fabricación de prototipos

Los prototipos se desarrollan de manera artesanal, combinando máquinas eléctricas y herramientas manuales.

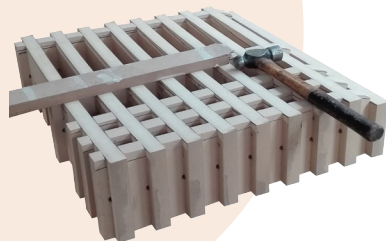
Fabricación de moldes



Moldes de MDF (25mm), cortados en router CNC.

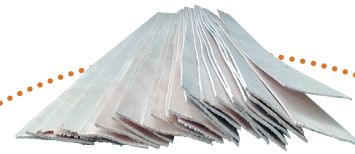


Sobre la superficie de contacto con las chapas, se pega una tira de melamina evitando que la pieza se adhiera al molde.



Molde ensamblable, permitiendo la circulación de aire y la disminución del peso del mismo.

Figura 69. Fabricación de moldes. Fuente: Elaboración propia.



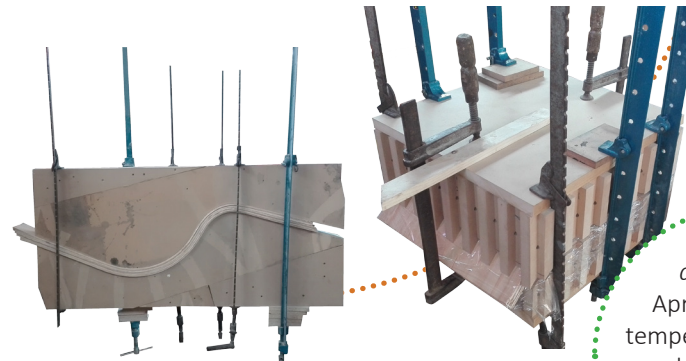
Dimensionado de chapas
Se considera un margen de error y la pérdida de material por efecto de nudos, quedando estos fuera del largo requerido.

Proceso de laminación

El proceso se realiza en seco, sin tratamiento de calor, utilizando chapas de 2mm. El encolado y prensado de cada pieza, demora aprox. 40 minutos.



Encolado
Las chapas se encolan una por una, utilizando cola PVA, y se posicionan sobre el molde.



Prensado

Habiendo dispuesto la última chapa, se posiciona el contramolde. Las presas sargentos, se colocan asegurando que el contramolde no se desplace y se aprietan hasta que sea visible la salida de adhesivo.

Tiempo de prensado
Aprox. 4hrs (a una temperatura de 25°C), para las piezas lineales, y de 12 a 24hrs, para asientos y respaldos.

Figura 70. Proceso de laminación. Fuente: Elaboración propia.

Rectificación y terminación

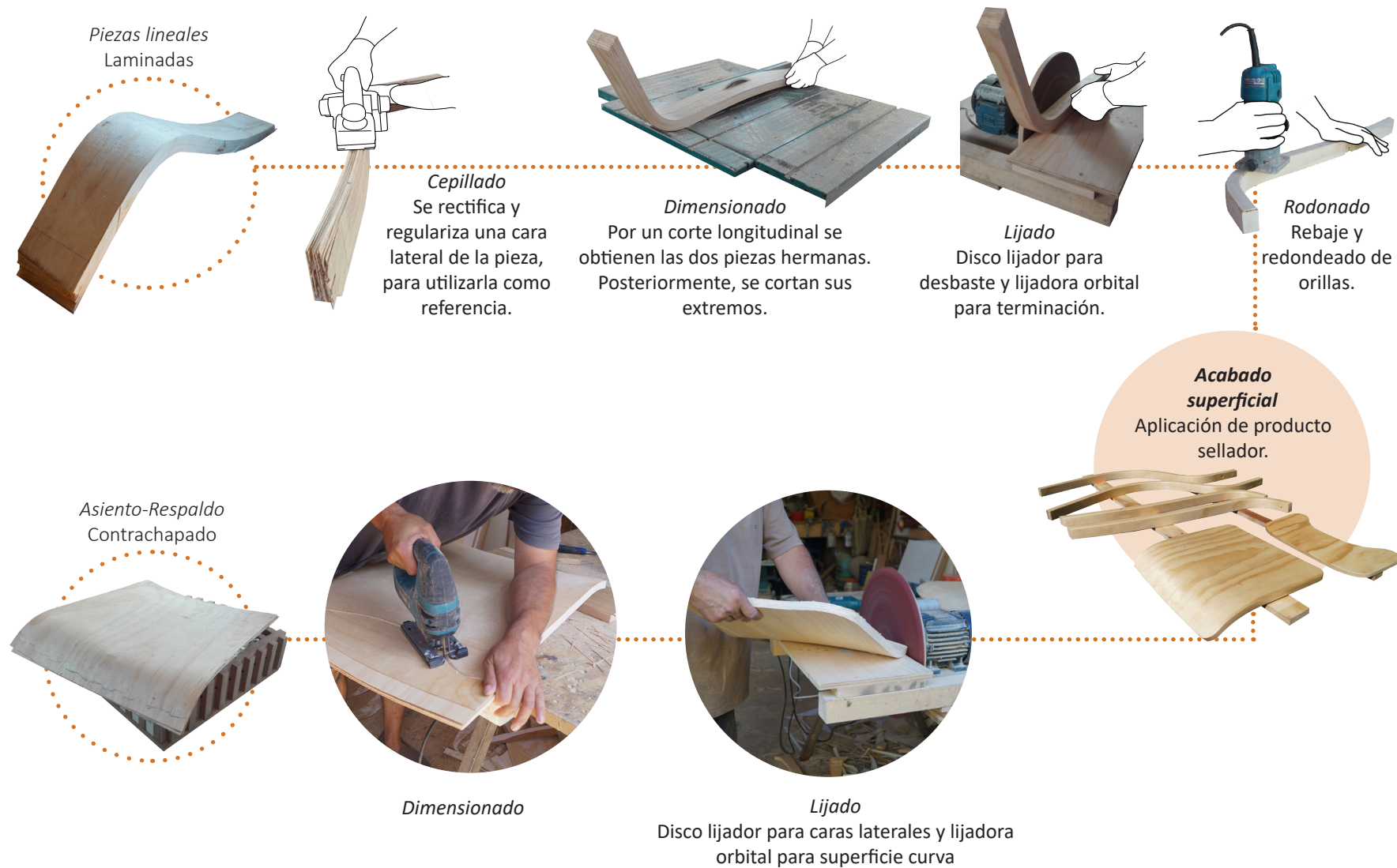


Figura 71. Rectificación y terminación de piezas laminadas. Fuente: Elaboración propia.

Armado de partes y piezas.

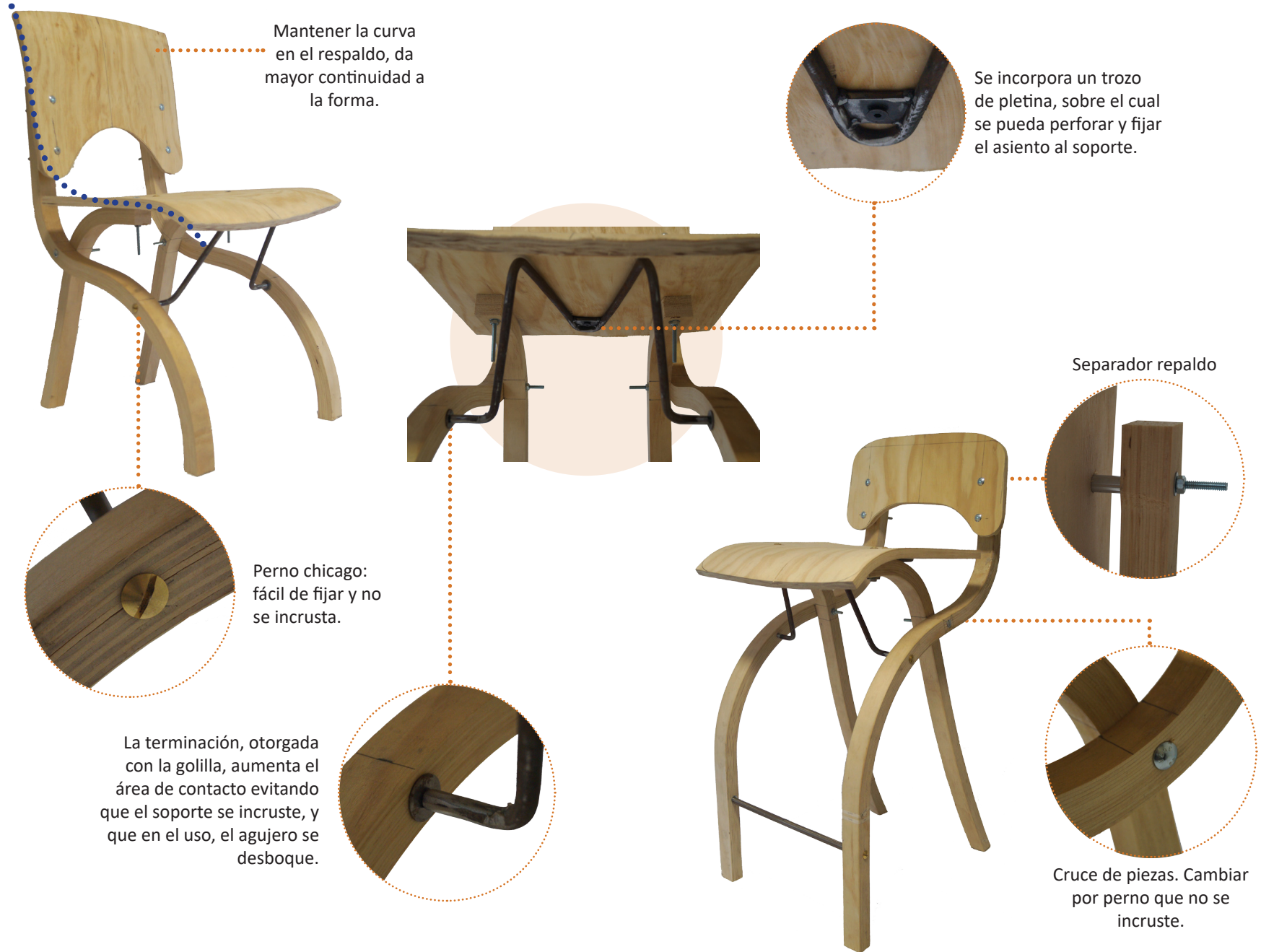


Figura 72. Partes y piezas de silla y taburete. Fuente: Elaboración propia.



El sillón pierde estructuración, debido a que la pata trasera no se fija al asiento. Este problema se mantiene aun incorporando el soporte

El asiento se "amarra" al respaldo evitando, en parte, la desestructuración al sentarse, debido a que se genera una triangulación.

Sin embargo, al utilizar los apoyabrazos como apoyo al pararse, la pieza gira.

Se decide incorporar un conector en el cruce de las piezas lineales, reforzando el encuentro.

De este modo, al utilizar los apoyabrazos como apoyo al pararse, se reduce considerablemente el giro.

Figura 73. Dearrollo prototipo sillón. Fuente: Elaboración propia.

7.2. Evaluación de prototipo en uso

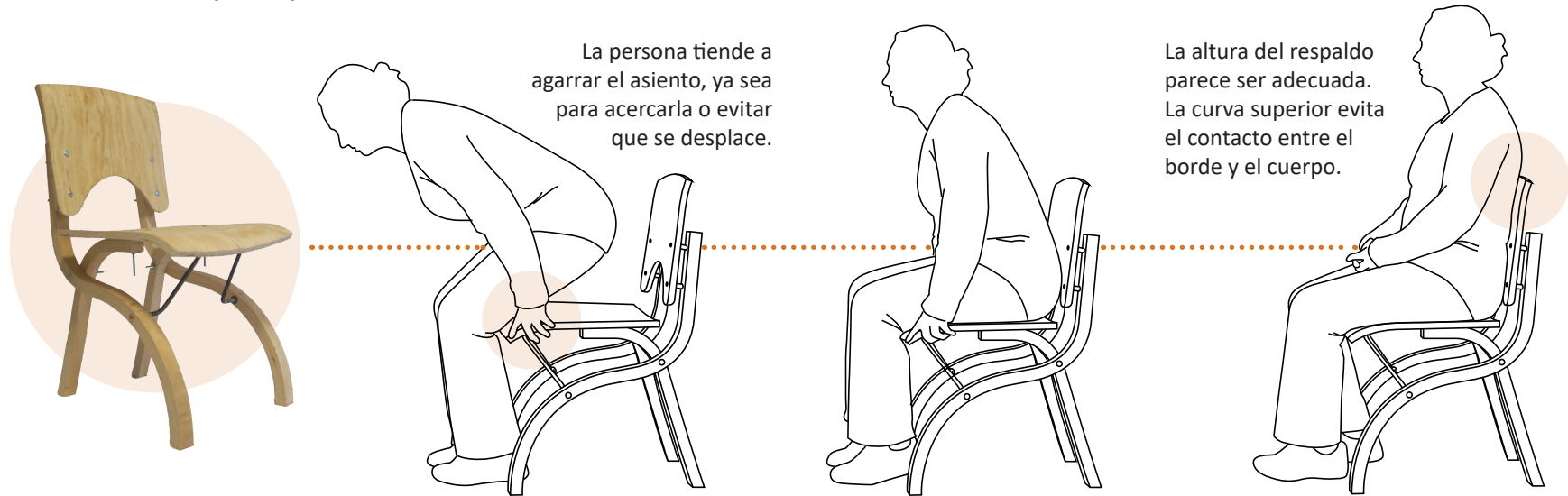


Figura 74. Evaluación del prototipo de silla en uso. Fuente: Elaboración propia.

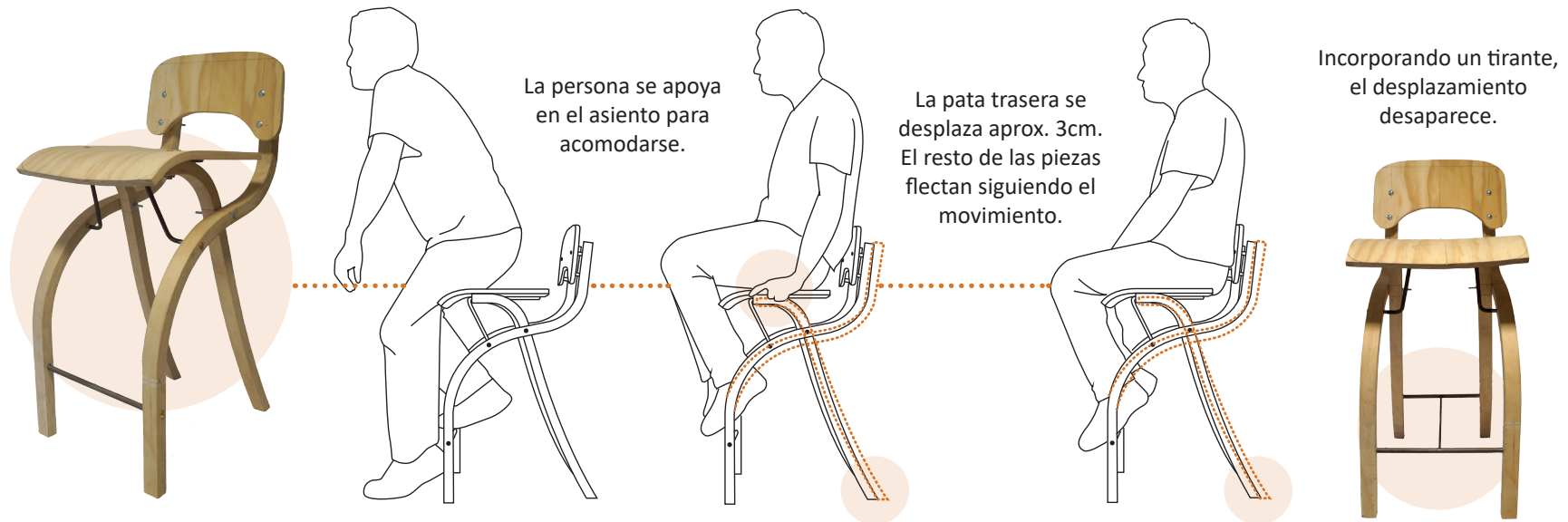
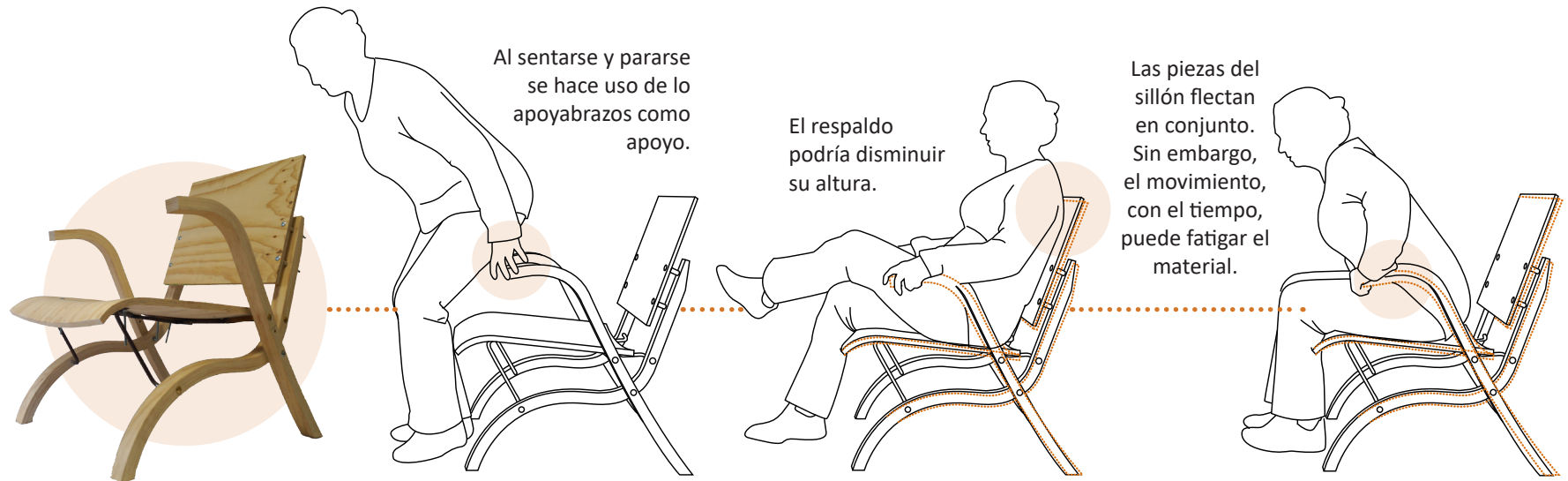


Figura 75. Evaluación del prototipo de taburete en uso. Fuente: Elaboración propia.



Al sentarse y pararse se hace uso de lo apoyabrazos como apoyo.

El respaldo podría disminuir su altura.

Las piezas del sillón flexan en conjunto. Sin embargo, el movimiento, con el tiempo, puede fatigar el material.

Figura 76. Evaluación del prototipo de sillón en uso. Fuente: Elaboración propia.



Leve inclinación del asiento, para mantener una postura erguida.

Alivianar el respaldo.

No requiere de elementos auxiliares para su estructuración.

Incorporar tirante que evite el desplazamiento de la pata trasera.

El respaldo podría aumentar su altura, levemente, para un mayor apoyo en la zona lumbar

Mayor inclinación frontal de las patas, para evitar el movimiento lateral.

Disminuir la altura del respaldo.

Para evitar, a largo plazo, la fatiga del material, incorporar tirante hacia la para trasera.

Figura 77. Observaciones de la evaluación de prototipos en uso. Fuente: Elaboración propia.

7.3. Testeo de piezas laminadas

Con el propósito de tener una referencia cuantitativa del comportamiento estructural de las piezas de madera de pino radiata laminada, estas son sometidas a pruebas de deformación y desestructuración del laminado, así como también de decoloración.

Se preparan dos piezas de cada tipología (patas traseras y patas delanteras). Una con acabado protector superficial y otra en bruto.

Las piezas se dejan al exterior, sobre suelo seco, bajo techo y expuestas periódicamente al sol.

Para evaluar la decoloración, se cubre una sección de 2" en el ancho de cada pieza.

Para evaluar la desestructuración del laminado, las piezas se dividen en secciones, y se registra fotográficamente su estado inicial.

Para observar su deformación, se traza el contorno inicial de cada pieza.

Al cabo de un mes, se miden y evalúan los cambios experimentados. Posteriormente, las piezas son sometidas a un esfuerzo puntual para llevarlas al colapso. Se perfora una de cada tipología, justo en la curva, para observar y evaluar la influencia que esto puede tener en la resistencia y desestructuración del laminado.

Sobre las piezas, en los puntos en que se ejercen los mayores esfuerzos en uso, se aplican pesos.

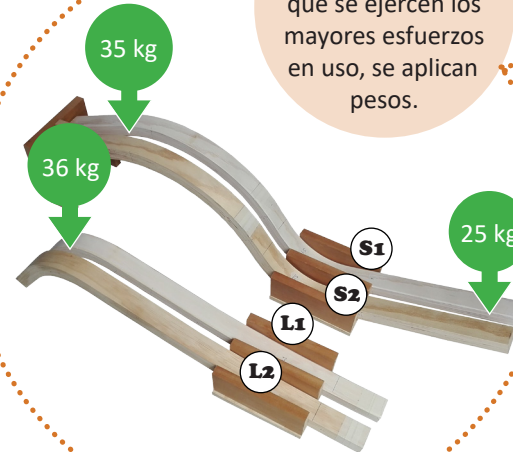


Figura 78. Desarrollo de pruebas a piezas de madera de pino radiata laminada. Fuente: Elaboración propia.

7.3.1. Resultados

Prueba de decoloración

L1	La pieza se oscurece levemente.
L2	La madera adquiere un tono amarillento y se oscurece.
S1	La pieza se oscurece levemente.
S2	La madera adquiere un tono amarillento y se oscurece.

Tabla 4. Resultados prueba de decoloración
Fuente: Elaboración propia.



Figura 79. Decoloración de piezas con y sin acabado protector. Fuente: Elaboración propia.

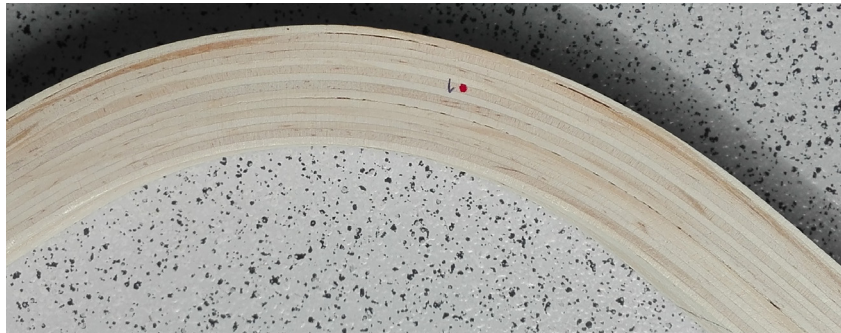


Figura 80. Sección 2 cara D de pieza S2 antes de la prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido. Fuente: Elaboración propia.

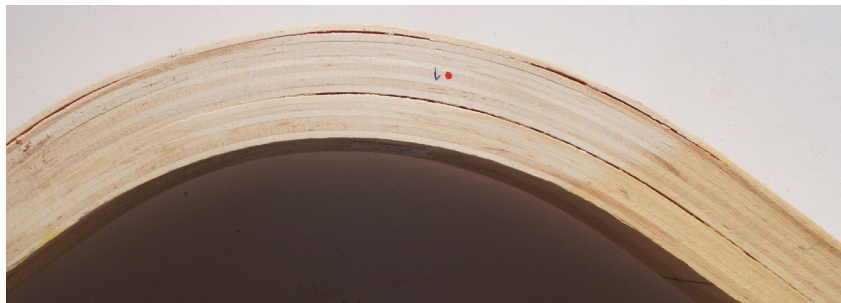


Figura 81 Sección 2 cara D de pieza S2 tras prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido. Fuente: Elaboración propia.

Prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido

L1	Cara B	Sección 1	Leve aumento en la abertura inicial de la chapa superior.
		Sección 2	No se evidencian cambios.
		Sección 3	No se evidencian cambios.
	Cara D	Sección 1	Leve aumento en la abertura inicial de la chapa superior.
		Sección 2	No se evidencian cambios.
		Sección 3	No se evidencian cambios.
L2	Cara B	Sección 1	No se evidencian cambios.
		Sección 2	No se evidencian cambios.
		Sección 3	Leve abertura de la chapa superior, al final de la sección.
	Cara D	Sección 1	Leve abertura de la chapa superior, al final de la sección.
		Sección 2	Chapa superior con abertura.
		Sección 3	Aumento de la abertura en la chapa superior, al final de la sección.
S1	Cara B	Sección 1	Leve abertura al final de la sección.
		Sección 2	No se evidencian cambios.
		Sección 3	Prolongación de la abertura inicial.
		Sección 4	No se evidencian cambios.
	Cara D	Sección 1	No se evidencian cambios.
		Sección 2	No se evidencian cambios.
		Sección 3	No se evidencian cambios.
		Sección 4	No se evidencian cambios.
S2	Cara B	Sección 1	No se evidencian cambios.
		Sección 2	No se evidencian cambios.
		Sección 3	No se evidencian cambios.
		Sección 4	No se evidencian cambios.
	Cara D	Sección 1	No se evidencian cambios.
		Sección 2	Notable abertura de chapas.
		Sección 3	No se evidencian cambios.
		Sección 4	No se evidencian cambios.

Tabla 5. Resultados prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido
Fuente: Elaboración propia.

Deformación

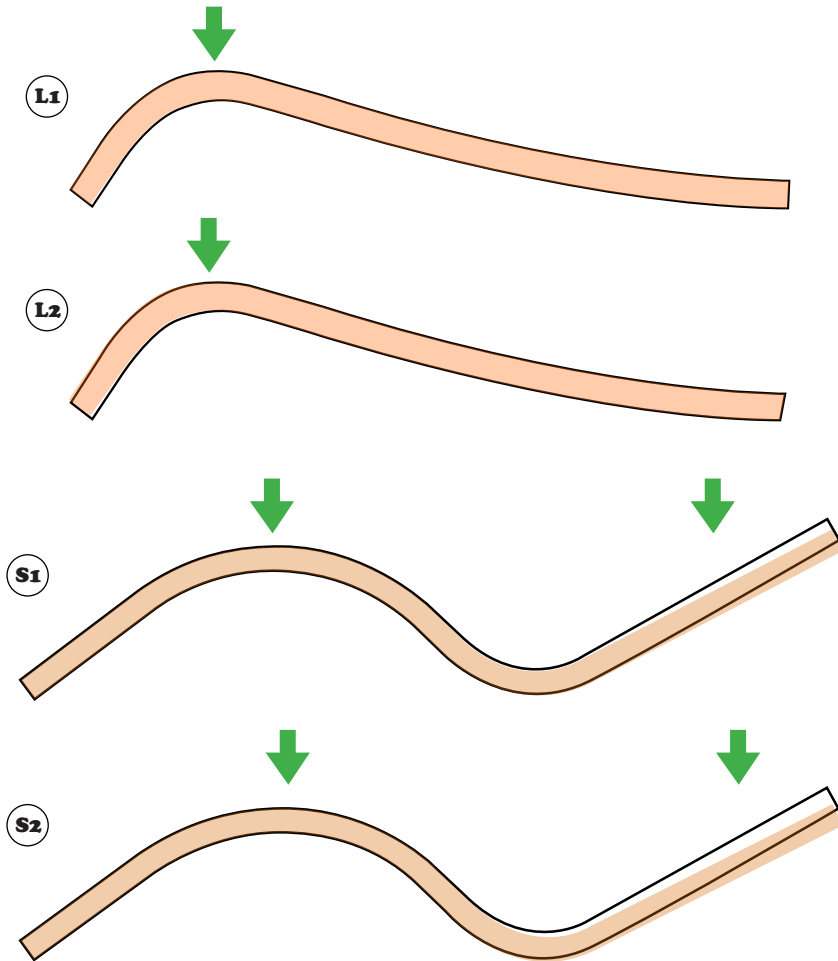


Figura 82. Deformación tras prueba de desestructuración por esfuerz mantenido.
Fuente: Elaboración propia.

Prueba de desestructuración por esfuerzo en un punto

L1 - Sin perforación	20 kg	No se evidencian cambios.
	40 kg	No se evidencian cambios.
	60 kg	No se evidencian cambios.
	80 kg	No se evidencian cambios.
	85 kg	Se evidencia crujido y leves aberturas.
	100 kg	Continúa crujiendo y prolongándose las aberturas.
	120 kg	Se mantiene el comportamiento descrito. La pieza no colapsa.

L2 - Con perforación	20 kg	No se evidencian cambios.
	40 kg	No se evidencian cambios.
	60 kg	No se evidencian cambios.
	80 kg	Se observan leves aberturas no relacionadas a la perforación.
	95 kg	Se evidencia crujido y mayor abertura de la chapas.
	100 kg	La pieza flexa. No se evidencia crujido ni nuevas aberturas.
	120 kg	Se mantiene el comportamiento descrito. La pieza no colapsa.

S1 - Sin perforación	20 kg	No se evidencian cambios.
	40 kg	No se evidencian cambios.
	60 kg	Se evidencia crujido y abertura de una chapa.
	80 kg	La pieza flexa. La abertura aumenta levemente.
	100 kg	Se mantiene el comportamiento descrito.
	120 kg	Se mantiene el comportamiento descrito. La pieza no colapsa.

S2 - Con perforación	20 kg	No se evidencian cambios.
	40 kg	No se evidencian cambios.
	60 kg	No se evidencian cambios.
	80 kg	La pieza flexa. No se evidencian cambios.
	100 kg	No se evidencian cambios.
	120 kg	No se evidencian cambios. La pieza no colapsa.

Tabla 6. Resultados prueba de desestructuración por esfuerzo en un punto
Fuente: Elaboración propia.

7.3.2. Interpretación de resultados

Decoloración

Respecto a los resultados obtenidos, es posible señalar que el oscurecimiento de las piezas se debe, principalmente, a la suciedad adherida durante el tiempo que duró la prueba, puesto que estos cambios se evidencian tanto, en las piezas con acabado protector, como en las sin tratamiento.

Sin embargo, el cambio en la tonalidad de la madera, observable sólo en aquellas piezas sin acabado protector, es atribuible al comportamiento normal de la madera de pino radiata en exposición a los rayos UV.

Desestructuración por esfuerzo mantenido

La desestructuración del laminado, observada a través de la apertura de chapas, es atribuible a una suma de factores de manufactura, esfuerzo aplicado y tiempo.

No obstante, de estos, el factor más determinante resulta ser la manufactura. Al comparar el registro fotográfico inicial, con el realizado al cabo de un mes, las zonas de desestructuración corresponden a aberturas y errores de laminación ya considerados, y que al aplicar esfuerzo, se prolongan o aumentan.

En este sentido, el adhesivo utilizado y la presión aplicada en el proceso de laminación, influyen considerablemente en la resistencia a la desestructuración del laminado.

Deformación

Al analizar la deformación experimentada por las piezas, respecto al punto en que se aplica el

esfuerzo, se observa que la mayor deformación -experimentada por las piezas S1 y S2, entre las secciones 1 y 2- responden a un esfuerzo de palanca ejercido por el peso aplicado.

Asimismo, entre estas dos piezas, la que sufre una mayor deformación es la pieza S2, la cual a su vez, experimenta una notable apertura de chapas en la sección 2, correspondiente a la curva que soporta la palanca.

Por el contrario, si se analizan las secciones curvas que soportan un esfuerzo perpendicular al suelo, tanto en las piezas L como S, se puede observar que la deformación experimentada es mínima o nula. Esto se debe, principalmente, a que la fuerza se reparte por la curva y descarga hacia el piso.

Desestructuración por esfuerzo en un punto

De manera similar a la prueba de desestructuración por esfuerzo mantenido, la manufactura del laminado influye considerablemente en el comportamiento de la pieza. No obstante, a diferencia de la prueba anterior, en esta instancia el esfuerzo aplicado es mayor, alcanzando los 120kg por pieza -límite de medición del instrumento utilizado-. A pesar de esto, las piezas se comportan de manera similar, con la diferencia que es posible evidenciar el crujido y la progresividad de la desestructuración.

Por otra parte, es posible señalar que la flexión experimentada por el laminado favorece la resistencia de la pieza y evita el colapso. Asimismo, se puede establecer que las piezas en las cuales se

descarga el esfuerzo ejercido por el cuerpo sobre los muebles de asiento propuestos, resisten una carga cercana a los 70 kg. De este modo, se puede señalar que los asientos tienen la capacidad de resistir, sin presentar problemas, a una persona de 100 kg.

Por último, lo que resulta más relevante de esta prueba, es corroborar que la perforación en la cara lateral de la pieza, y en la sección curva de la misma, no tiene influencia en la desestructuración del laminado.



Figura 83. Pieza S2 perforada tras prueba de desestructuración por esfuerzo en un punto. Fuente: Elaboración propia.

8. Propuesta Final

Con las observaciones y conclusiones obtenidas en las evaluaciones y testeos realizados, se procede al desarrollo de la propuesta final. En este sentido, se considera el desarrollo de un conector, a definición formal de los respaldos y asientos, y la estandarización de las partes, piezas y elementos de fijación, para las tres tipologías de asiento propuestas.

8.1. Desarrollo de conector

Como se deja estipulado tras la evaluación del prototipo del sillón, en el encuentro o cruce entre las patas se debe incorporar un elemento conector que reduzca o evite el giro y desplazamiento de la pata trasera.



Figura 84. Encuentro con conector.
Fuente: Elaboración propia.

En función de la estandarización, el conector se incorpora también en el taburete y la silla. Para esto, se modifica levemente la geometría, generando un encuentro o cruce perpendicular que permita utilizar el mismo conector.

Al ancho de la pieza
Mayor superficie de contacto. Perforación al centro de la pieza laminada.

Perforación en el ancho de la pieza,
para continuidad visual del laminado en la cara lateral.

Dejando un margen,
para asegurar que el conector no sobresalga del ancho de la pieza de madera.

Terminación recta
Mayor superficie e contacto con la madera, evitando que el conector se incruste y deforme la pieza laminada.

Terminación redondeada
Elemento con menor peso visual, que no contamine la pieza laminada.

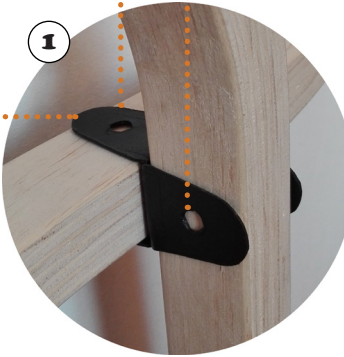


Figura 85. Maqueta de conector.
Fuente: Elaboración propia.

Perforación en el centro de la pieza,
para mantener el lenguaje del resto de los puntos de unión.

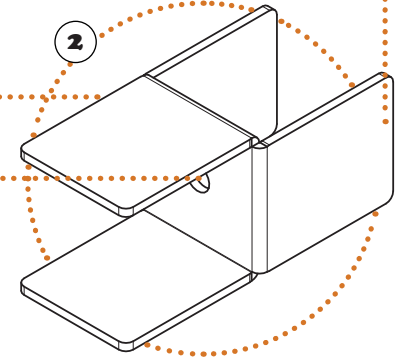


Figura 86. Boceto conector definitivo.
Fuente: Elaboración propia.

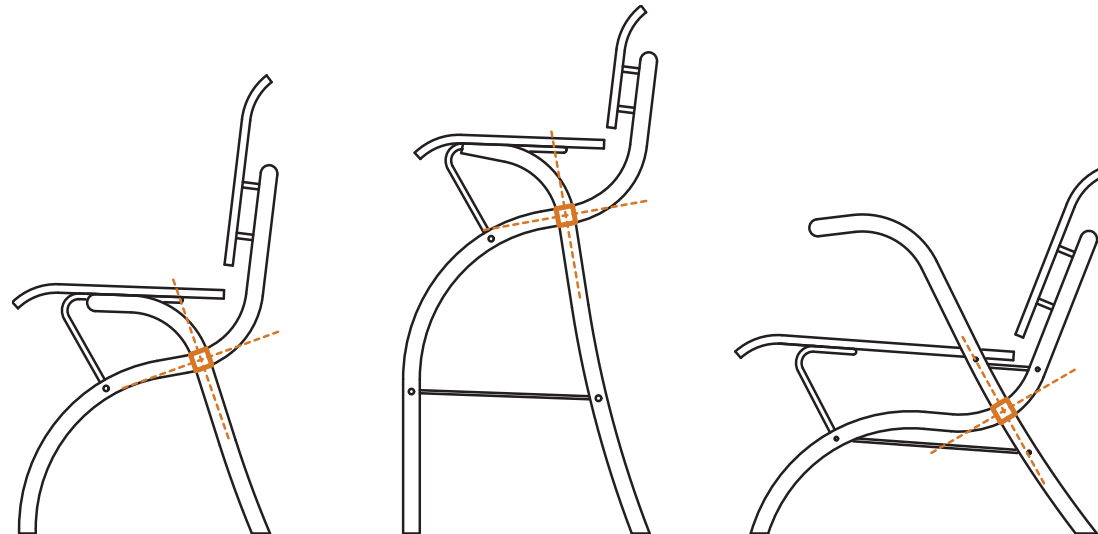


Figura 87. Geometría de asientos con encuentro perpendicular. Fuente: Elaboración propia.

8.2. Desarrollo formal de respaldos y asientos

La definición formal de ambos elementos, se desarrolla en función de la disminución del peso visual de los respaldos -de la silla y sillón, principalmente-, y de generar una coherencia entre estos y los asientos.

La disminución de peso visual de los respaldos se genera a través de calados. Para esto, se analiza el modo en que la persona toma, agarra y desplaza a silla. De este modo, el calado a realizar cumple con una función de uso.

La persona toma la silla desde la curva inferior para levantarla.



Para sentarse, la silla se agarra en la parte superior del respaldo.



La silla se escapa del agarre.

Para su traslado, la silla se toma desde la curva delantera del asiento y en la curva superior del respaldo.



La silla se escapa del agarre.

Figura 88. Modos de agarre de la silla. Fuente: Elaboración propia.

Calado para agarre.

Su forma replica el espacio que se genera entre el respaldo y el asiento



Calado para agarre + calado decorativo



Estandarización

El calado y la forma definida, se replican en el taburete y sillón.

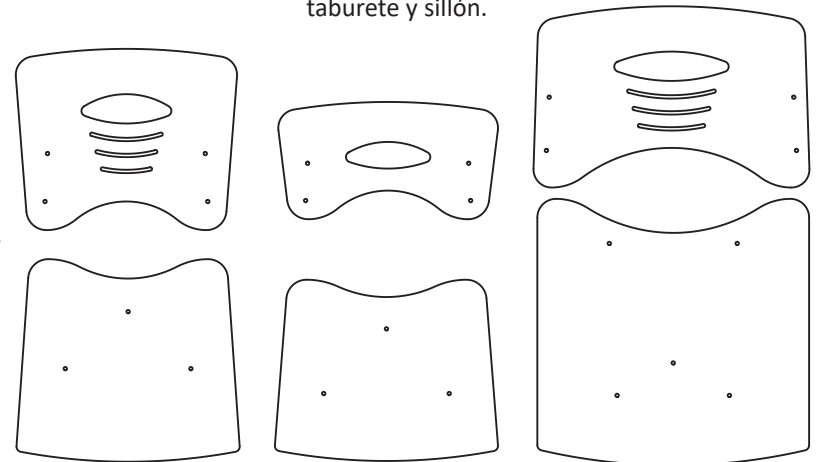


Figura 90. Estandarización de asientos y respaldos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 89. Definición formal de respaldo y asiento de la silla. Fuente: Elaboración propia.

Si bien el calado de los respaldos y la forma de los asientos reducen el peso visual de ambos elementos, las piezas, por la superficie que poseen y la visibilidad de la veta del material -que alude al tablero terciado- parecieran quedar en etapa de *obra gruesa*.

Por este motivo, y para lograr una mayor integración de la propuesta con el espacio, se incorporan elementos acolchados que oculten la veta y añadan color a la propuesta.

Cabe señalar, que estos nuevos elementos, se presentan como una variante de la propuesta, dejando la decisión de su incorporación en el usuario.

El acolchado se fija a través de elementos de goma eva, adheridos a la tela, que se insertan a presión en los agujeros y calados de las piezas laminadas, siguiendo su curvatura.



Se opta por no tapizar, con el propósito de alargar la vida útil de las piezas -cojines lavables- y de no ocultar por completo la doble curvatura del laminado.



Figura 92. Texturas.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 91. Incorporación de elemento acolchado. Fuente: Elaboración propia.

8.3. Estandarización

Con el fin de homogenizar las tres tipologías de asiento propuestas, de reducir la cantidad de piezas y partes distintas, y de simplificar el proceso productivo, se estandarizan desde las terminaciones de las piezas laminadas, hasta los elementos de fijación.

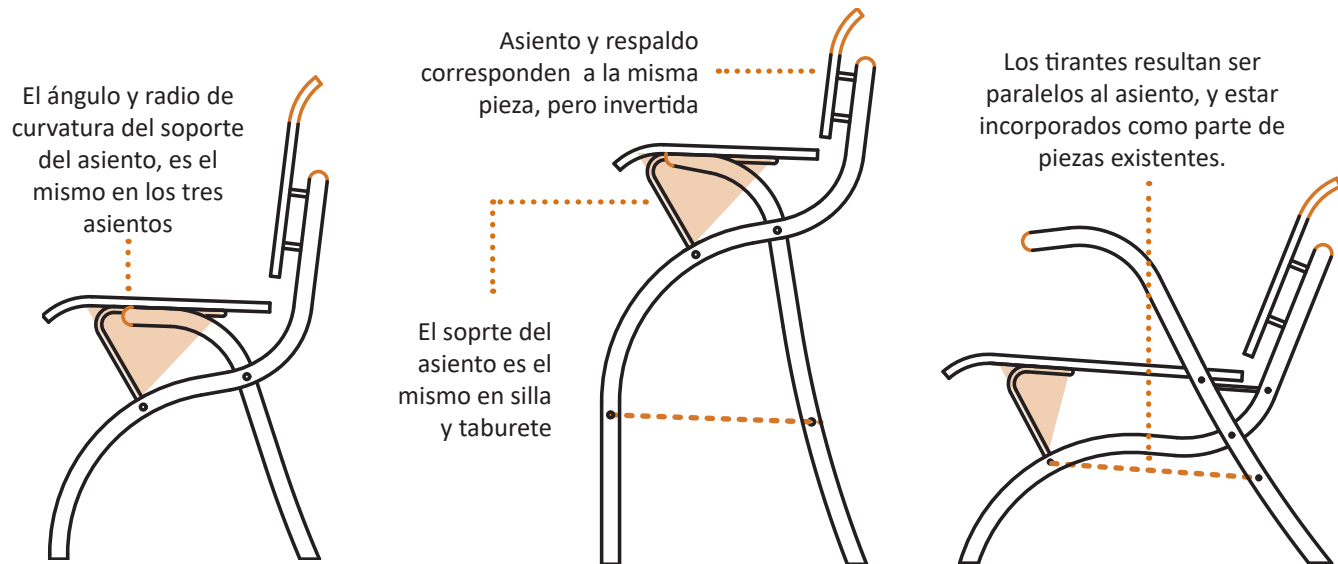


Figura 93. Estandarización de las tres tipologías de asiento. Fuente: Elaboración propia.

8.4. Visualización propuesta final



Figura 94. Visualización de detalles de unión de la silla. Fuente: Elaboración propia.

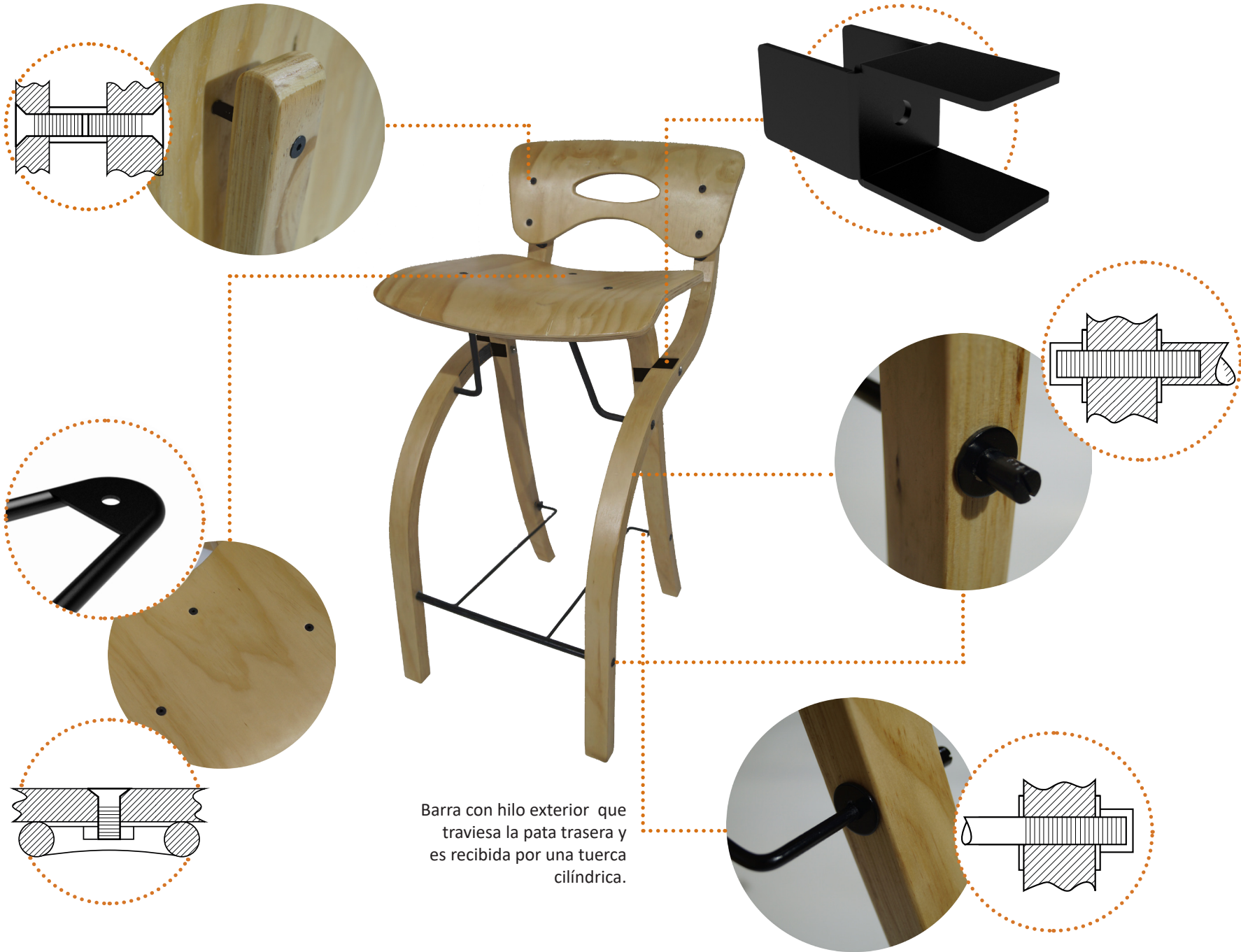


Figura 95. Visualización de detalles de unión del taburete. Fuente: Elaboración propia.

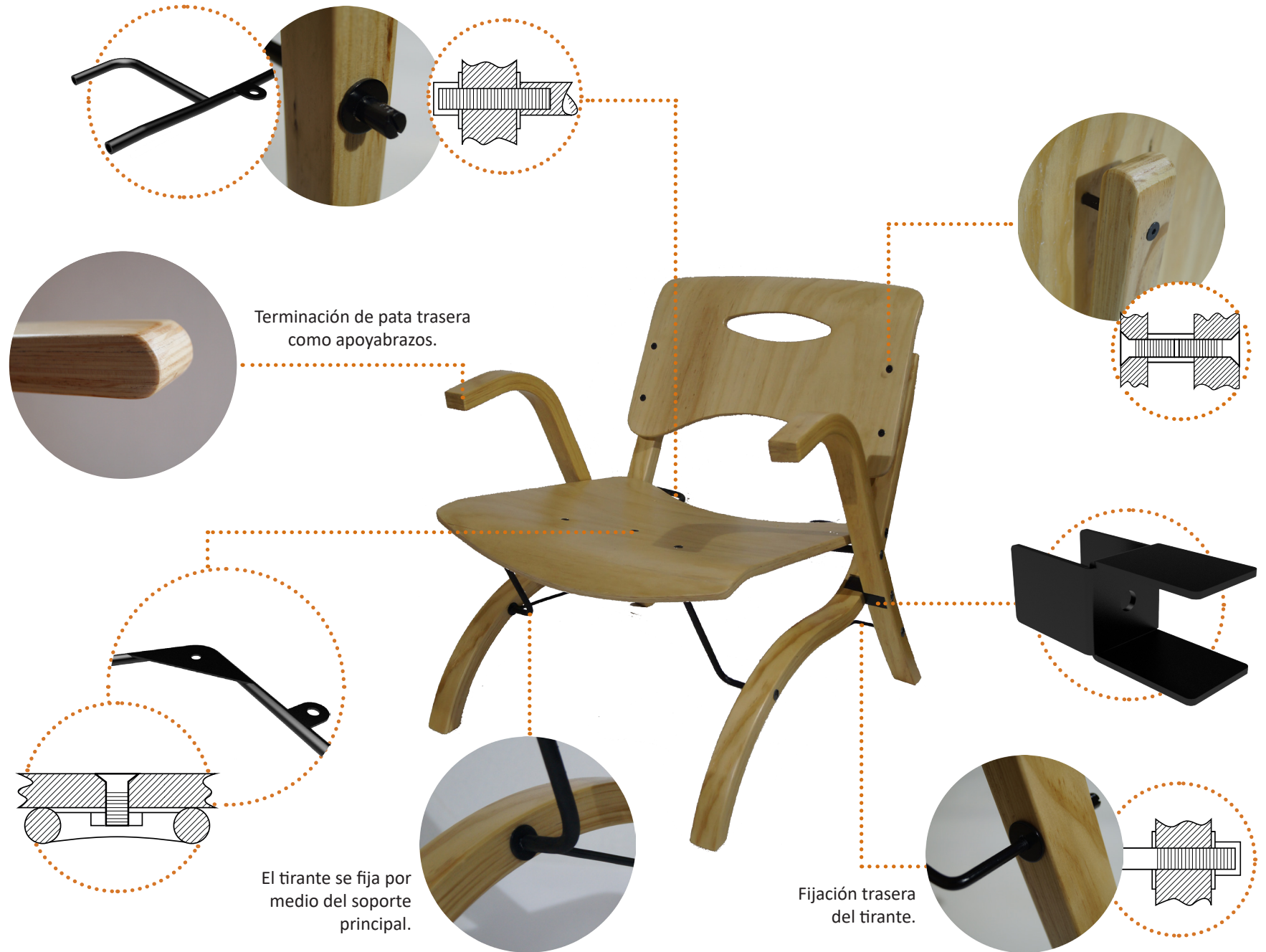


Figura 96. Visualización de detalles de unión del sillón. Fuente: Elaboración propia.

9. Evaluación propuesta de resignificación

Para comprobar que la propuesta cumple con el objetivo planteado en el proyecto, y que por tanto, se propicia una nueva interpretación de la madera de pino radiata, se realiza una encuesta para evaluar el material antes de su resignificación -haciendo alusión a su nombre común- y después de materializada la resignificación, en función del pino aplicado en la propuesta.

9.1. Resultados e interpretación

Cuando se le pide a los encuestados asociar, como máximo, tres palabras de las alternativas presentadas

a la madera de pino radiata, se reafirma lo observado en la encuesta de acercamiento realizada con anterioridad. Es decir, los encuestados perciben la madera de pino radiata como una madera económica, rústica y natural, así como también, un material de baja calidad, más bien clásica y poco versátil.

Por el contrario, cuando se pide asociar de entre el mismo grupo de palabras, un máximo de tres de ellas, a la madera utilizada en la propuesta, los encuestados evalúan el material como moderna, natural y versátil, así como también de calidad y sustentable.

De manera similar, los resultados obtenidos en la aplicación del diferencial semántico, nos muestran que tras la materialización de la resignificación, aumenta considerablemente la percepción de refinada, moderna y del costo.

Así entonces, respecto a los resultados presentados, es posible señalar que, a través de la propuesta desarrollada, se logra la resignificación de la madera de pino radiata. Asimismo, si analizamos las tres principales palabras asociadas a la madera utilizada en la propuesta, es posible atribuir la resignificación

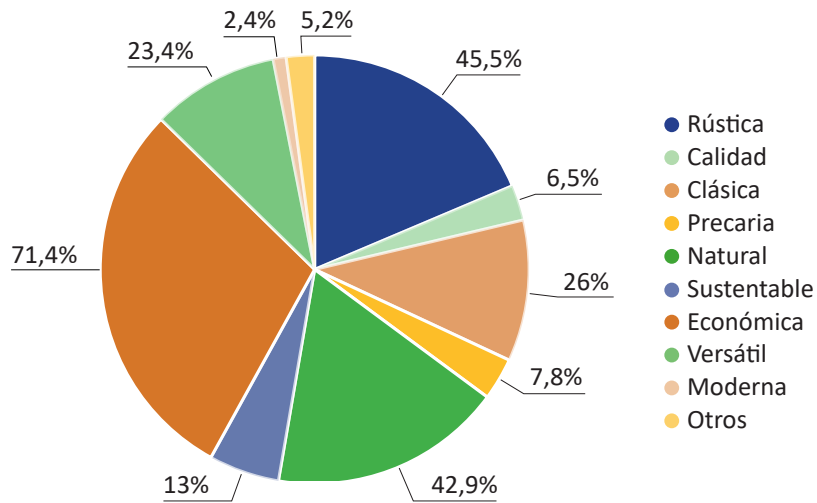


Gráfico 2. Palabras asociadas a la madera de pino.
Fuente: Elaboración propia.

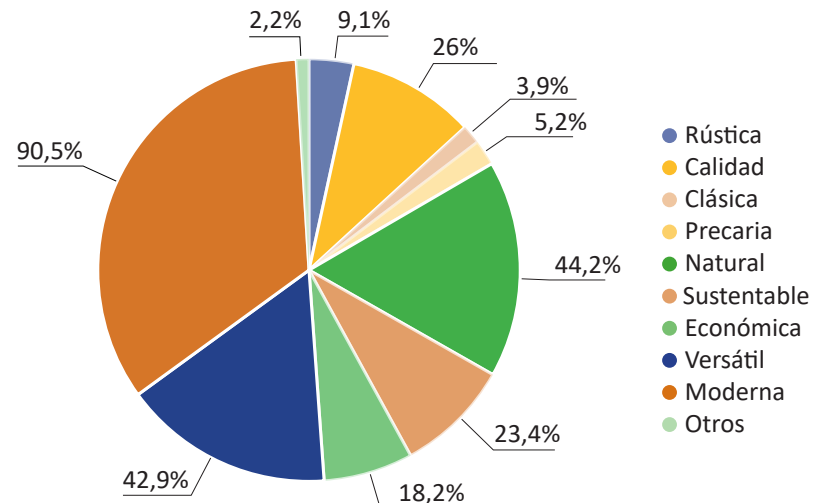


Gráfico 3. Palabras asociadas a la madera utilizada en el taburete de la imagen
Fuente: Elaboración propia.

e interpretación realizada, principalmente, a la forma que adopta el material.

Por otra parte, el aumento en la percepción del costo, puede atribuirse como una relación directa del aumento en la percepción de calidad y modernidad, y una mejora general de los características percibidas.

Por último, es importante resaltar, que a pesar de que la madera pasa por una serie de procesos y de que se aplica un acabado superficial, ésta se sigue percibiendo como natural. Esto, se puede atribuir, por una parte, a que la veta sigue siendo visible; y por otra, a que en el laminado, a diferencia del contrachapado, la superposición de chapas es menos evidente.

No obstante, a pesar de que el material se resignifica, se debe considerar que el mueble de asiento utilizado como referencia, es aquel cuyas superficies de asiento y respaldo son menores, por tanto, la veta es menos evidente y no da para relacionar el material con el tablero contrachapado, lo cual si podría ocurrir con tipologías como el sillón o la silla.

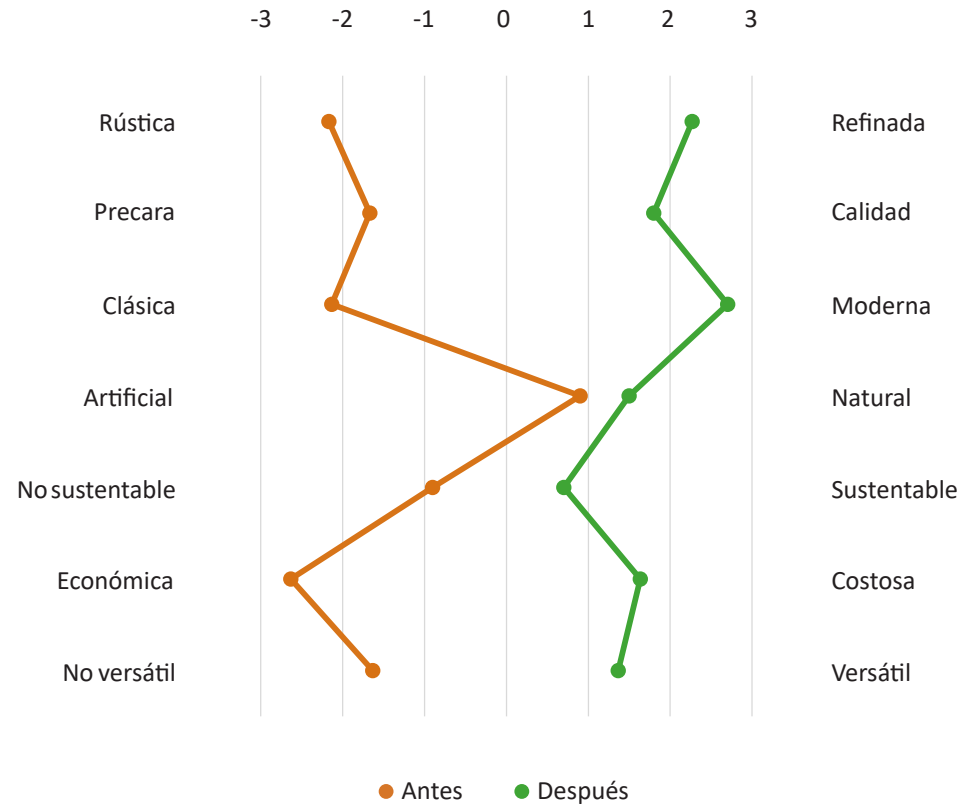


Gráfico 4. Evaluación propuesta de resignificación
Fuente: Elaboración propia.

A close-up photograph of a wooden chair's backrest. The focus is on a curved wooden slat that shows the natural grain and texture of the wood. In the background, other parts of the chair, including a seat and another slat, are visible but out of focus. The lighting is warm and even.

V. Producto

Figura 97. Detalle producto.
Fuente: Elaboración propia.

1. Visualización



Figura 98. Variaciones de silla con y sin acolchado. Fuente: Elaboración propia.

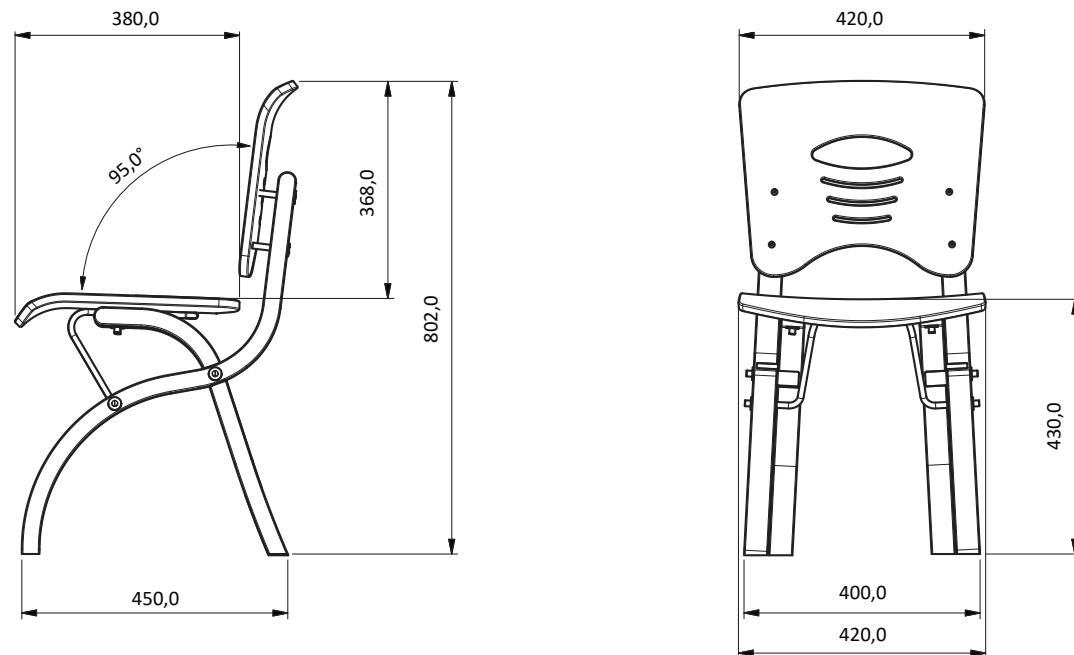


Figura 99. Dimensiones generales de la silla. Fuente: Elaboración propia.



Figura 100. Variaciones de sillón con y sin acolchado. Fuente: Elaboración propia.

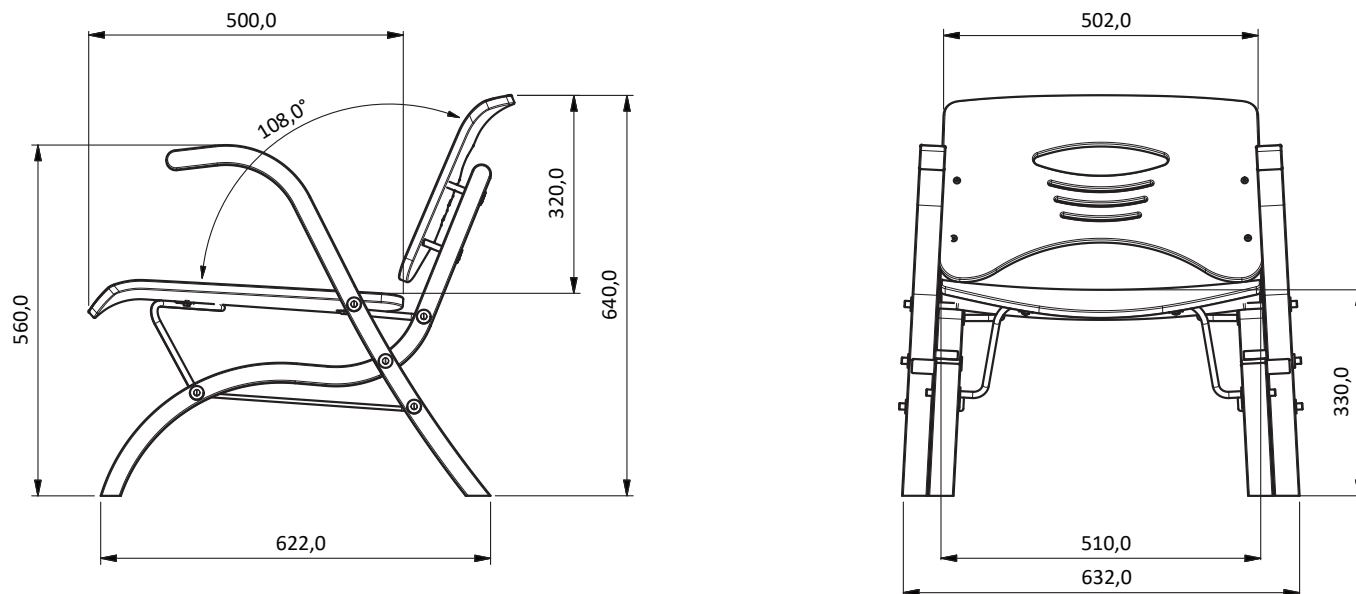


Figura 101. Dimensiones generales del sillón. Fuente: Elaboración propia.



Figura 102. Variaciones de taburete con y sin acolchado. Fuente: Elaboración propia.

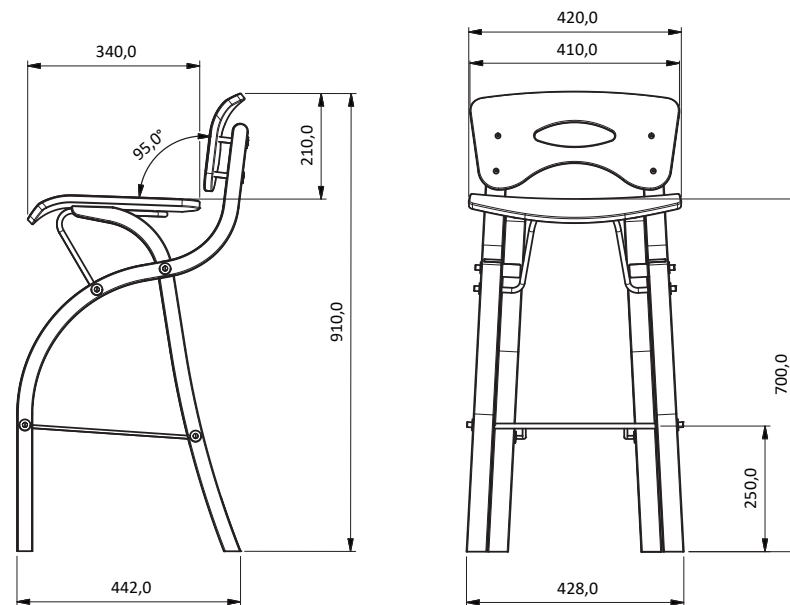


Figura 103. Dimensiones generales del taburete. Fuente: Elaboración propia.

Variedades de telas

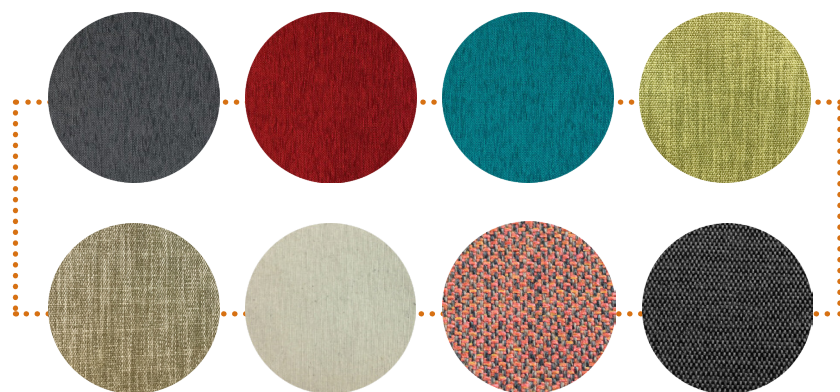


Figura 104. Variedades de tela para acolchado. Fuente: Elaboración propia.

Variedades de acabados para madera



Figura 105. Variedades de acabados para madera. Fuente: Elaboración propia.



Figura 106. Vivienda de espacio reducido con muebles de asiento tradicionales. Fuente: Elaboración propia.



Figura 107. Vivienda de espacio reducido con muebles de asiento propuestos. Fuente: Elaboración propia.

2. Proceso productivo

A continuación, se identifican los procesos requeridos por cada pieza, y las correspondientes relaciones entre ellas, de así existir.

Posteriormente, los procesos definidos se desglosan y categorizan, planteando una línea de producción en la cual se establecen las máquinas requeridas, la cantidad de operarios y el tiempo aproximado que demanda cada proceso.



Figura 108. Piezas torneadas. Fuente: Elaboración propia.

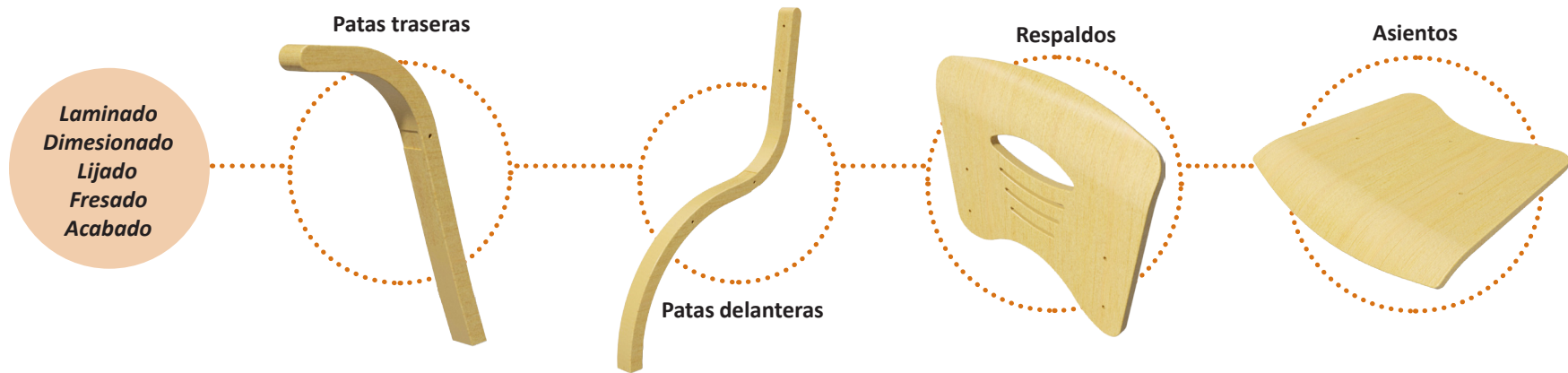


Figura 109. Piezas laminadas. Fuente: Elaboración propia.

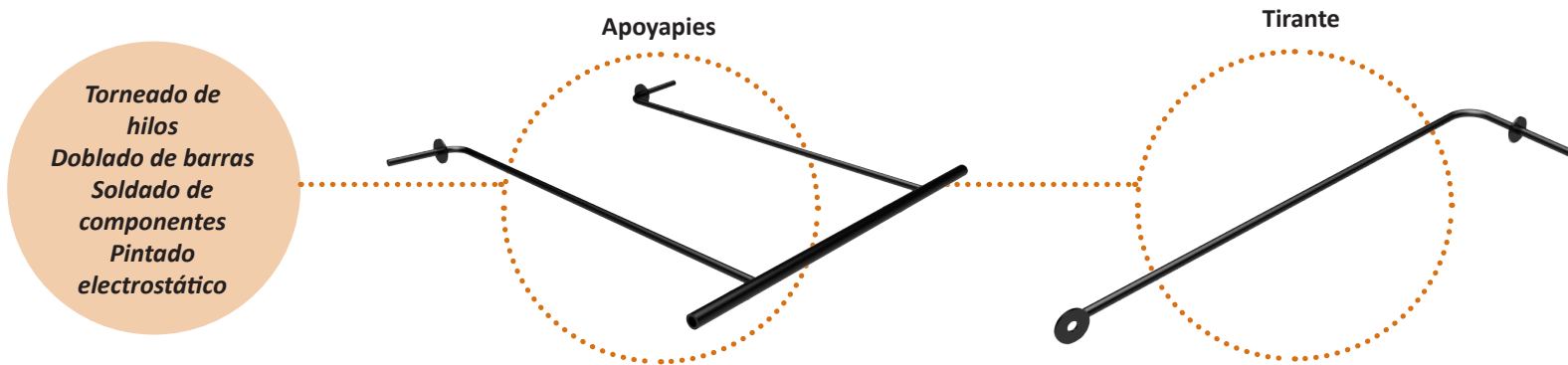


Figura 110. Piezas metálicas 1. Fuente: Elaboración propia.

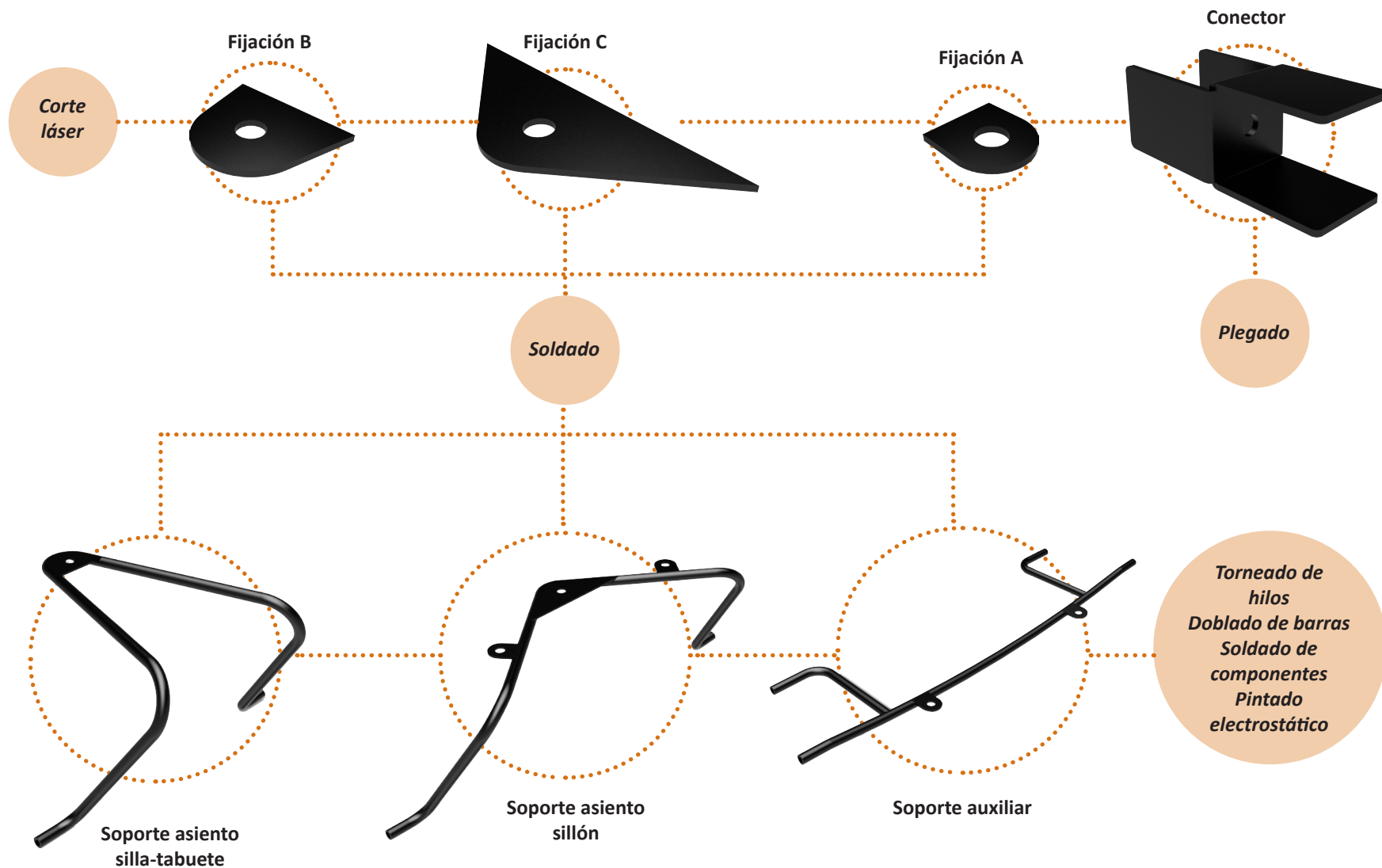


Figura 111. Piezas metálicas 2. Fuente: Elaboración propia.

Laminado
1 operario

Encolado
5 a 10 min. por pieza



Figura 112. Encoladora.
Fuente: www.virutex.es

Prensado
20 min. por pieza



Figura 113. Prensa hidráulica 2.
Fuente: www.mercadolibre.com.ar

Proceso sin tiempos muertos

Mientras se prensa una pieza, se encolan las chapas de la siguiente.

1. Molde pata trasera + molde pata delantera

Encolado

2. Molde asiento-respaldo

Encolado

3. Molde asiento-respaldo

Terminación y acabado
2 operarios

Dimensionado



Figura 114. Sierra de banco.
Fuente: Elaboración propia.

Rectificado



Figura 116. Cepilladora.
Fuente: diamondwillowwoodworks.com



Figura 115. Ingletadora.
Fuente: Elaboración propia.

• Proceso sin tiempos muertos: mientras se seca el acabado, se terminan las piezas siguientes.

• Operarios de procesos que requieren menos hora, cumplen el rol del 2° operario (ayudante)

Acabado



Figura 120. Aplicación con pistola.
Fuente: Elaboración propia.

Perforado



Figura 119. Taladro pedestal.
Fuente: www.miconstrugua.com

Rodonado y calado



Figura 118. Fresadora.
Fuente: Elaboración propia.

Lijado



Figura 117. Lijadora orbital.
Fuente: Elaboración propia.

Preparación de partes metálicas

Corte láser



Figura 121. Cortadora láser.
Fuente: www.provimetal.cl

Plegado
1 operario



30 seg. por conector
Figura 122. Plegadora.
Fuente: www.milanuncios.com

Torneado
1 operario

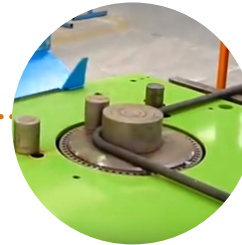


1. Torneado HI - 1 min. por HI
2. Torneado tuercas cilíndricas - 5 min. c/u

Figura 123. Torno.
Fuente: www.interempresas.net

Armado de partes metálicas

Doblado de barras
1 operario



1. Soportes asientos - 9 min. la pieza
2. Doblez simple - 3 min. la pieza

Figura 124. Dobladora de fierro.
Fuente: www.youtube.com

Soldadura
1 operario



Soldadura MIG
1,3 min. por pieza

Figura 125. Soldadura MIG
Fuente: www.indurra.cl

Acabado de partes metálicas

Pintura electrostática



Figura 126. Cámara de pintura electrostática.
Fuente: www.dqpolvo.com

3. Costos de producción

Para calcular los costos de producción, se define una producción total de 300 muebles de asiento -100 sillas, 100 taburetes y 100 sillones-.

Por otra parte, como se muestra en la Tabla x y Tabla X, se generan dos cálculos en función de la estrategia de producción que se adopte. De este modo, la Tabla x muestra el costo de producción correspondiente a la externalización de los procesos, mientras que la Tabla x, muestra los costos correspondientes a la implementación de la línea de producción.

Así entonces, para los cálculos de la primera, se solicitaron cotizaciones, o bien, se estableció un valor a partir del sueldo mínimo (SM) y la hora de trabajo, añadiendo un 50% de este como utilidades de quien preste el servicio. En cambio, para la Tabla X, se estableció un costo de producción en función del SM y la hora de trabajo, sin añadir el 50% , pero incorporando una inversión inicial correspondiente a a maquinaria necesaria para la implementación de la línea de producción.

Asimismo, para ambos cálculos, se considera un costo de gastos generales, que incluyen transporte, costos de administración y costos fijos, entre otros.

Finalmente, tendiendo los dos cálculos realizados, se define el precio de venta de cada mueble de asiento, considerando la diferenciación entre los mismos, las utilidades a obtener y el IVA correspondiente.

Materiales e insumos	Observaciones	Cant.	Valor unit.	Costo
Chapas madera de pino radiata	2 mm	1786	\$ 441	\$ 787.941
Adhesivo Titebond III (tineta)	472 lts	24	\$ 40.958	\$ 962.513
Barra de acero 10mm x 6 m	448,6 m	75	\$ 3.437	\$ 257.200
Barra de acero 1/4" x 6 m	126 m	21	\$ 3.437	\$ 72.176
Barra de acero hilada 1/4" x 1 m	70 m	70	\$ 1.672	\$ 117.040
Plancha de acero 2mm x 1m x 3 m	-	0	\$ 30.664	\$ -
Perno Parker cabeza plana avellanado 1/4" x 2"	-	4100	\$ 292	\$ 1.197.200
Tuerca exagonal 1/4"	Caja de 100	700	\$ 2.513	\$ 17.591
Gollillas 1/4"	Caja de 100	5600	\$ 3.101	\$ 73.656
Nitro transparente BR 20 MILESI + diluyente nitro (galón)	34 lt	7	\$ 25.176	\$ 171.197
				\$ 3.756.514
Producción				
Laminado	Operario 2xSM (hrs) + 50%	300	\$ 4.005	\$ 1.201.500
Terminación y acabado de piezas	Operario 2xSM (hrs) + 50%	450	\$ 4.005	\$ 1.802.250
Corte láser en metal	Servicio con material	3532	\$ 249	\$ 879.468
Plegado	Operario 2xSM (hrs) + 50%	5	\$ 4.005	\$ 20.025
Torneado HI	Operario 3xSM (hrs) + 50%	60	\$ 6.008	\$ 1.662.075
Torneado tuercas cilindricas		217		
Doblado de barras	Operario 2xSM (hrs) + 50%	20	\$ 4.005	\$ 80.100
Soldadura	Operario 3xSM (hrs) + 50%	17	\$ 6.008	\$ 100.125
Pintura al horno	Servicio - \$4200 /m2	26,6	\$ 4.200	\$ 111.720
				\$ 5.857.263
Embalaje				
Embalaje		300	\$2.000	\$600.000
Llaves Allen	Importado	100	\$260	\$26.000
				\$626.000
Costo total				\$ 10.239.777
Gastos generales (10% del costo total)				\$ 1.023.978
				\$ 11.263.755

Tabla 7. Costos de producción externalizando procesos. Fuente: Elaboración propia.

Materiales e insumos	Observaciones	Cant.	Valor unit.	Costo
Chapas madera de pino radiata	2 mm	1786	\$ 441	\$ 787.941
Adhesivo Titebond III (tineta)	472 lts	24	\$ 40.958	\$ 962.513
Barra de acero 10mm x 6 m	448,6 m	75	\$ 3.437	\$ 257.200
Barra de acero 1/4" x 6 m	126 m	21	\$ 3.437	\$ 72.176
Barra de acero hilada 1/4" x 1 m	70 m	70	\$ 1.672	\$ 117.040
Plancha de acero 2mm x 1m x 3 m	-	0	\$ 30.664	\$ -
Perno Parker cabeza plana avellanado 1/4" x 2"	-	4100	\$ 292	\$ 1.197.200
Tuerca exagonal 1/4"	Caja de 100	700	\$ 2.513	\$ 17.591
Golillas 1/4"	Caja de 100	5600	\$ 3.101	\$ 73.656
Nitro transparente BR 20 MILESI + diluyente nitro (galón)	34 lt	7	\$ 25.176	\$ 171.197
				\$ 3.756.514

Producción				
Laminado	Operario 2xSM (hrs)	300	\$ 2.670	\$ 801.000
Terminación y acabado de piezas	Operario 2xSM (hrs)	450	\$ 2.670	\$ 1.201.500
Corte láser en metal	Servicio con material	3532	\$ 249	\$ 879.468
Plegado	Operario 2xSM (hrs)	5	\$ 2.670	\$ 13.350
Torneado HI	Operario 3xSM (hrs)	60	\$ 4.005	\$ 1.108.050
Torneado tuercas cilindricas		217		
Doblado de barras	Operario 2xSM (hrs)	20	\$ 2.670	\$ 53.400
Soldadura	Operario 3xSM (hrs)	17	\$ 4.005	\$ 66.750
Pintura al horno	Servicio - \$4200 /m2	26,6	\$ 4.200	\$ 111.720
				\$ 4.235.238

Embalaje				
Embalaje		300	\$2.000	\$600.000
Llaves Allen	Importado	100	\$260	\$26.000
				\$626.000

Costo total		\$ 8.617.752
+ Gastos generales (10% del costo total)		\$ 861.755
		\$ 9.479.528

Tabla 8. Costos de producción implementando línea de fabricación. Fuente: Elaboración propia.

Inversión inicial	
Prensas hidráulicas	\$ 3.000.000
Torno	\$1.400.000
Dobladora	\$1.800.000
Encoladora	\$300.000
Fabricación de moldes	\$160.300
\$6.660.300	

Tabla 9. Inversión inicial para implementación de línea de producción. Fuente: Elaboración propia.

		Precio neto	+30% util.	IVA +19%
Externalizar	Silla	\$33.791	\$43.929	\$52.275
	Taburete	\$39.423	\$51.250	\$60.988
	Sillón	\$39.423	\$51.250	\$60.988
Implementar	Silla	\$28.439	\$36.970	\$43.994
	Taburete	\$33.178	\$43.132	\$51.327
	Sillón	\$33.178	\$43.132	\$51.327

Tabla 10. Comparación de precios mínimos de venta según estrategia de producción. Fuente: Elaboración propia.

4. Modelo de negocio

4.1. Características generales del mercado

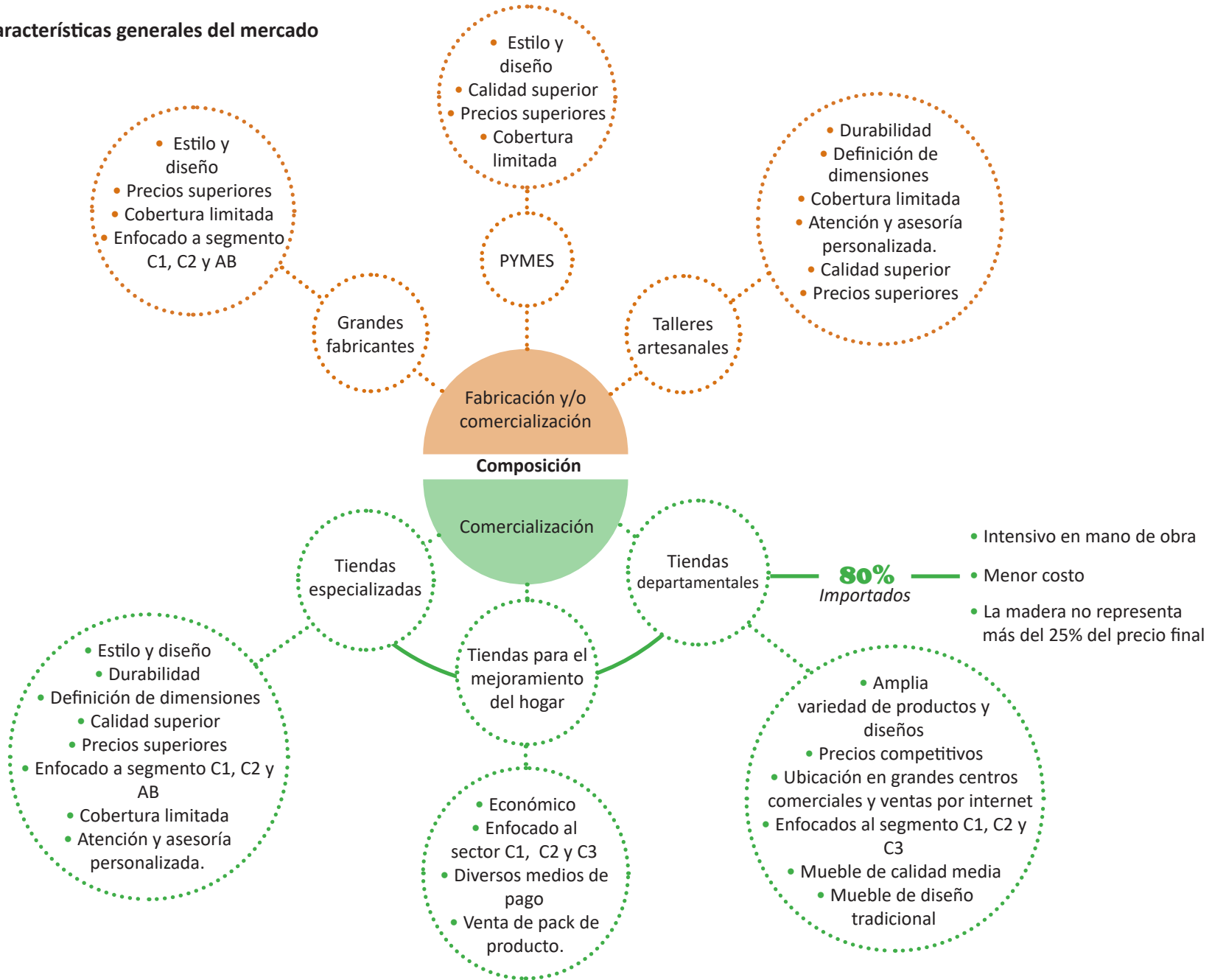


Figura 127. Características generales del mercado de fabricación y comercialización de muebles en Chile. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Estrategias de posicionamiento y comercialización

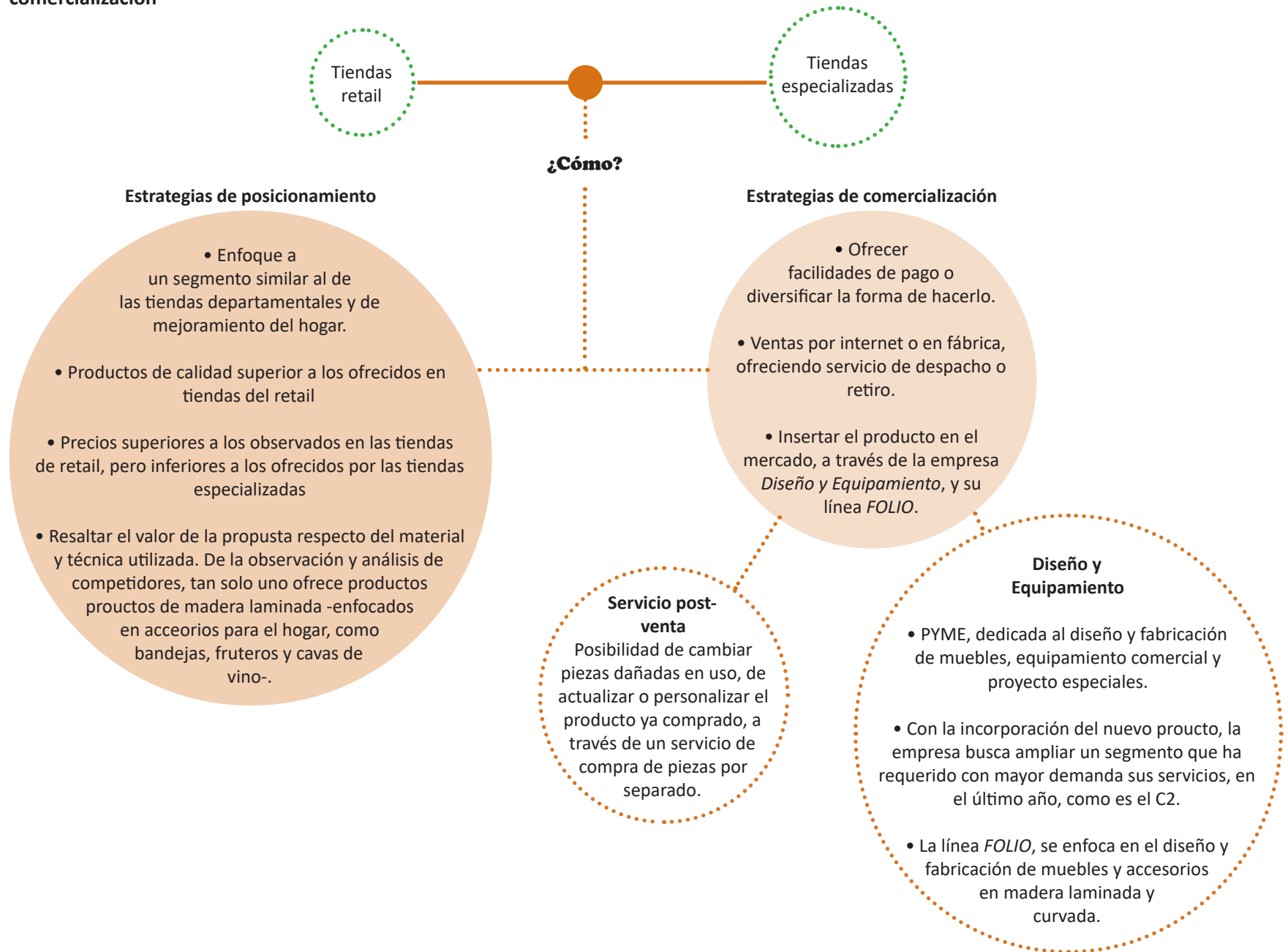


Figura 128. Estrategias de posicionamiento y comercialización del producto. Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis PESTA

Político	Apertura económica trae consigo un aumento de las importaciones de muebles, y por tanto mayor competencia.
Económico	El segmento C3 está adquiriendo más bienes durables a un mayor valor comercial. Asimismo, el segmento D se ha incorporado a la sociedad de consumo gracias a la ampliación del crédito.
Social	Aparición de una nueva clase media emergente y de un nuevo consumidor que privilegia el deseo, la emoción y la estética.
Tecnológico	Máquinas de bajo costo o posibles de fabricar, que permiten optimizar la técnica utilizada. Nuevos productos que permiten mejorar las cualidades y propiedades del material utilizado.
Ambiental	Mayor conciencia social por el cuidado del medioambiente y el uso de los recursos. Tendencia a lo sustentable y natural.

Tabla 11. Análisis PESTA. Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis FODA

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de valor estético asequible. • Utilización de técnicas que permiten mejorar el comportamiento del material. • Aplicación del material en formas poco comunes. • Proveedores y redes ya generadas por la empresa. • Capacidad de implementar una propia línea de producción.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado de productos laminados en Chile es poco explotado. • Baja oferta de productos de alto valor agregado en madera de pino radiata. • Materia prima abundante y de bajo costo. • Mayor valor del diseño nacional.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad limitada de producción en grandes series en poco tiempo. • Capacidad limitada de negociación con grandes tiendas de retail.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción que se tiene de la madera de pino radiata. • Gran cantidad de competidores en el área de diseño y fabricación de mobiliario. • Pocos proveedores de chapas de pino radiata a nivel nacional.

Tabla 12. Análisis FODA. Fuente: Elaboración propia

4.5. Canvas de Modelo de Negocio

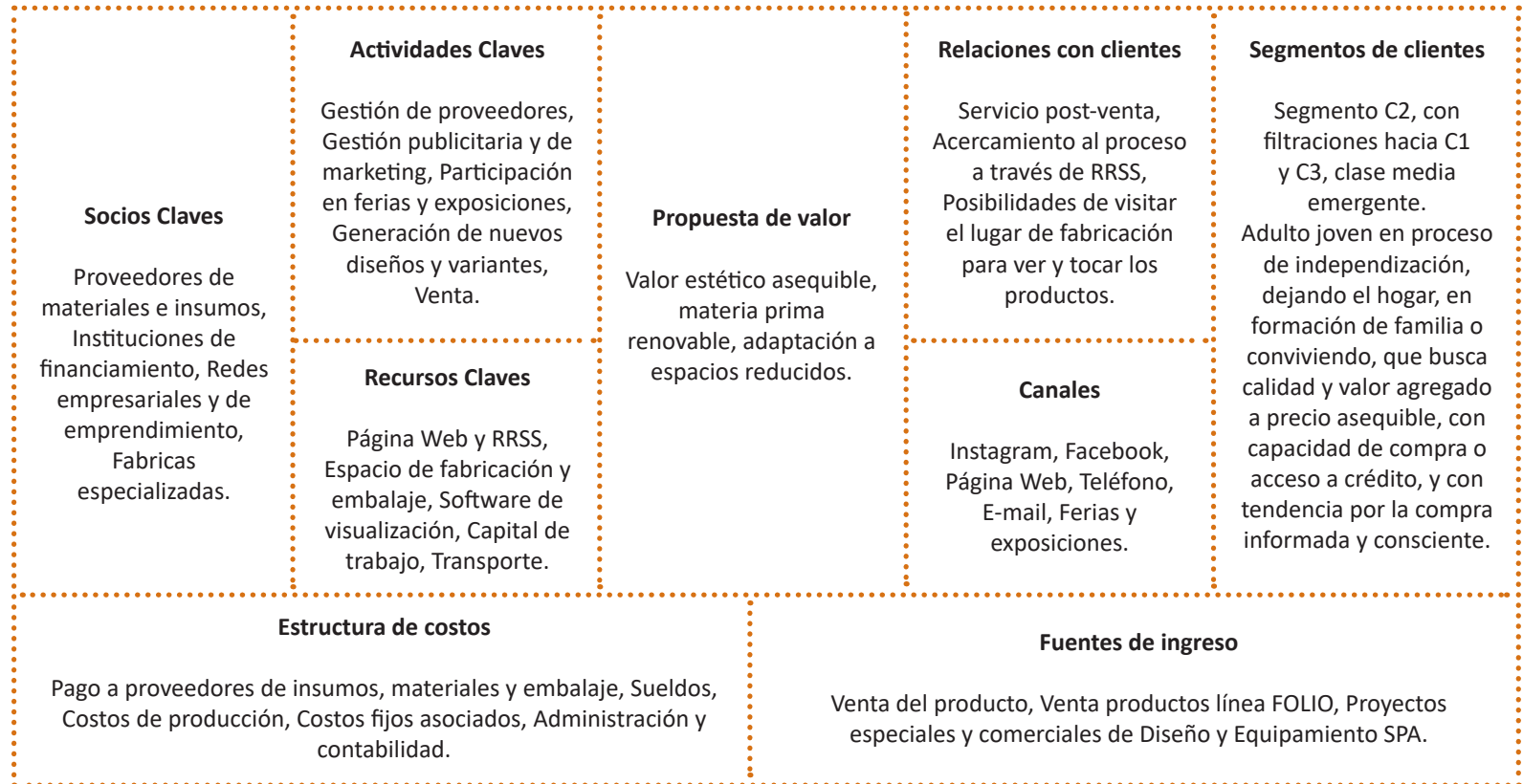


Tabla 13. Canvas Modelo de Negocio. Fuente: Elaboración propia

5. Packaging

En función de lo planteado, previamente, en el modelo de negocios, el embalaje responde a una estrategia de venta de consumo minorista. Asimismo, la forma de la caja responde al orden y disposición otorgado a las piezas, de manera tal que en su mayoría, quedaran visibles.

Por otra, cabe mencionar, que la forma trapezoidal de la caja no impide que estas sean apiladas para su transporte, así como tampoco significa un desperdicio de espacio.

Por último, la gráfica aplicada en la tapa, responde a la identificación de la tipología de mueble de asiento y a la presentación de la marca -FOLIO-.



Figura 129. Isologo. Fuente: Elaboración propia



Figura 130. Embalaje sillón. Fuente: Elaboración propia.

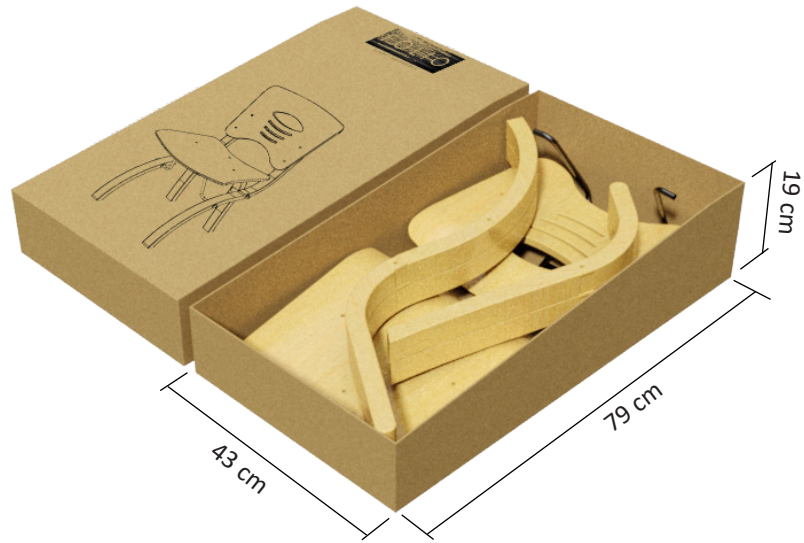
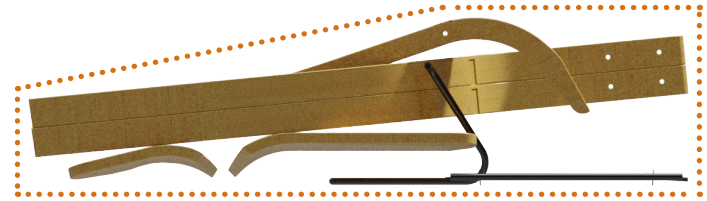


Figura 131. Embalaje silla. Fuente: Elaboración propia.

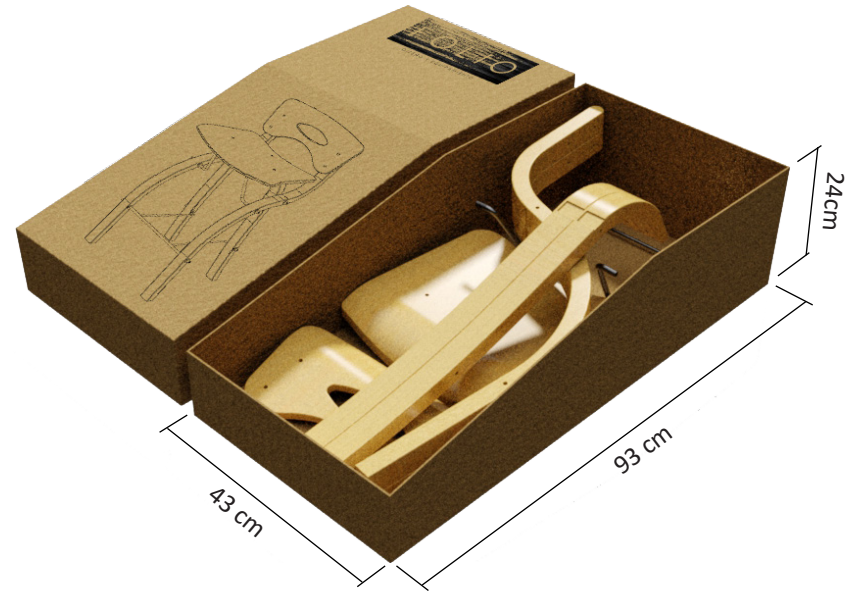


Figura 132. Embalaje taburete. Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación de la resignificación y en los testeos de desestructuración de las piezas laminadas, es posible señalar que, a través del producto desarrollado, se logra la resignificación del material, y por tanto, se cumplen los objetivos planteados en el proyecto.

Asimismo, es posible declarar que la resignificación se propicia, principalmente, por la aplicación formal del material y la terminación otorgada a las piezas. En este sentido, es la innovación en el uso de la técnica del laminado, sobre la madera de pino radiata, lo que posibilita la conformación y materialización de la propuesta, siendo importante resaltar que, a pesar de lo que se pudo pensar en un comienzo, el material permitió no sólo la conformación de curvas, sino también de doble curvatura, abriendo nuevas posibilidades formales a explorar.

Por otra parte, cabe aún por estudiar y observar con mayor profundidad, la influencia que puede tener, sobre la percepción del material y del producto, la extensión de la superficie sobre la cual se aplica -como ocurre en el caso de los respaldos, y sobre todo, de los asientos-.

En este sentido, gracias a los comentarios y retroalimentación obtenida, es posible señalar que las piezas lineales –con menor superficie- tienden a ser mejor evaluadas respecto a la resignificación del material, lo cual es atribuido, por los propios emisores de los comentarios, a que el vetado característico de la madera de pino radiata y del tablero contrachapado, es menos evidente. De este modo, el alivianar el peso visual de estos elementos, incorporando calados y disminuyendo la superficie, o bien, el cubrir parte de esta última, reduciendo la superficie de madera visible, pareciera igualar la percepción y reinterpretación de material, a la que se genera en las piezas lineales.

Ahora, con respecto al uso otorgado a la madera de pino radiata en la propuesta, la resignificación no sólo se cumple a partir de los aspectos estéticos y perceptuales, sino también respecto a su aplicación. En este sentido, en la materialización de la resignificación, el material resulta ser adecuado, estructuralmente, para la fabricación de un mobiliario que se diferencie -por diseño, estética y calidad- de lo que comúnmente se encuentra en el mercado del mueble fabricado en madera de pino radiata o derivados.

Asimismo, el producto desarrollado, resulta ser asequible y de dimensiones adecuadas para la vivienda de espacio reducido, cumpliendo, en gran medida, con la visión valórica de diseño planteada en el proyecto. De este modo, su valor recae no sólo en aspectos estéticos y de apariencia, sino también en aspectos económicos, sociales y culturales.

Así entonces, respecto a lo mencionado, podemos decir que la madera de pino radiata, bajo la aplicación de la técnica del laminado, se presenta como una alternativa factible para el desarrollo de productos de alto valor agregado y estético, partiendo desde la proyección de nuevos elementos de mobiliario complementarios a los presentados, hasta accesorios y decoración para el hogar, permitiendo cambiarle el rostro a un material tan abundante en nuestro país, que no sólo posibilita la generación de piezas y objetos bellos, sino también de diseño nacional, inclusivo y asequible.

Referencias bibliográficas

- (1996). Adhesivos para estructuras de madera laminada. *Revista AITIM*, 179, 24-25.
- (2003). La madera laminada conquista el mercado. *El Mercurio (Ediciones Especiales – Urbanismo y Construcción)*, 12-14.
- (1992). Mobiliario, la innovación formal en el diseño finlandés. *Revista AITIM*, 159, 79-91. Recuperado de 20 de Junio de 2017: http://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1895_17497.pdf
- (2013). *Madera hoy*. MásDeco. Recuperado 12 de Marzo de 2017 de: <http://www.masdeco.cl/madera-hoy/>
- (2013). *Superficies de madera libres*. Trendhal. Recuperado 12 de Marzo de 2017 de: <http://www.trendhal.com/?portfolio=superficies-de-madera-mas-naturales>
- Aalto, A. (1940). The humanizing of architecture. *The Technology Review*.
- Aparicio, A. (2009). Felicidad y aspiraciones crecientes de consumo en la sociedad postmoderna. *Revista mexicana de sociología*, 71(1), 131-157.
- Ashby, M. (2004). *Materials and Product Design*. Recuperado 12 de Marzo de 2017 de: <http://www.matnet.sav.sk/data/files/943.pdf>
- Augé, M. (1993). *Los “no lugares”: espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*. Barcelona: Gedisa.
- Baudrillard, J. (1969). *El sistema de los objetos*. México D.F.: Siglo XXI.
- Bayne, K. (2015). Wood quality considerations for radiata pine in international markets. *New Zealand Journal of Forestry*, 59(4), 23-31.
- Benedito, G., & Benedito, R. (2007). El diseño como espectáculo. En A. Calvera (Ed.), *De lo bello de las cosas* (pp. 173-188). Barcelona: Gustavo Gili.
- Blomgreen, GW. (1965). The psychological image of wood. *Forest Products Journal*, 15(4), 149-151.
- Bornstein-Gómez, G. (2010). Gloria Anzaldúa: Borders of Knowledge and the (re) Signification. *Confluencia*, 26(1), 46-55.
- Bowe, S. & Bumgardner, M. (2002). Species selection in secondary wood products: Implications for product design and promotion. *Wood and fiber science*, 34(3), 408-418.
- Bowe, S. & Bumgardner, M. (2003). *Consumer Perceptions and Knowledge of Common Furniture Woods*. Presentado en 14th Central Hardwood Forest Conference, Wooster, OH. Gen. Tech. Rep. NE-316.

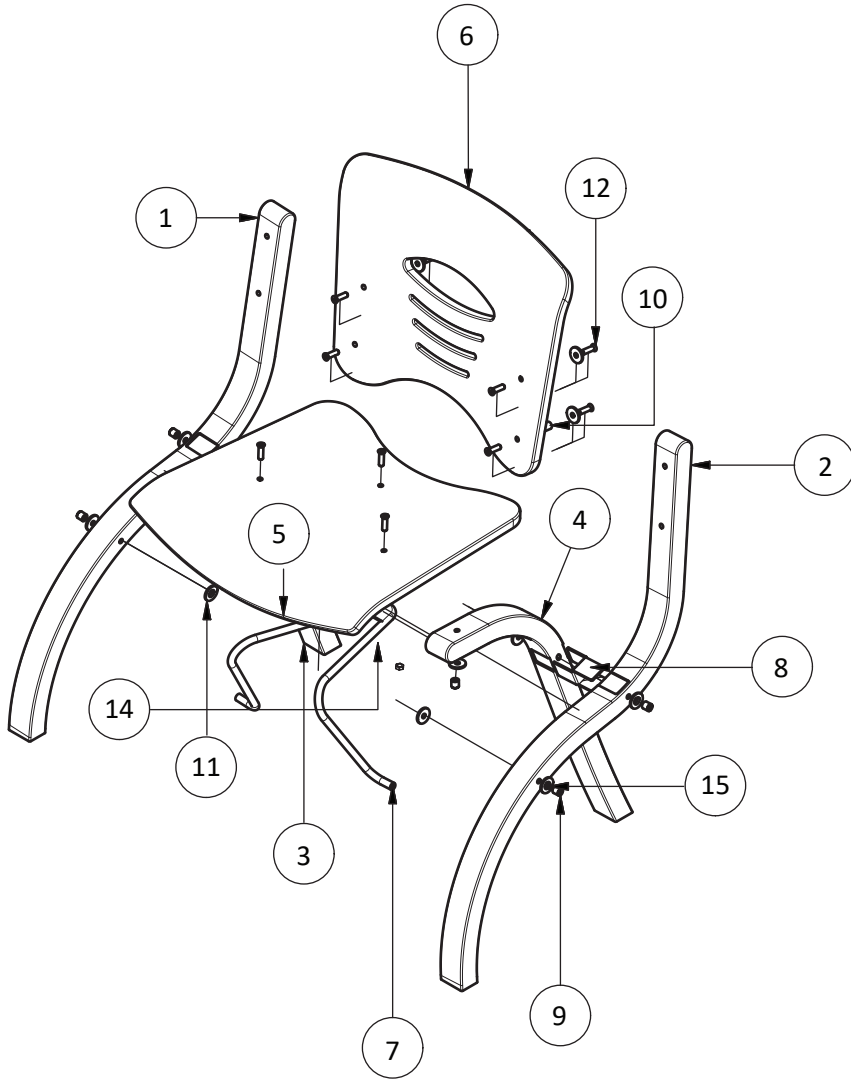
- Caro, S. (2014). *Los valores estéticos en el Diseño* [Investigación Disciplinar].
- Castro, A.; Molina, F.; Rojo, A. & Sánchez, F. (s.f.). *Manual de selvicultura del Pino Radiata en Galicia*. Recuperado 17 de Marzo de 2017 de: <http://www.agrobyte.com/publicaciones/pinoradiata/indice.html>
- Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera (2003). *Pino Radiata*. Recuperado 20 de Marzo de 2017 de: <http://www.cttmadera.cl/wp-content/uploads/2007/04/comp-ing.pdf>
- Chien, C.-W., Lin, C.-L., & Lin, R.-T. (2015). The study of rational and emotional cognition of chairs. *Bulletin of Japanese Society for the Science of Design*, 62(3), 57-66.
- Colorado, A. (s.f.). El curvado... La madera al límite. *Revista M&M el mueble y la madera*.
- Corporación Regional de los Ríos (2015). *Plan de agregación de valor en el sector forestal. Informe final*. En cooperación con INFOR y Ministerio de Agricultura.
- Correa, J. (2015). Crecimiento desigual: Viviendas sociales en la periferia. *Énfasis de TECHO-Chile*, (7), pp. 3-15.
- de Certeau, M., Giard, L., & Mayol, P. (1999). Espacios Privados. En *La invención de lo cotidiano 2. Habitar, cocinar* (pp. 147-151). México, D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Demirbilek, O. & Sener, B. (2003). Product design, semantics and emotional response. *Ergonomics*, 46(13/14), 1346- 1360
- Derosa, F.; Jaque, J.M. & Zunino, N. (s.f.). Vivir en menos de 40 metros cuadrados. *La Tercera*. Recuperado 4 de Junio de 2016 de: <http://diario.latercera.com/2012/05/19/01/contenido/tendencias/26-108780-9-vivir-en-menos-de-40-metros-cuadrados.shtml>
- Desmet, P. (2002). *Designing Emotions* (Tesis Doctoral). Delft University of Technology, Delft, Holanda.
- Key, E. (1899). Beauty in the home. En Key, E. *Beauty for all*. Estocolmo: Albert Bonnier.
- Fernández, O. (18 de Septiembre de 2012). Superficie de viviendas sociales crece 9.9 metros cuadrados en seis años. *La Tercera*, 6. Recuperado 4 de Junio de 2016 de: <http://diario.latercera.com/2012/09/18/01/contenido/pais/31-118611-9-superficie-de-viviendas-sociales-crece-99-metros-cuadrados-en-seis-anos.shtml>
- Frazier, J. (2012). *A brief history of chair in design*. Denver Art Museum. Recuperado 20 de Junio de 2017 de: <http://denverartmuseum.org/article/staff-blogs/brief-history-chair-design>
- Geldes, J. (2008). Futuro de la impregnación del Pino Radiata en Chile, normativa y nuevos productos. En *Seminario Impregnación de Pino Radiata en Chile*, Santiago de Chile: Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica y Fundación Copec-UC.
- García, P. (2009). El concepto de 'reflexividad' en la sociología del consumo: algunas propuestas. *RES, Revista Española de Sociología*, (12), 87-102.
- Geertz, C. (1996). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- Giannini, H. (1987). *La "reflexión" cotidiana. Hacia una arqueología de la experiencia*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Giboreau, A.; Navarro, S.; Faye, P. & Dumortier, J. (2001). Sensory evaluation of automotive fabrics - the contribution of categorization tasks and non-verbal information to set-up a descriptive method of tactile properties. *Food Quality and Preference*, 12(5), 311-322
- Grupo Gámiz (s.f.). *Pino Radiata*. Recuperado 17 de Junio de 2017 de: https://www.grupo-gamiz.com/descargas/fichas_especies/Ficha_Pino_Radiata_es.pdf
- Hindley, E. (Productor). (2011). *If walls could talk: The history of the home - Ep. 1: The living room* [Serie de televisión]. Gran Bretaña: BBC.
- Hudson, J. (2010). *Diseños para aprovechar el espacio*. Barcelona: Blume.
- Ingelam (s.f.). *Madera laminada*. Recuperado 17 de Junio de 2017 de: <http://www.ingelam.cl/>
- Jonsson, O.; Lindberg, S.; Roos, A.; Hugosson, M. & Lindström, M., (2008). Consumer perceptions and preferences on solid wood, wood-based panels, and composites: A repertory grid study. *Wood and Fiber Science*, 40(4), 663-678.
- Jordan, P. (2000). *Designing pleasurable products*. Londres: Taylor & Francis.
- Karana, E. (2010). How do materials obtain their meanings?. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 27(2), 271-286.
- Karana, E. & Hekkert, P. (2008). Attributing meanings to materials. En *6th International Conference on Design and Emotion*, Hong Kong: School of Design, The Hong Kong Polytechnic University.
- Karana, E. & Hekkert, P. (2010). User-material-product interrelationships in attributing meanings. *International Journal of Design*, 4(3), 43-52.
- Karana, E., Hekkert, P. & Kandachar, P. (2009). Meanings of materials through sensorial properties and manufacturing processes. *Materials & Design*, 30(7), 2778-2784.

- Lemcke, C. (1945). *Estética. Expuesta en lecciones al alcance de todo el mundo*. Buenos Aires: Biblioteca Nueva.
- Lucie-Smith, E. (1980). *Breve historia del mueble*. Barcelona: Ediciones del Serbal
- Manzini, E. & Vezzoli, C. (2007). *Design per la sostenibilità ambientale*. Bologna: Zanchelli.
- Mañà, J. (2007). Del goce en la acción. En A. Calvera (Ed.), *De lo bello de las cosas* (pp. 55-70). Barcelona: Gustavo Gili.
- Martín Juez, F. (2002). *Contribuciones para una antropología del diseño*. Barcelona: Gedisa.
- Maturana, H. (1992). *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*. Santiago de Chile: Pedagógicas Chilenas, S.A.
- Mc-Manus, E. (2008). Perspectiva del mercado de la madera impregnada. En *Seminario Impregnación de Pino Radiata en Chile*, Santiago de Chile: Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica y Fundación Copec-UC.
- Moles, A. (1978). *Teoría de los objetos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Molina, N. (2013). Discusiones acerca de la Resignificación y Conceptos Asociados. *Revista "Patrimonio": Economía Cultural y Educación para la Paz (MEC-EDUPAZ)*, (3), 39-63. Recuperado 12 de Julio de 2017 de: <http://www.journals.unam.mx/index.php/mecedupaz/article/view/36436/33013>
- Morelli, M. (2009). El " arte de habitar": Aproximación a la arquitectura desde el pensamiento de Alison y Peter Smithson. *DC PAPERS, revista de crítica y teoría de la arquitectura*, (17), 273-284.
- Nutsch, W. (2000). *Tecnología de la madera y del mueble*. Barcelona: Reverté.
- Overvliet, K. E., & Soto-Faraco, S. (2011). I can't believe this isn't wood! An investigation in the perception of naturalness. *Acta psychologica*, 136(1), 95-111.
- Oyarzún, P.; Acevedo, J. & Fritz, A. (2011). *Madera Laminada. Arquitectura Ingeniería Construcción*. Santiago: R y R.
- Panero, J. & Zelnik, M. (1983). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Patiño, L. (2009). *La silla. Arte para el uso cotidiano*. Medellín: Universidad EAFIT
- Paulsson, G. (1919). *Better things for everyday life*. Estocolmo: Svenska Slöjdföreningen.
- Peirce, C. (1986). *La ciencia de la semiótica*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Perotti, M. (2004). *Rendimiento de debobinado de pino aserrable* (Tesis). Universidad del Salvador, Corrientes, Argentina.
- Pombo, F. (2007). El deseo de las mañanas: Merleau-Ponty y el diseño. En A. Calvera (Ed.), *De lo bello de las cosas* (pp. 83-100). Barcelona: Gustavo Gili.
- Rookes, P. & Willson, J. (2000). *Perception Theory, development and organization*. Philadelphia: Taylor & Francis Group.
- Rice, J., Kozak, R., Meitner, M., & Cohen, D. (2006). Appearance wood products and psychological well-being. *Wood and Fiber Science*, 38(4), 644-659.
- Saad, M. (1984). *Theories of Products Design*. Giza: Lofty publishing.
- Sánchez, M.A. (s.f). *Placer-displacer*. Recuperado 20 de Junio de: <http://www.psicologopsicoanalista.es/trabajos/PlacerDisplacer.pdf>
- Shaykett, J. (2013). A bent for design. *American Craft Magazine*, 72(6).
- Sonneveld, M. (2004). Dreamy hands: exploring tactile aesthetics in design. En D. McDonagh, P. Hekkert, J. van Erp & D. Gyi (Eds.), *Design and emotion, the experience of everyday things*. Londres, Nueva York: Taylor & Francis.
- Tarukoski, J. (2008). Protección natural para la madera para un futuro sustentable, con recursos renovables. En *Seminario Impregnación de Pino Radiata en Chile*, Santiago de Chile: Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica y Fundación Copec-UC.
- TECHO-Chile. (s.f.). *Monitor de viviendas sociales*. Recuperado 4 de Junio de 2016 de: <http://chile.techo.org/cis/viviendas-sociales/#>
- Valencia, M. (4 de Abril de 2013). Santiago lidera en viviendas y en construcción en altura. *El Mercurio*, 7. Recuperado 4 de Junio de 2016 de: <http://impresa.elmercurio.com/pages/LUNHomepage.aspx?BodyID=3&dt=2013-04-05&dtB=2013-04-05&dtB=05-04-2013>
- Vignote, S. (s.f.). Pino insignis. *Las principales maderas comerciales del mundo*.
- Vignote, S. & Jimenez, F. (1996). *Tecnología de la madera*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y Mundi-prensa.
- Zátonyi, M. (2000). *Aportes a la estética*. Buenos Aires: Biblioteca de la Mirada.
- Zecchetto, V. (2002). *La Danza de los Signos. Nociones de semiótica general*. Quito: ABYA-YALA.

Anexos

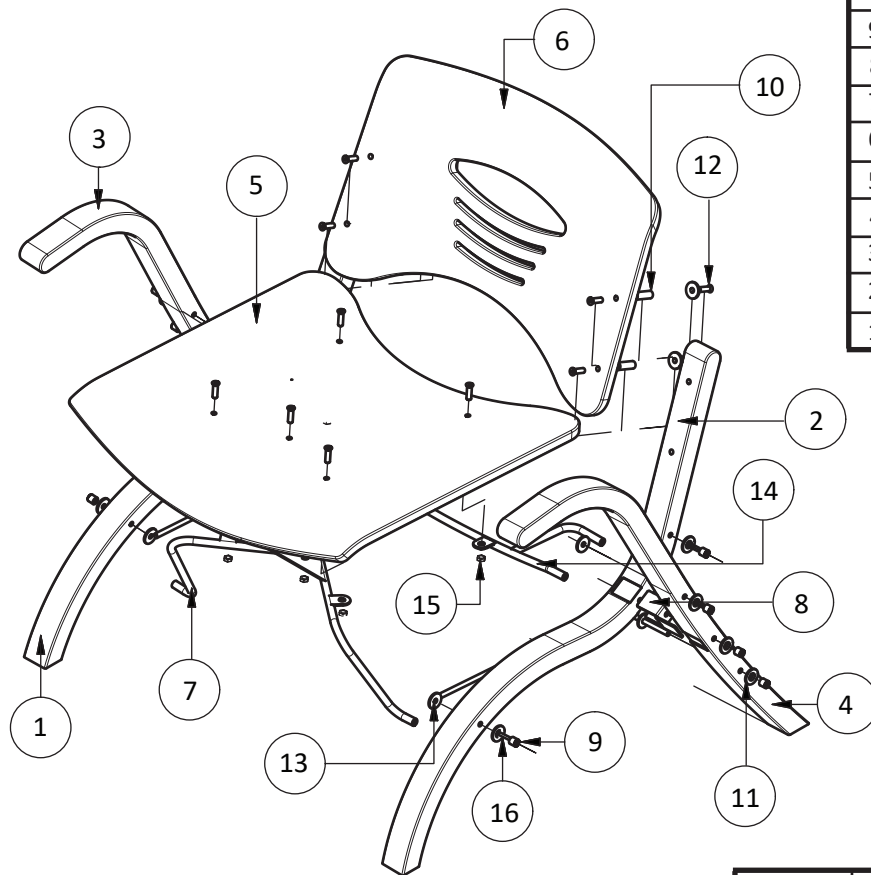
- 1. Planimetrías**
- 2. Resultados de Encuesta sobre percepción de la madera y su aplicación en mobiliario**
- 3. Reumen de resultados Encuesta sobre percepción de lo natural y de la madera**

ANEXO 1: Planimetrías



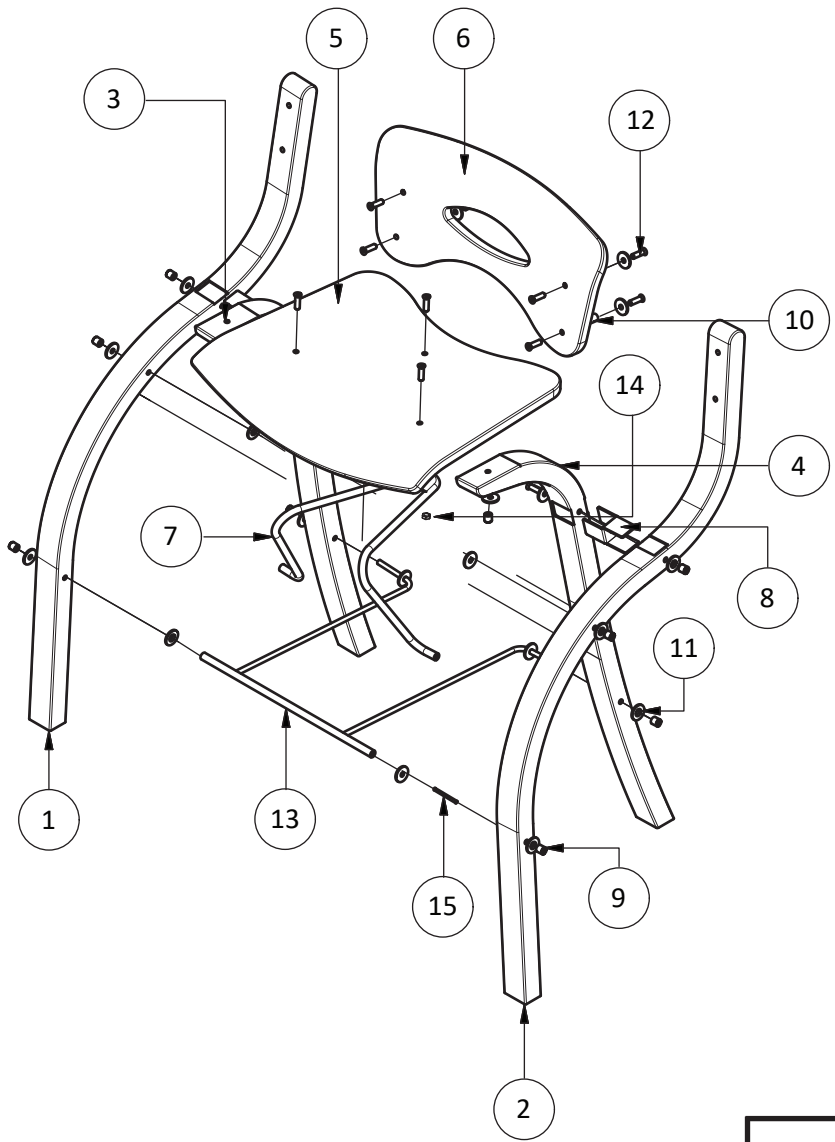
Nº	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
15	Hilo	2	Acero	1/4"
14	Tuerca hexagonal	5	Acero	1/4"
12	Perno parker	13	Acero	Cabeza plana - 1/4"
11	Golilla	14	Fierro	Espesor 2mm
10	Separador	4	Fierro	Barra de 10mm
9	Tuerca cilíndrica	6	Fierro	Barra 10mm
8	Conector	2	Fierro	Espesor 2mm
7	Soporte asiento	1	Fierro	Barra 10mm
6	Respaldo	1	Madera de pino	Laminado
5	Asiento	1	Madera de pino	Laminado
4	Pata trasera der.	1	Madera de pino	Laminado
3	Pata trasera izq.	1	Madera de pino	Laminado
2	Pata delantera der.	1	Madera de pino	Laminado
1	Pata delantera izq.	1	Madera de pino	Laminado

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 10	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Explosiva			HOJA Nº 1/45
				SILLA			



Nº	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
16	Hilo	6	Acero	1/4"
15	Tuerca hexagonal	5	Acero	1/4"
14	Tirante	2	Acero	Barra 1/4"
13	Soporte auxiliar	1	Acero	Barra 10mm
12	Perno parker	15	Acero	Cabeza plana - 1/4"
11	Golilla	24	Fierro	Espesor 2mm
10	Separador	4	Fierro	Barra de 10mm
9	Tuerca cilíndrica	10	Fierro	Barra 10mm
8	Conector	2	Fierro	Espesor 2mm
7	Soporte asiento	1	Fierro	Barra 10mm
6	Respaldo	1	Madera de pino	Laminado
5	Asiento	1	Madera de pino	Laminado
4	Pata trasera der.	1	Madera de pino	Laminado
3	Pata trasera izq.	1	Madera de pino	Laminado
2	Pata delantera der.	1	Madera de pino	Laminado
1	Pata delantera izq.	1	Madera de pino	Laminado

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 10	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz			Explosiva			
FOLIO							



Nº	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
15	Hilo	4	Acero	1/4"
14	Tuerca hexagonal	1	Acero	Barra 1/4"
13	Apoyapies	1	Acero	Barra 10mm - Barra 1/4"
12	Perno parker	13	Acero	Cabeza plana - 1/4"
11	Golilla	20	Fierro	Espesor 2mm
10	Separador	4	Fierro	Barra de 10mm
9	Tuerca cilíndrica	10	Fierro	Barra 10mm
8	Conector	2	Fierro	Espesor 2mm
7	Soporte asiento	1	Fierro	Barra 10mm
6	Respaldo	1	Madera de pino	Laminado
5	Asiento	1	Madera de pino	Laminado
4	Pata trasera der.	1	Madera de pino	Laminado
3	Pata trasera izq.	1	Madera de pino	Laminado
2	Pata delantera der.	1	Madera de pino	Laminado
1	Pata delantera izq.	1	Madera de pino	Laminado

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 10	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Explosiva			
				TABURETE			HOJA Nº 3/45

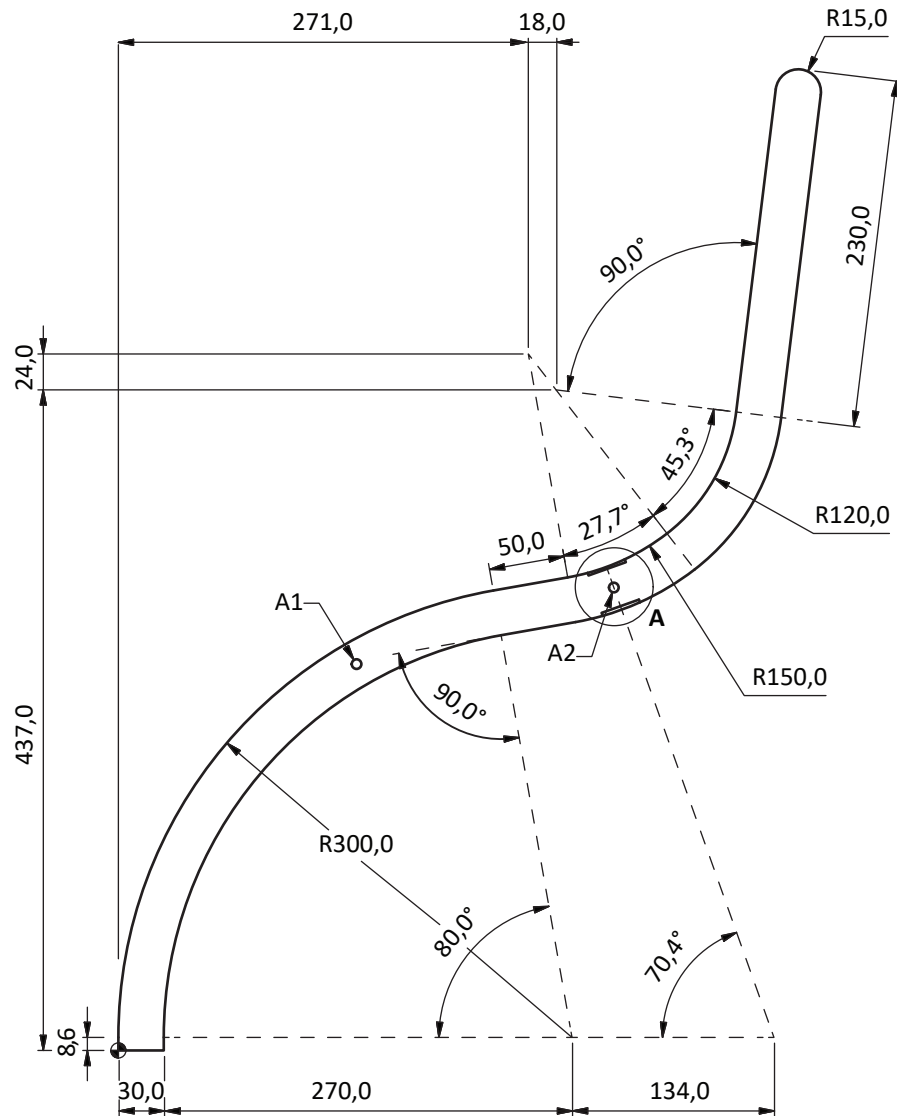
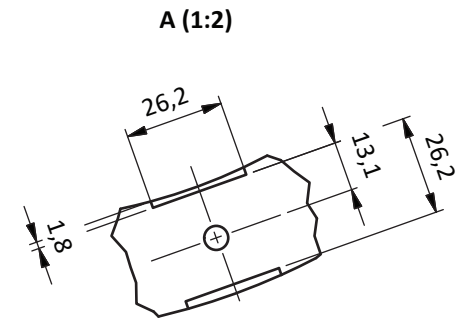
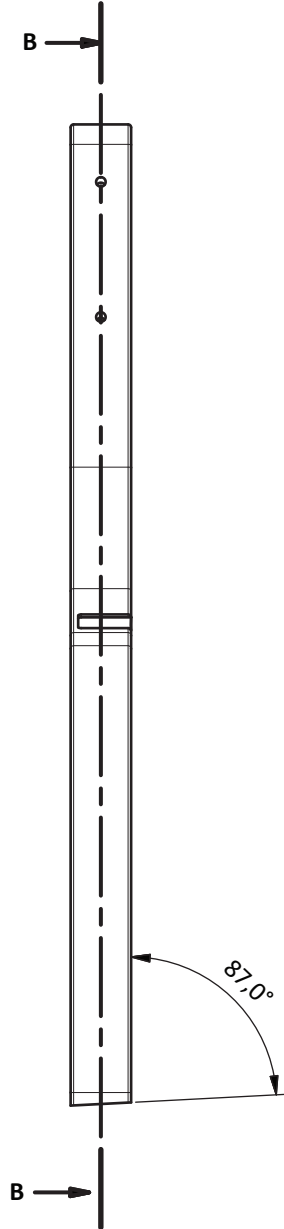


TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	158,0	256,0	Ø 6,4 Pasante
A2	328,0	306,0	Ø 6,4 Pasante

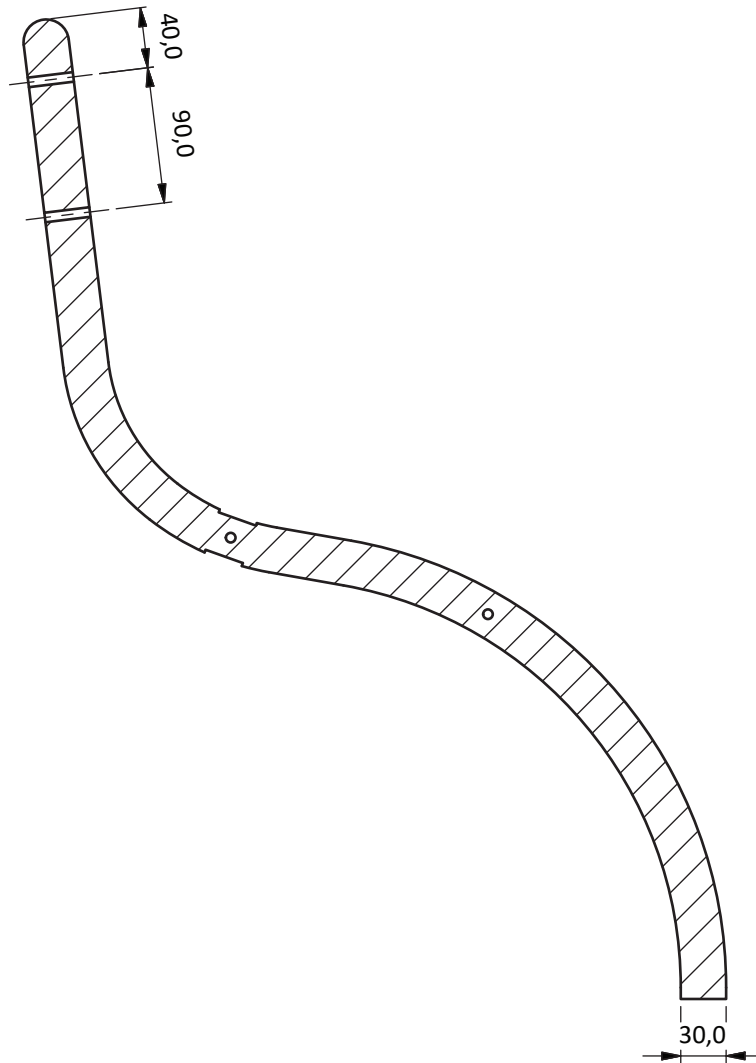


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz			Plantilla de corte y perforaciones: Patas delanteras (PD)			
		SILLA					HOJA Nº
							4/45

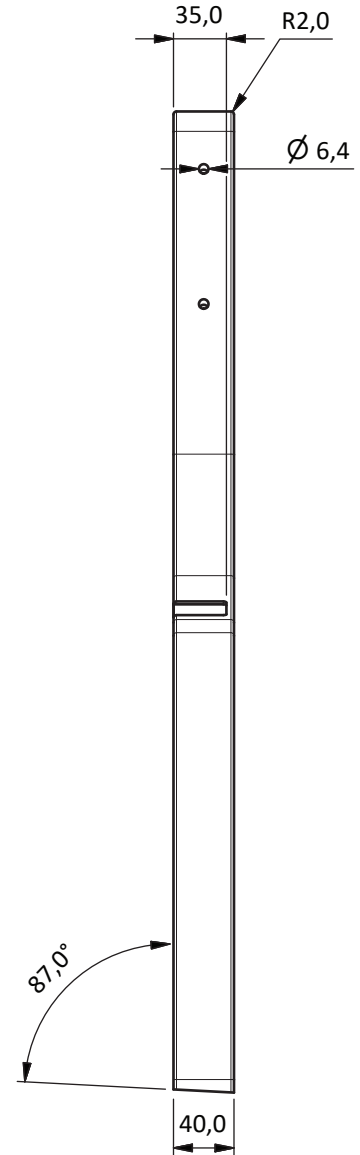
PD IZQ. - VISTA FRONTAL



B-B (1:5)



PD DER. - VISTA FRONTAL



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Patas delanteras (PD): derecha e izquierda			HOJA Nº 5/45
				SILLA			

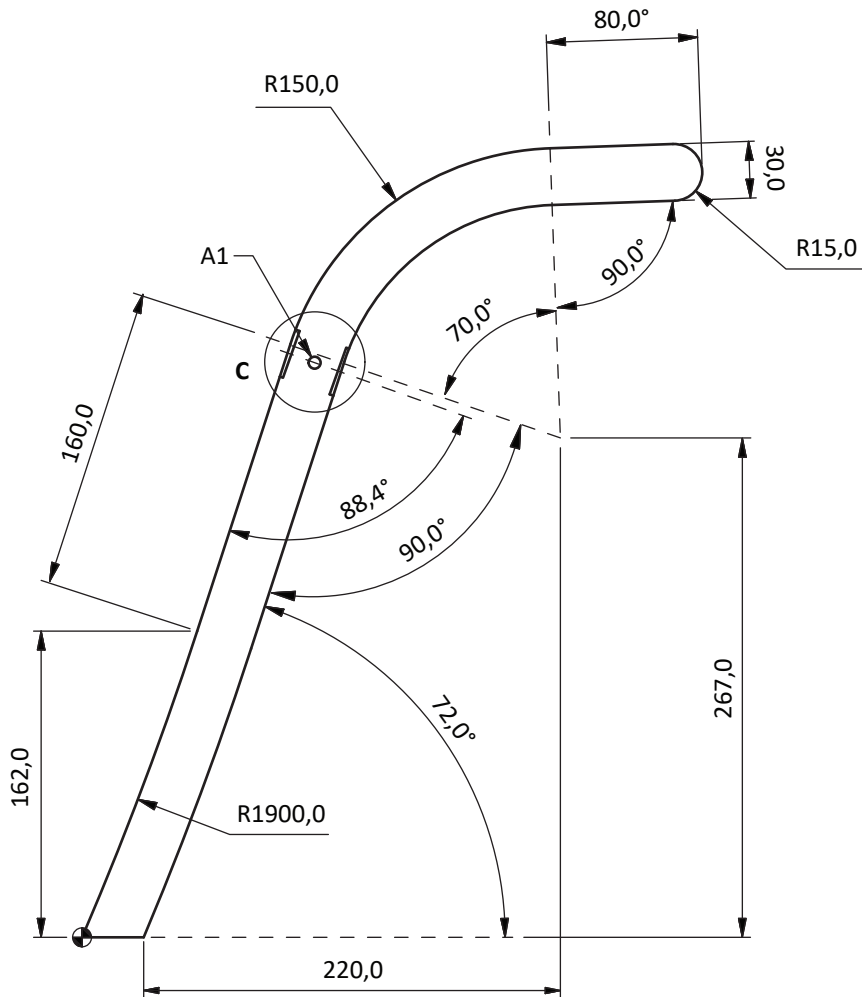
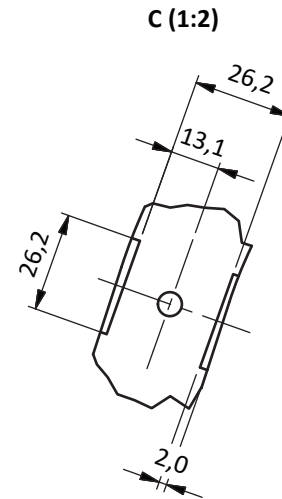
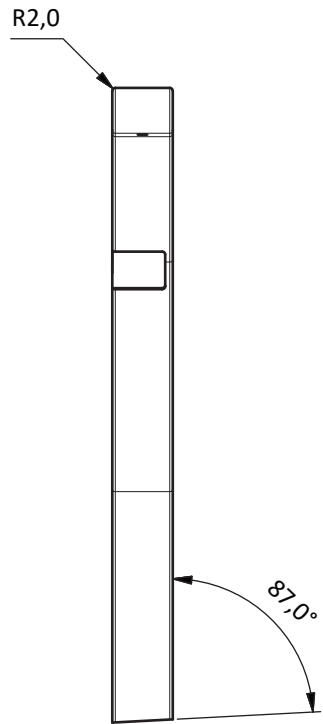


TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	123,0	304,0	Ø6,4 - Pasante

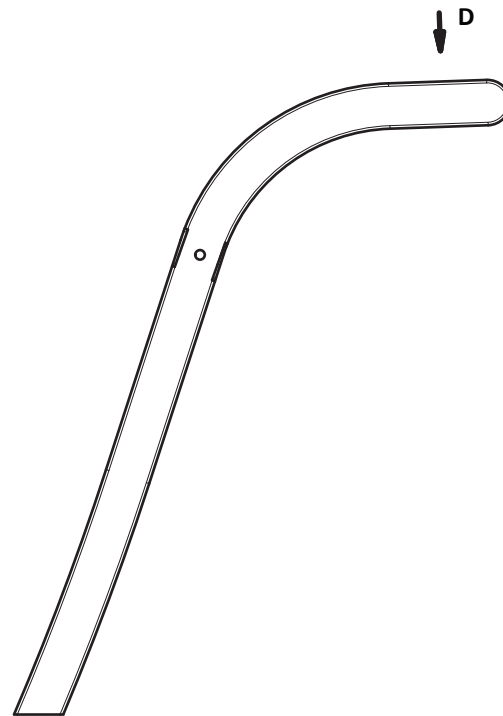


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 4	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz			Plantilla de corte y perforaciones: Patas traseras (PT)			
FOLIO		SILLA					HOJA Nº 6/45

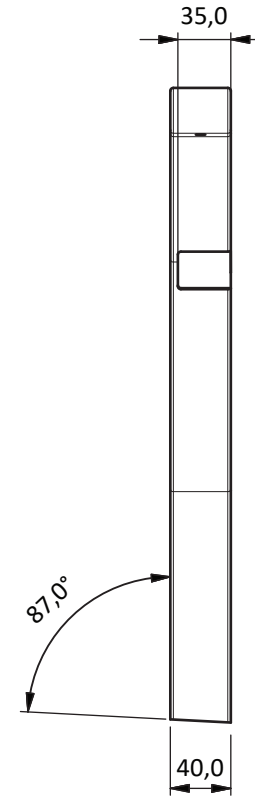
PT IZQ. - VISTA FRONTAL



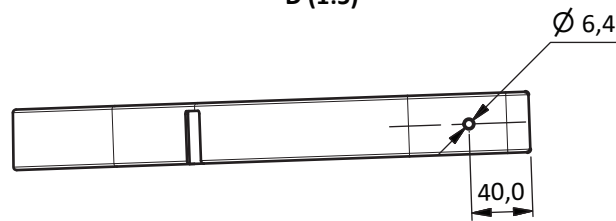
PT IZQ. - VISTA LATERAL



PT DER. - VISTA LATERAL



D (1:5)



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Patas traseras (PT): derecha e izquierda			
				SILLA			

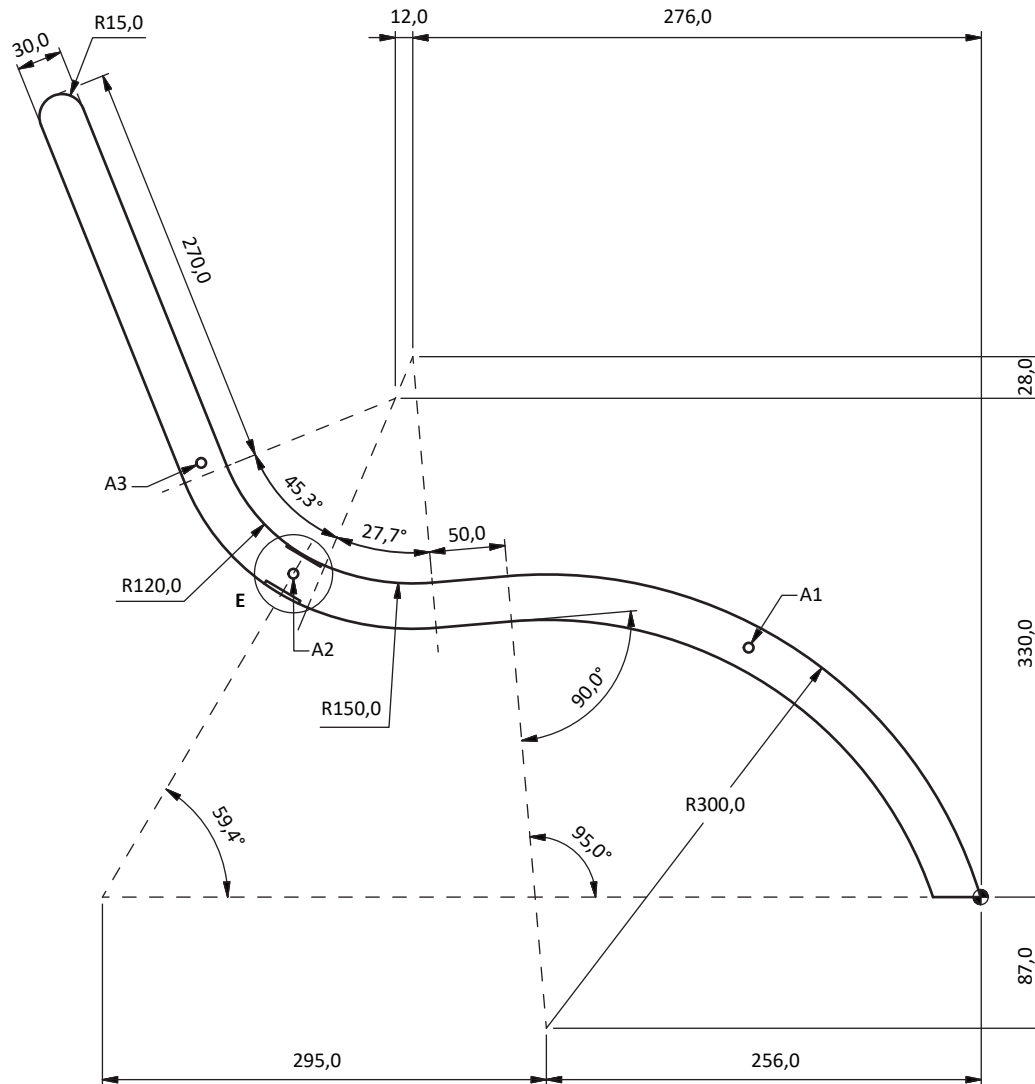
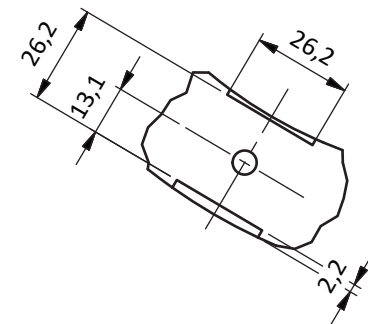


TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-153,0	165,0	∅ 6,4 Pasante
A2	-455,0	214,0	∅ 6,4 Pasante
A3	-516,0	287,0	∅ 6,4 Pasante

E (1:2)



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E	
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta		
NOMBRE	Daniela Díaz			Plantilla de corte y perforaciones: Patas delanteras (PD)				
FOLIO		SILLÓN					HOJA Nº 8/45	

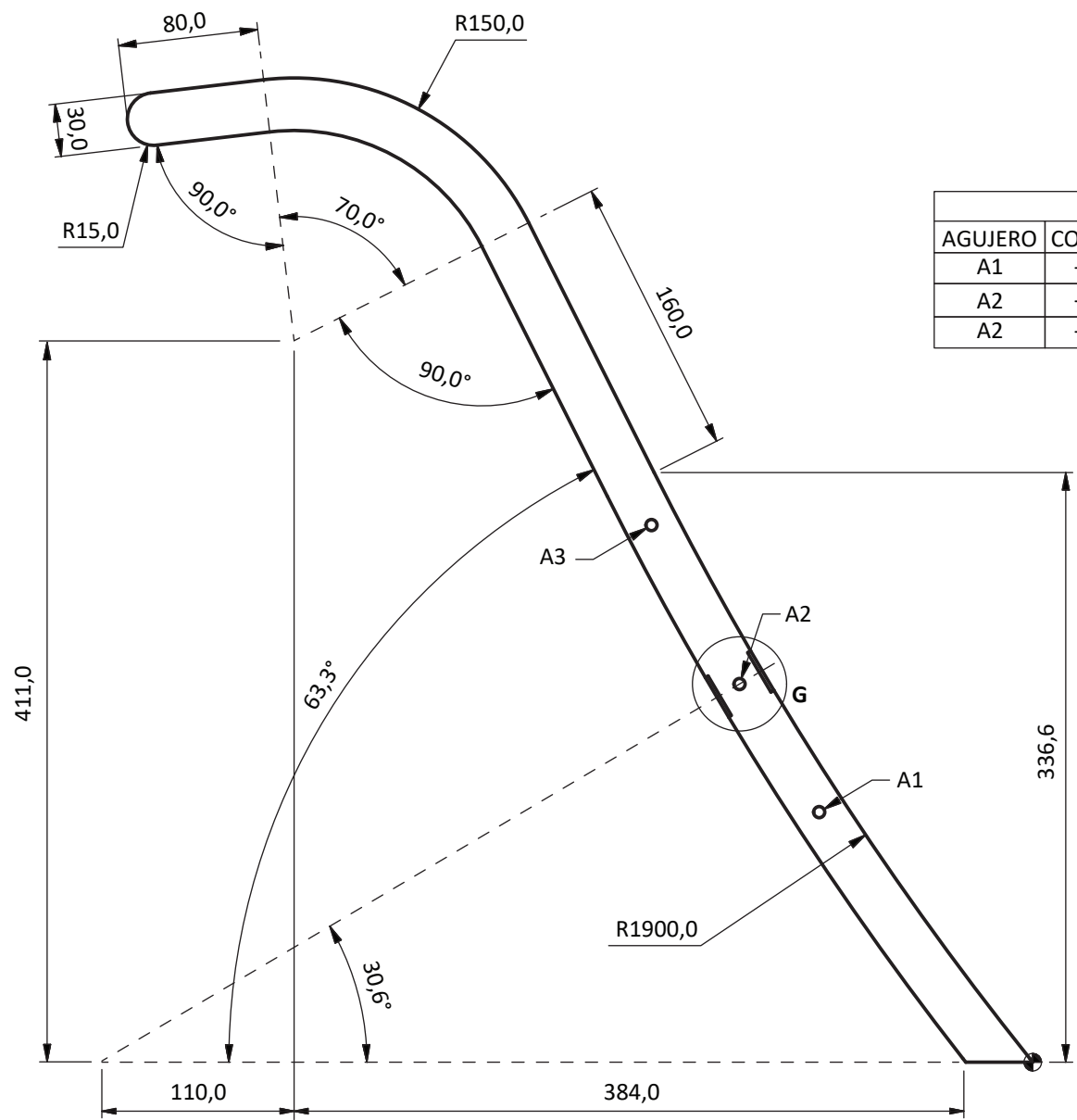
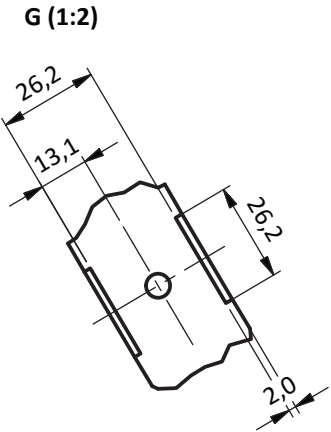
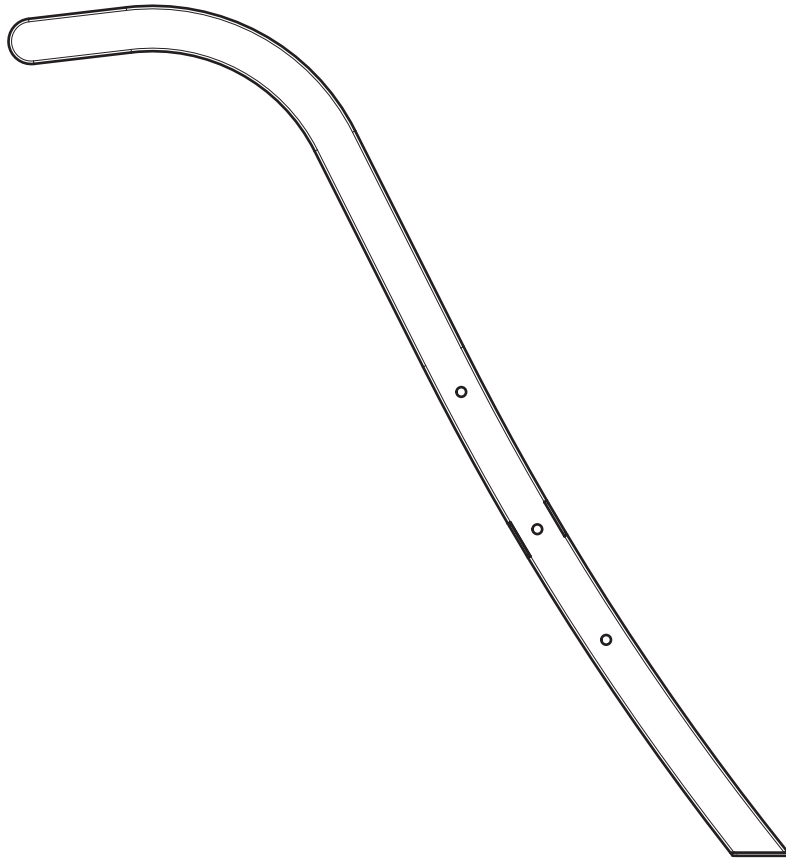


TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-122,0	143,0	Ø 6,4 Pasante
A2	-168,0	216,0	Ø 6,4 Pasante
A2	-218,0	307,0	Ø 6,4 Pasante

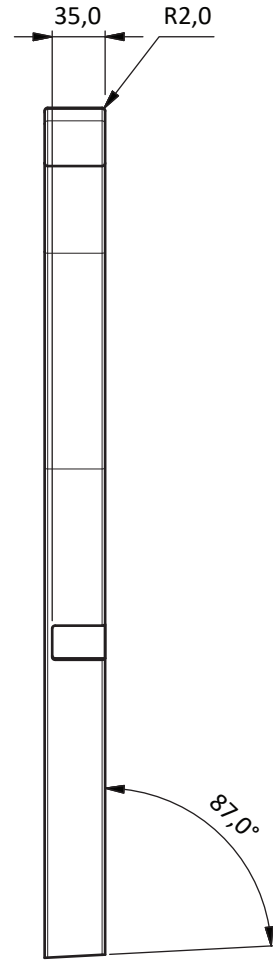


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 4	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforación: Patas traseras (PT)			
				SILLÓN			

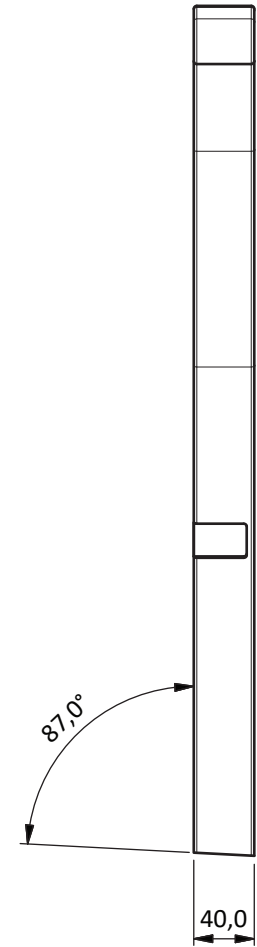
PT IZQ. - VISTA LATERAL



PT IZQ. - VISTA FRONTAL



PT DER. - VISTA FRONTAL



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz			Patas traseras (PT): derecha e izquierda			
FOLIO		SILLÓN				HOJA Nº 10/45	

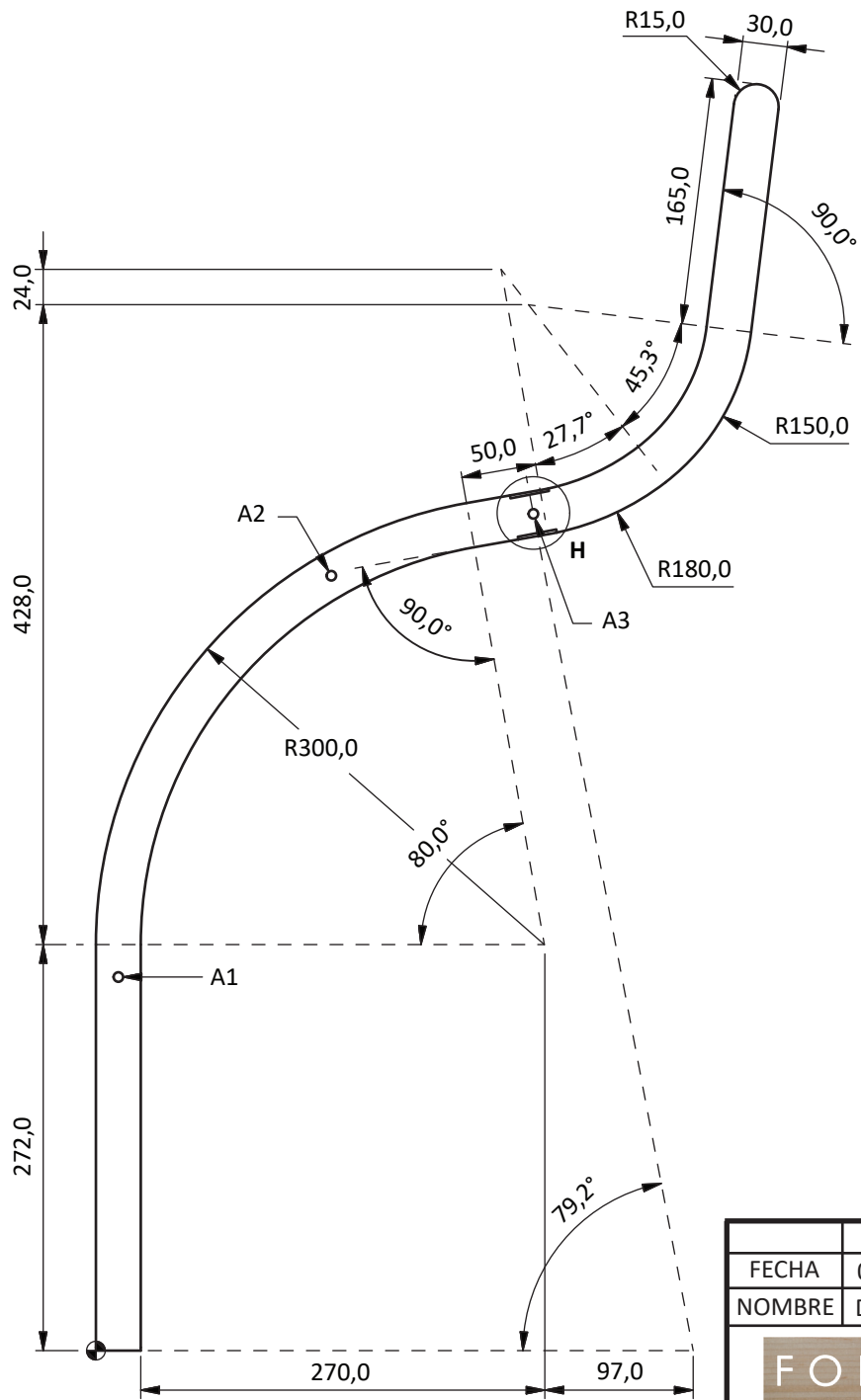
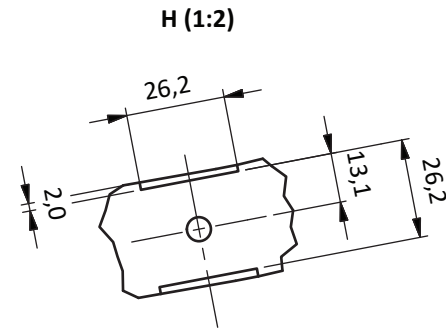
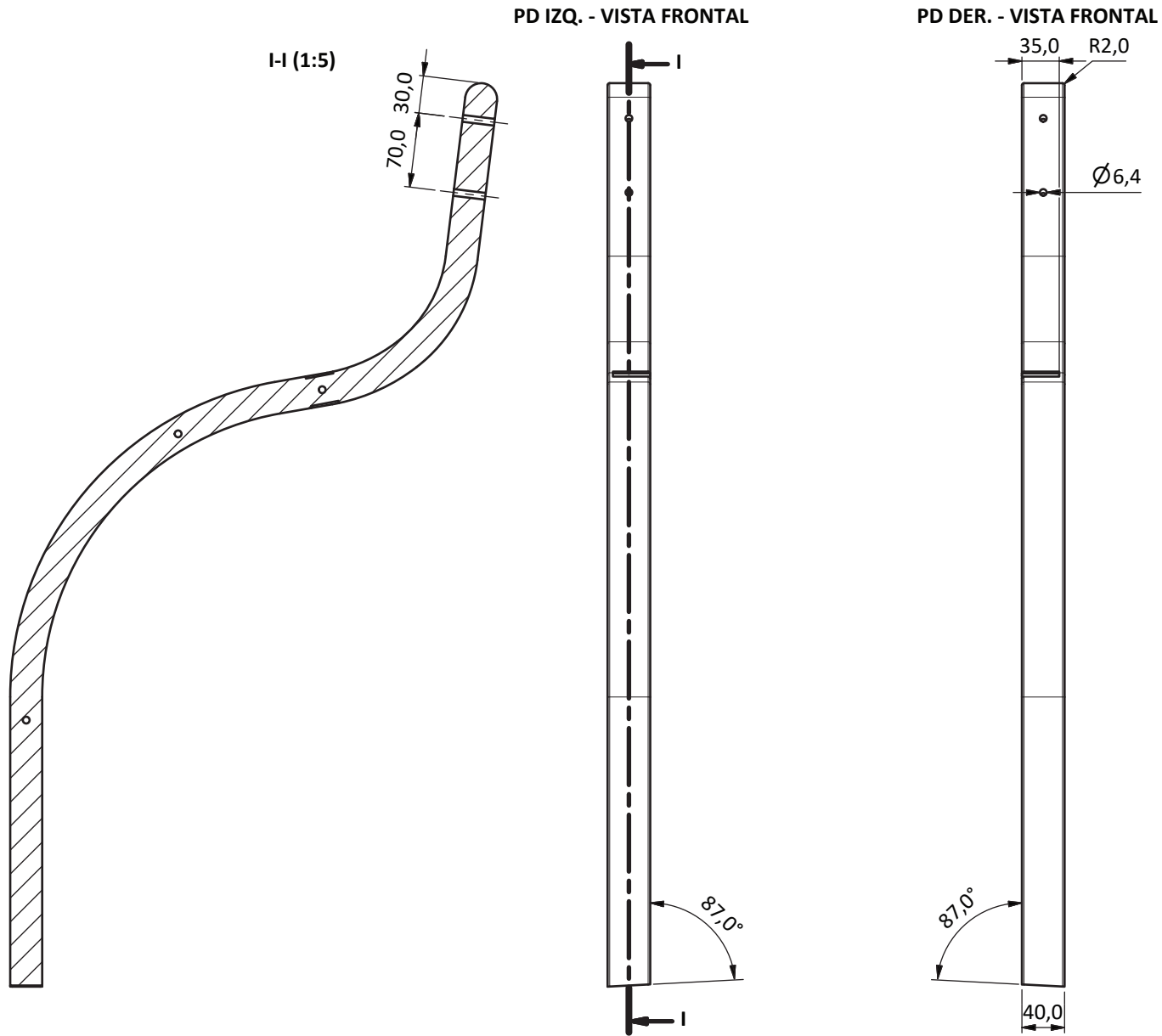




TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	15,0	250,0	Ø 6,4 Pasante
A2	158,0	519,0	Ø 6,4 Pasante
A3	293,0	560,0	Ø 6,4 Pasante



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Plantilla de corte y perforaciones: Patas delanteras (PD)			
				TABURETE			HOJA Nº 11/45



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 6	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Patas delanteras (PD): derecha e izquierda			HOJA N° 12/45
				TABURETE			

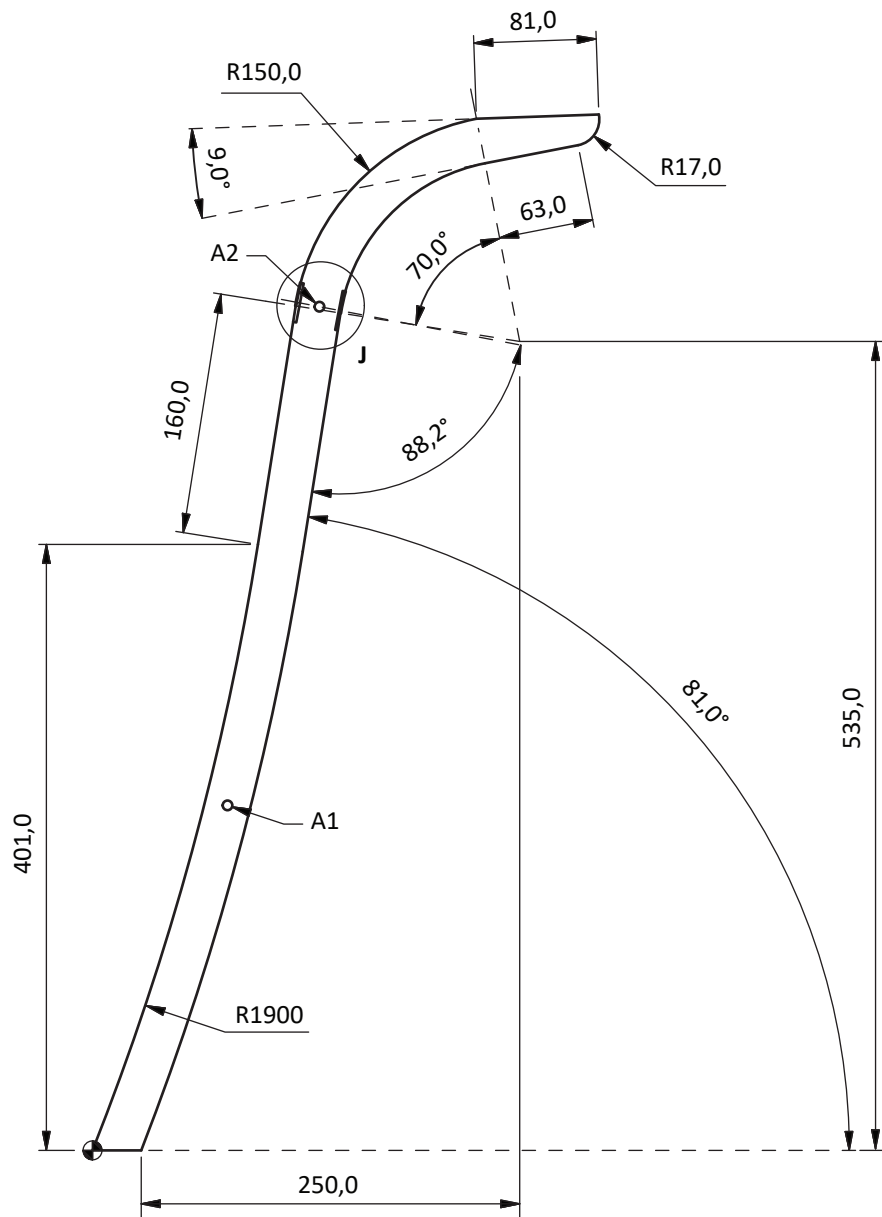
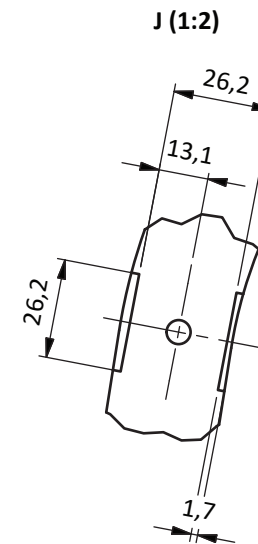


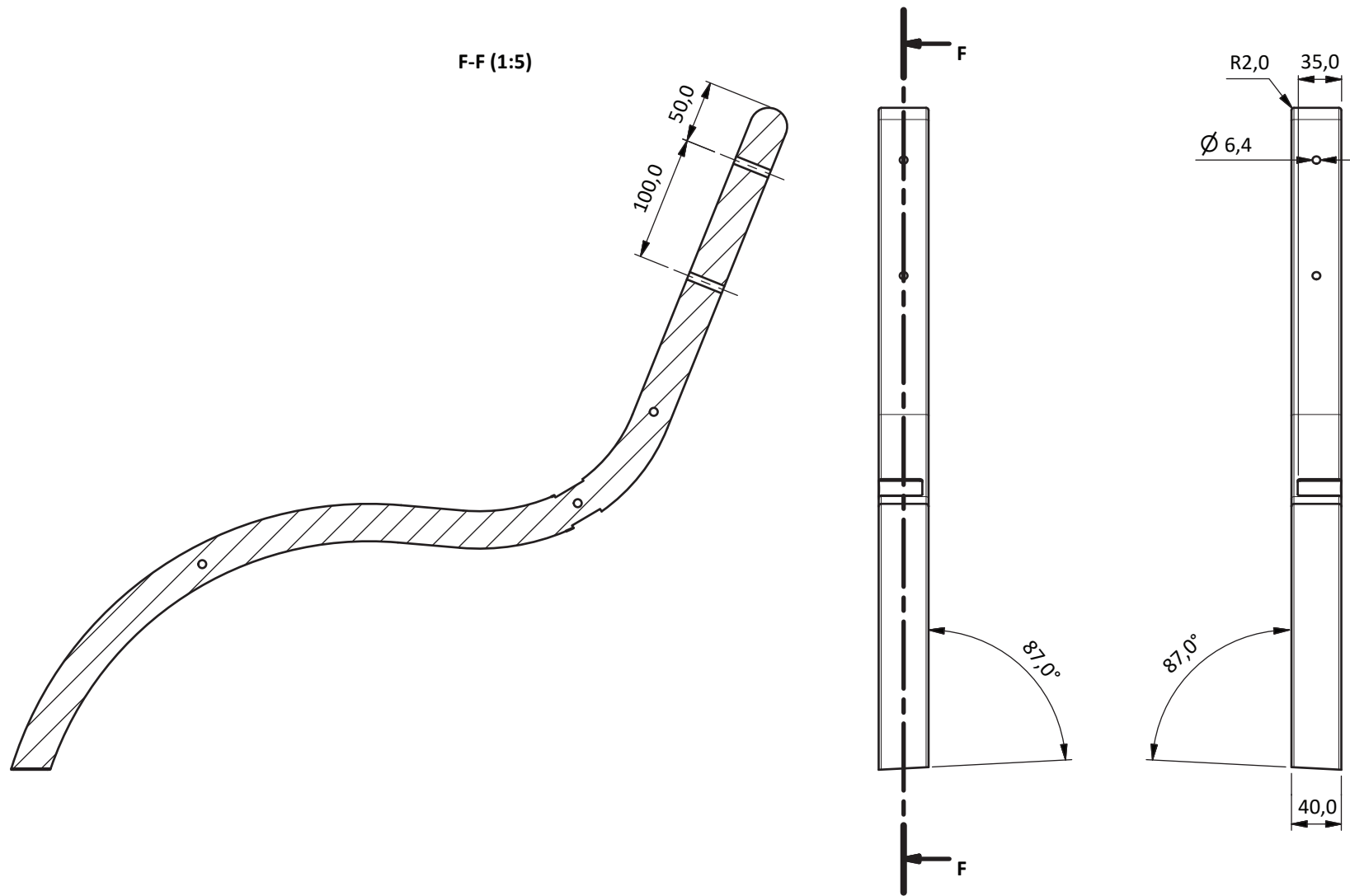
TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	89,0	228,0	Ø 6,4 Pasante
A2	150,0	558,0	Ø 6,4 Pasante



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforaciones: Patas traseras (PT)			HOJA N° 13/45
				TABURETE			

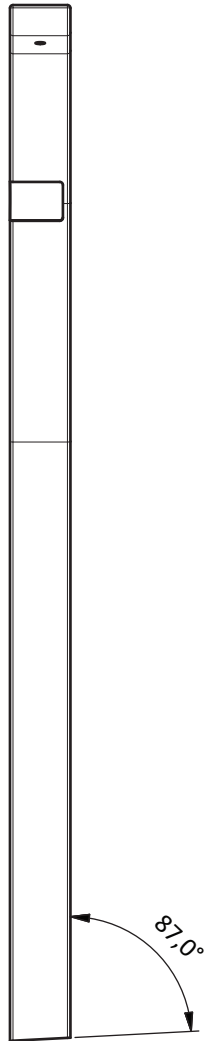
PD IZQ. - VISTA FRONTAL

PD DER. - VISTA FRONTAL

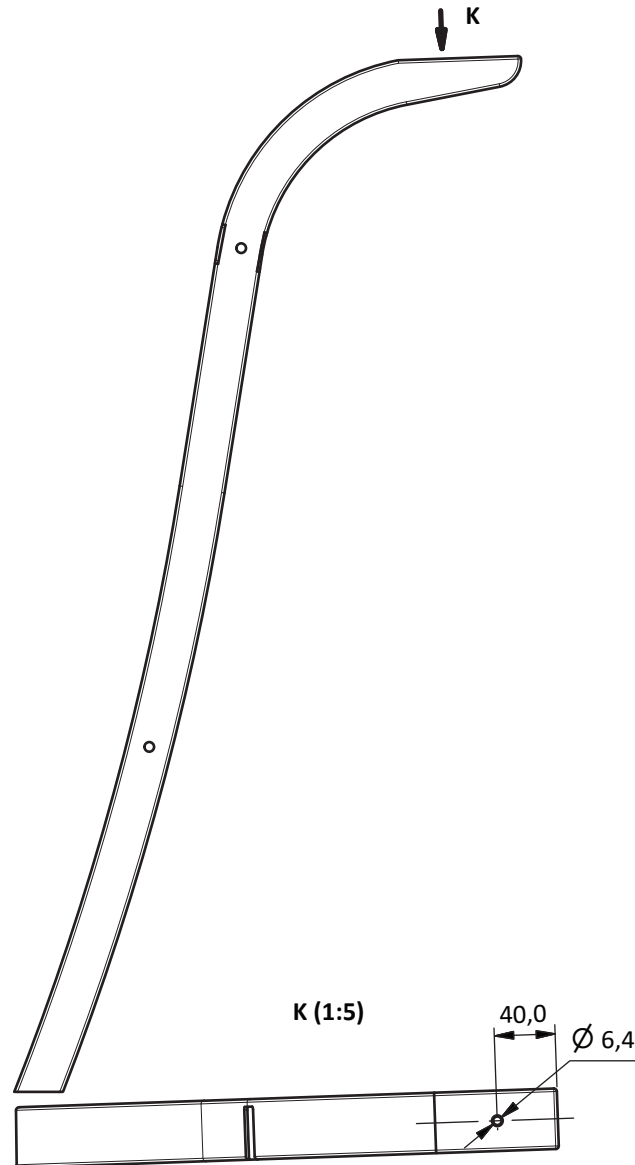


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Patas delanteras (PD): derecha e izquierda			
				SILLÓN			HOJA Nº 14/45

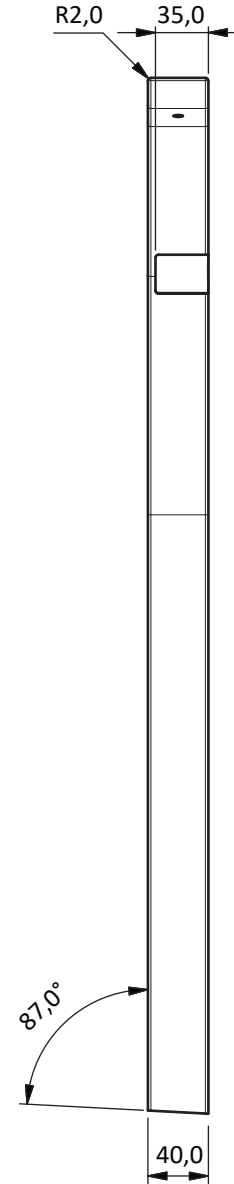
PT IZQ. - VISTA FRONTAL



PT IZQ. - VISTA LATERAL

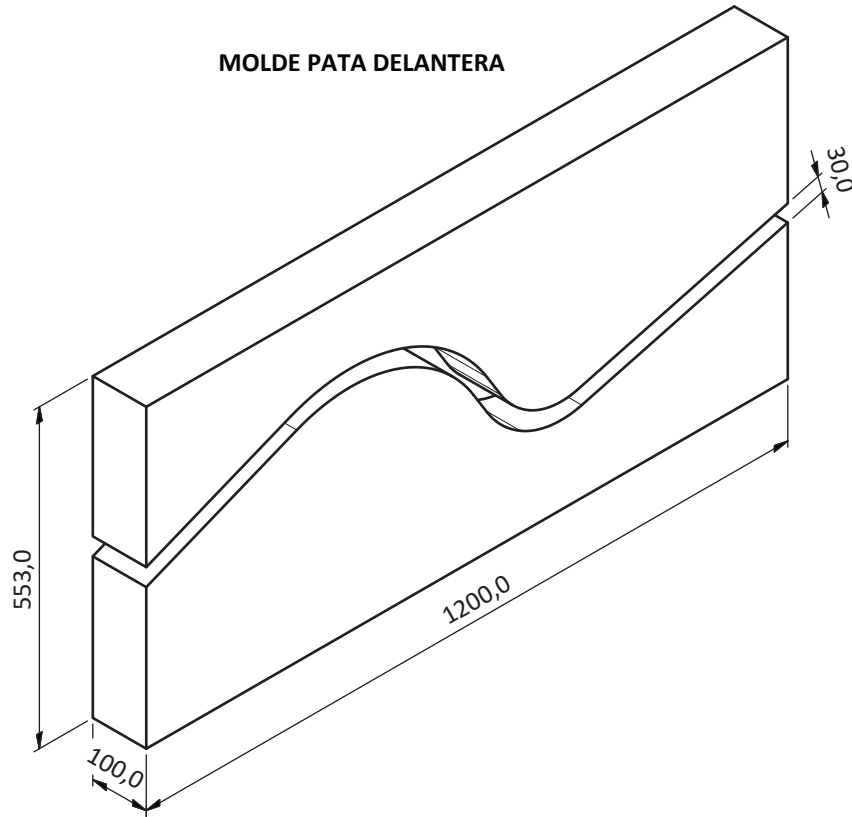


PT DER. - VISTA FRONTAL

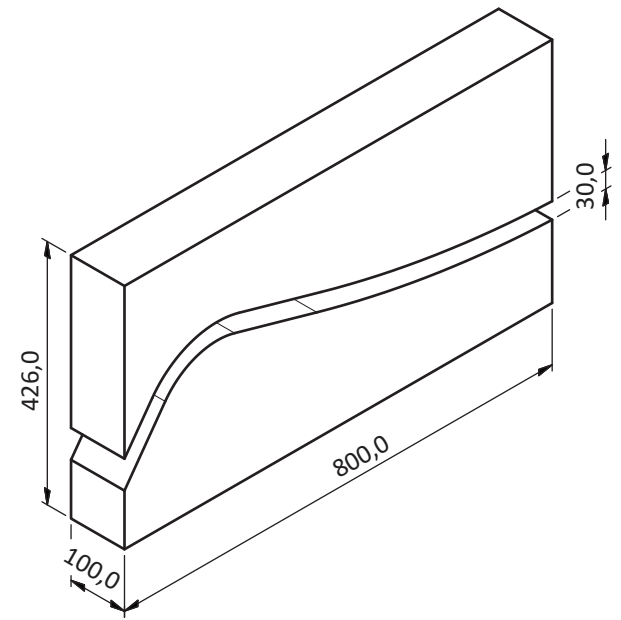


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Patas traseras (PT): derecha e izquierda			HOJA Nº 15/45
				TABURETE			

MOLDE PATA DELANTERA

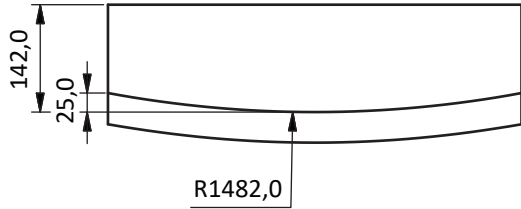


MOLDE PATA TRASERA

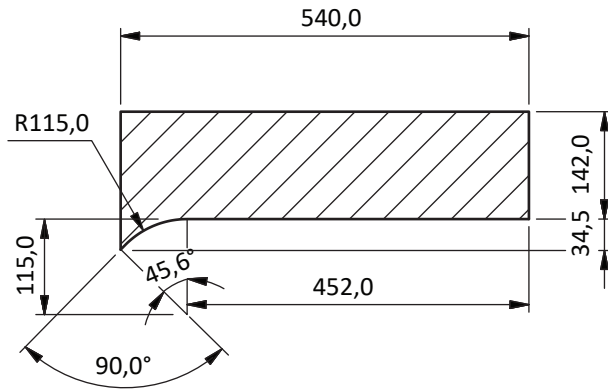


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 10	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Moldes: pata tresera y pata delantera			
				MUEBLES DE ASIENTO			
				HOJA Nº 16/45			

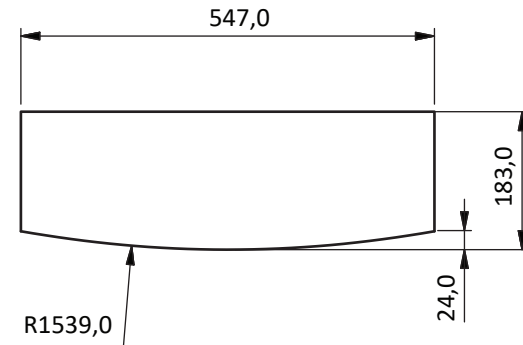
VISTA TRASERA



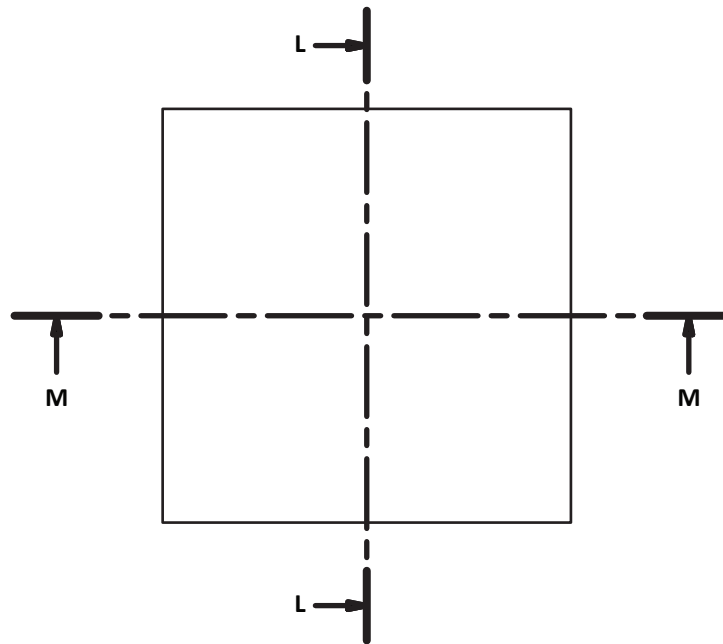
M-M (1:10)



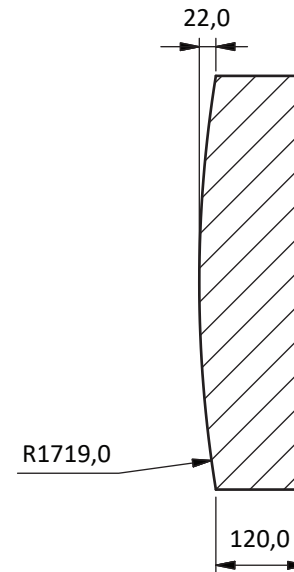
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

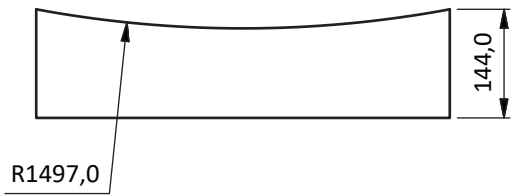


L-L (1:10)

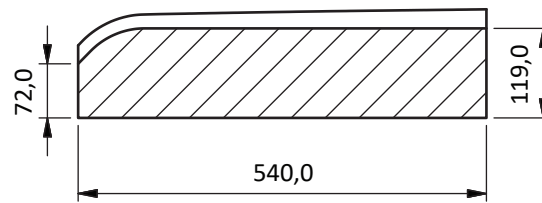


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 10	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Contramolde asiento-respaldo			HOJA Nº 17/45
				MUEBLES DE ASIENTO			

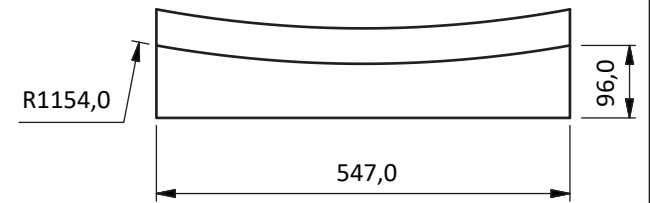
VISTA TRASERA



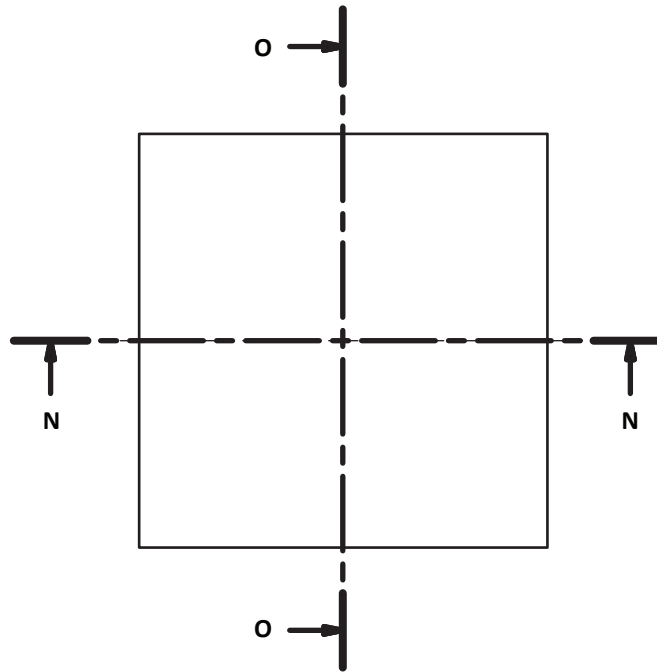
N-N (1:10)



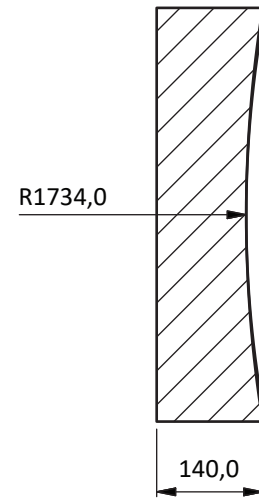
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

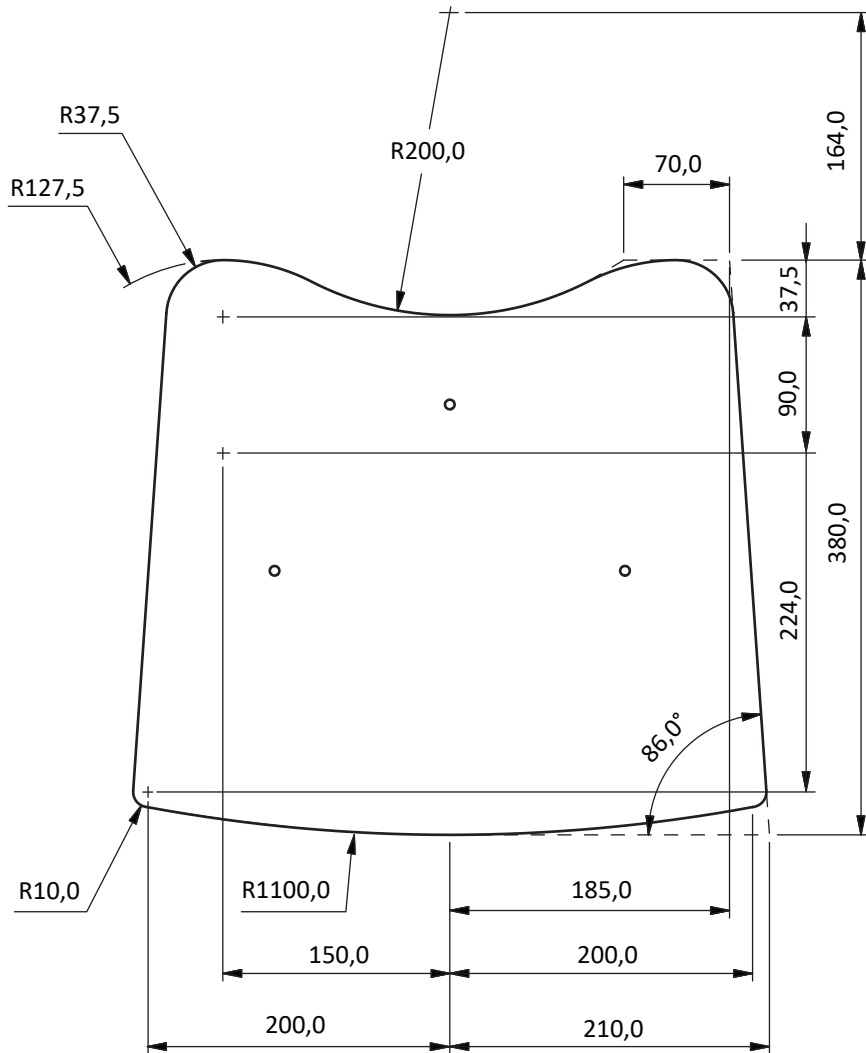


O-O (1:10)



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 10	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Molde asiento-respaldo MUEBLES DE ASIENTO			
							HOJA Nº 18/45

CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA



POSICIÓN DE PLANTILLA SOBRE PIEZA LAMINADA

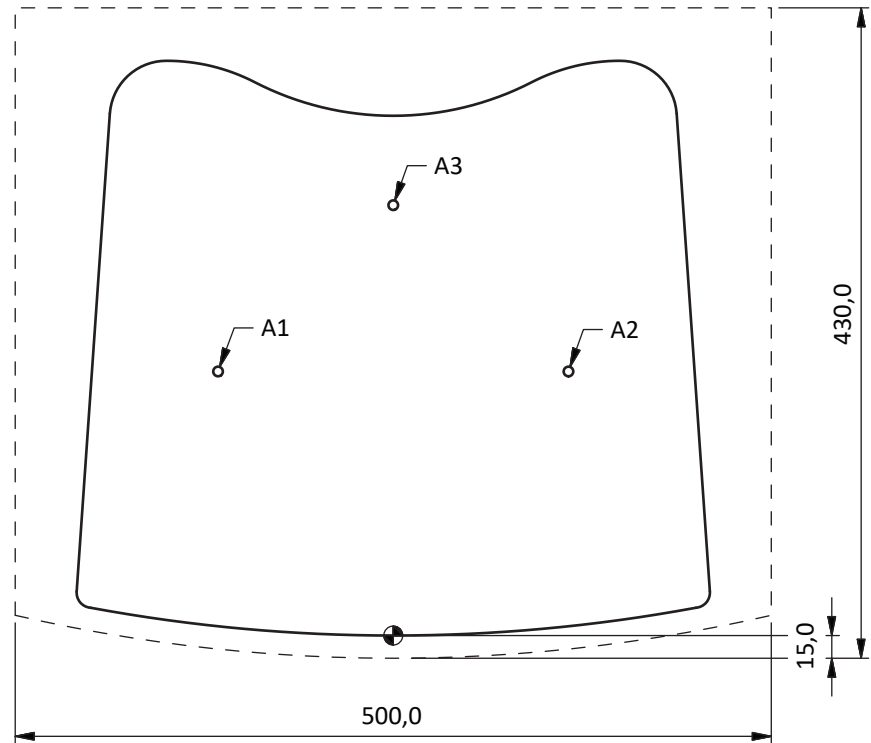
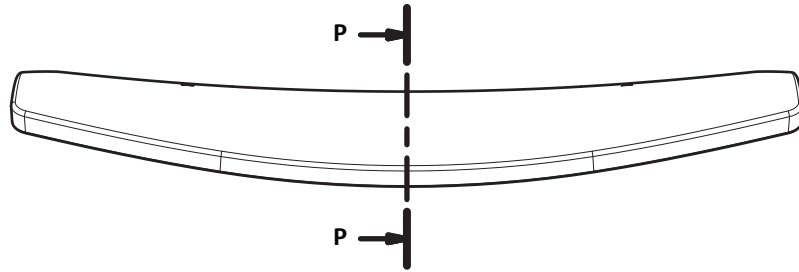


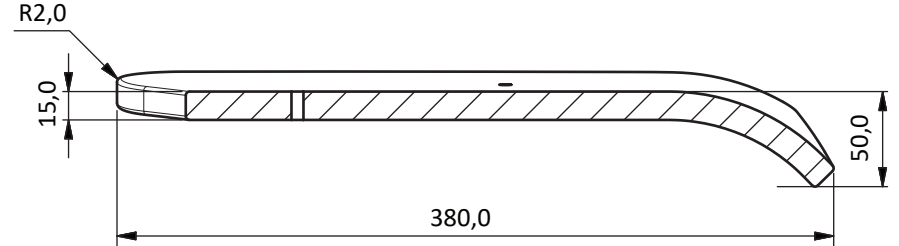
TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-116,0	175,0	∅ 6,4 Pasante
A2	116,0	175,0	∅ 6,4 Pasante
A3	0,0	285,0	∅ 6,4 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforaciones: asiento			
				SILLA			

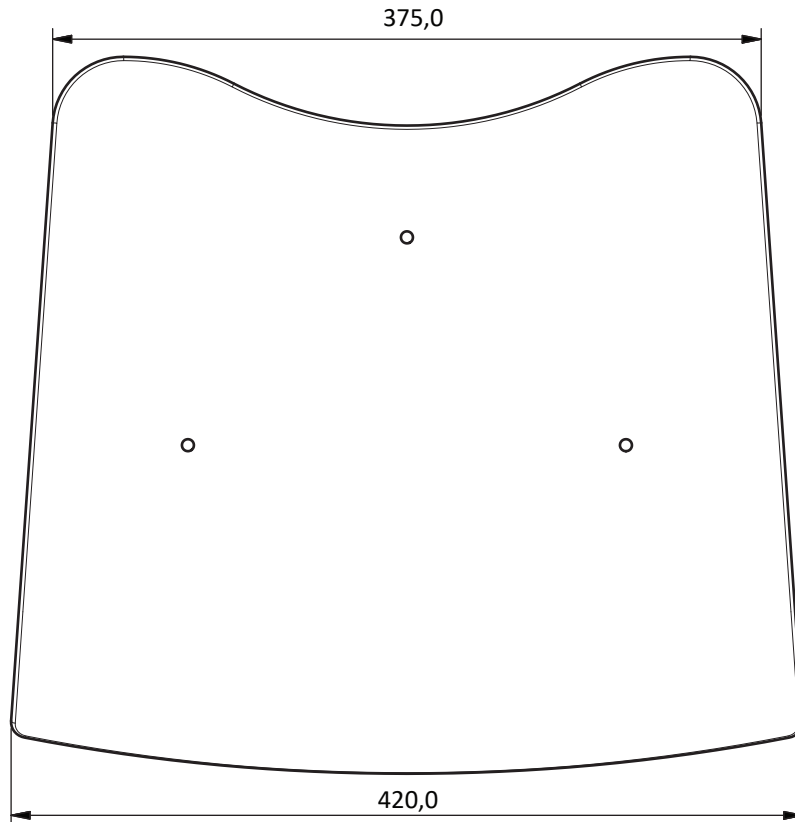
VISTA FRONTAL



P-P (1:4)

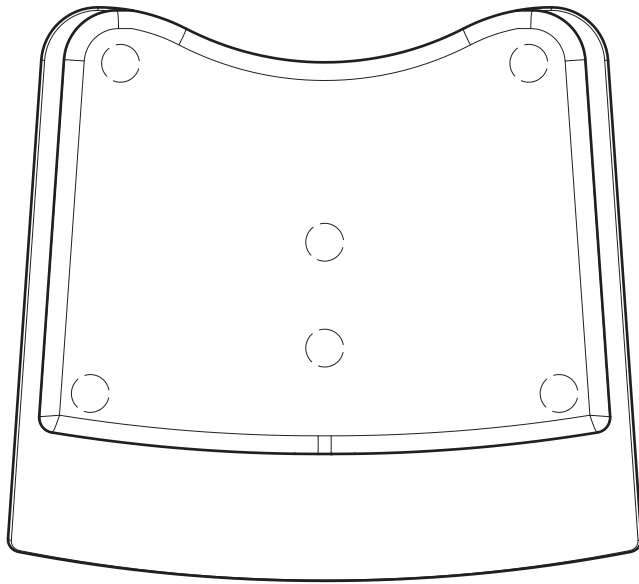


VISTA SUPERIOR



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 4	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Asiento: general			
				SILLA			

VISTA SUPERIOR



POSICIÓN DE PALNTILLA EN PIEZA LAMINADA

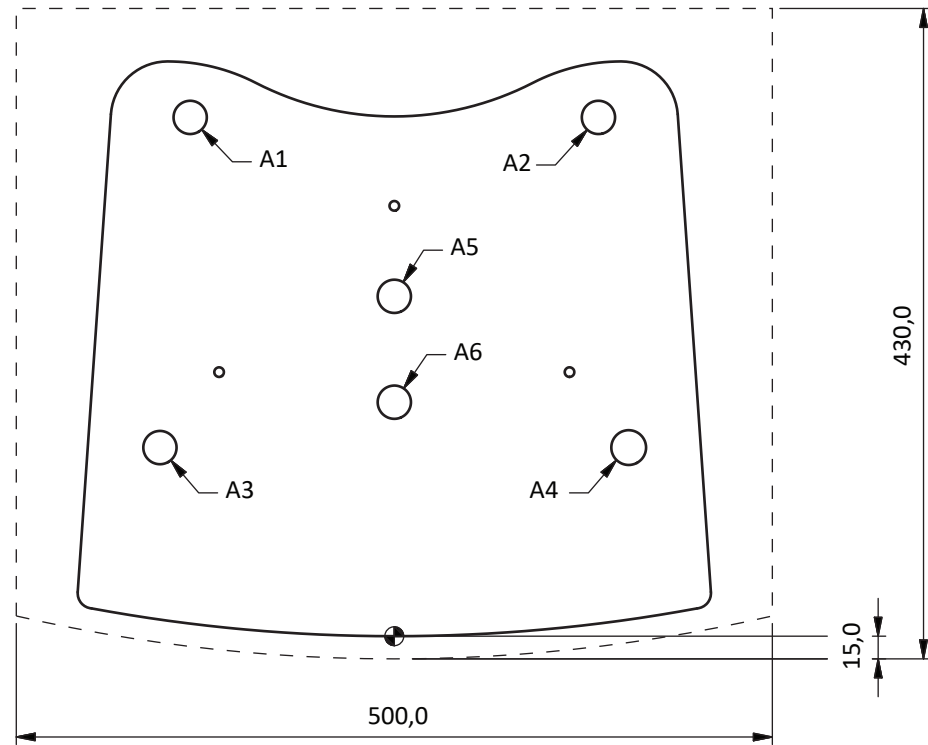
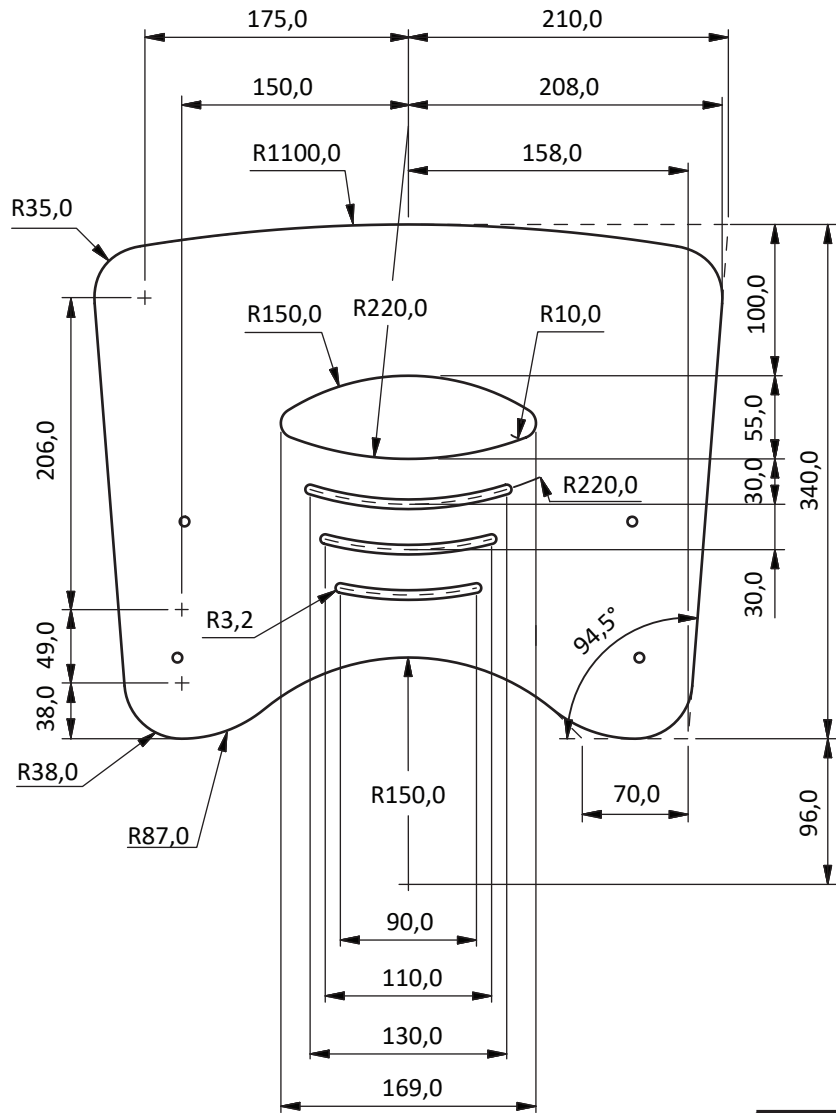


TABLA DE AGUJEROS

AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-135,0	343,0	Ø 23,0 Pasante
A2	135,0	343,0	Ø 23,0 Pasante
A3	-155,0	125,0	Ø 23,0 Pasante
A4	155,0	125,0	Ø 23,0 Pasante
A5	0,0	225,0	Ø 23,0 Pasante
A6	0,0	155,0	Ø 23,0 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Asiento: perforaciones para acolchado			HOJA Nº 21/45
				SILLA			

CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA



POSICIÓN DE PLANTILLA SOBRE PIEZA LAMINADA

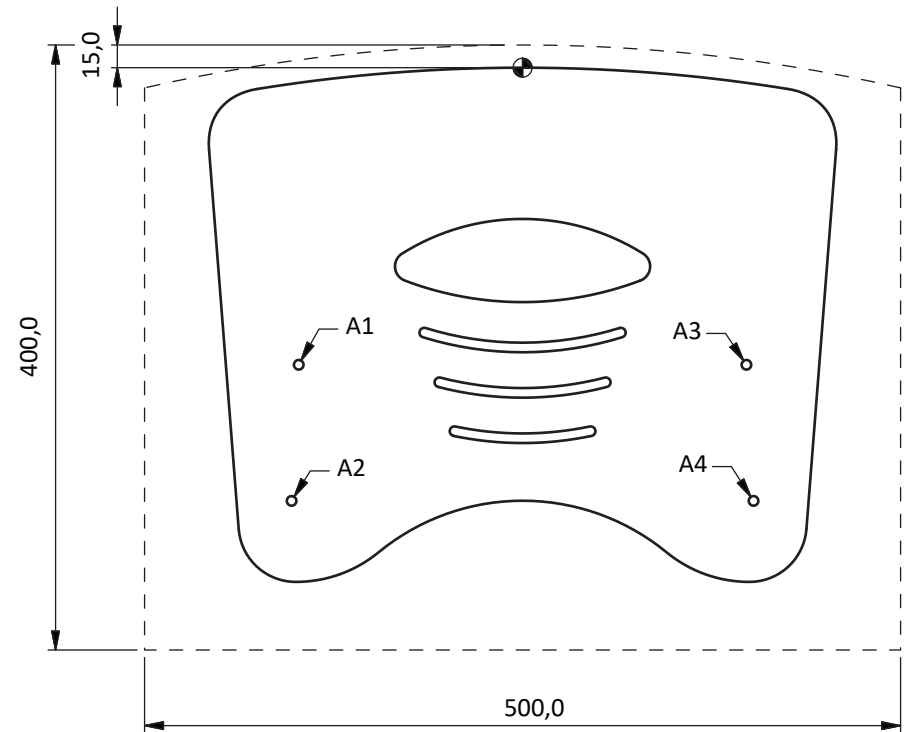
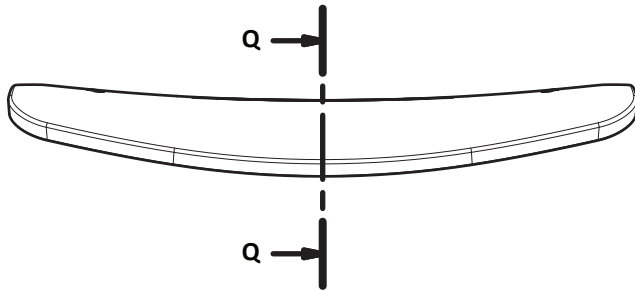


TABLA DE AGUJEROS

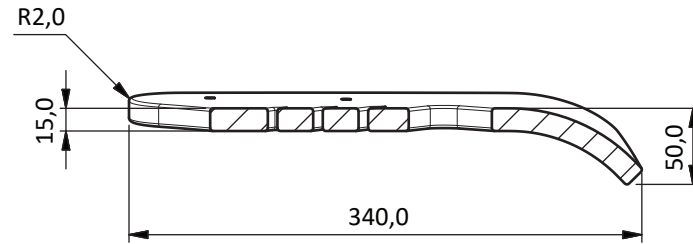
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-148,0	-197,0	Ø 6,4 Pasante
A2	-153,0	-287,0	Ø 6,4 Pasante
A3	148,0	-197,0	Ø 6,4 Pasante
A4	153,0	-287,0	Ø 6,4 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Plantilla de corte y perforaciones: respaldo			
				SILLA			

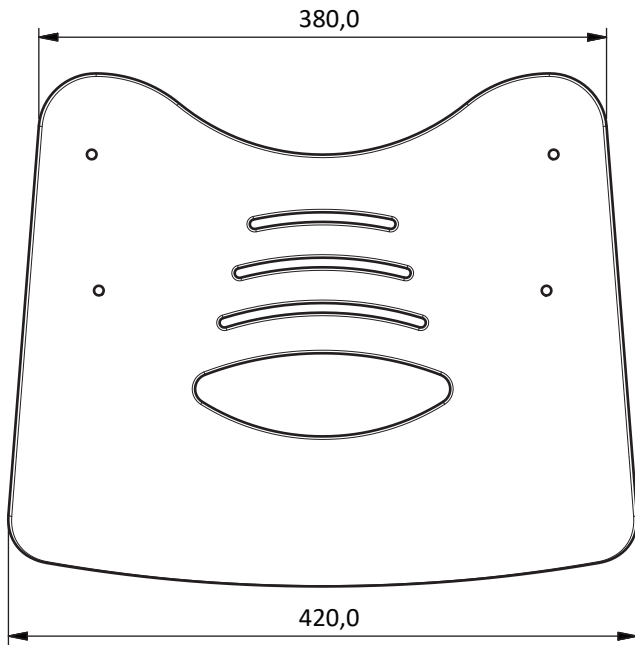
VISTA FRONTAL



Q-Q (1:5)

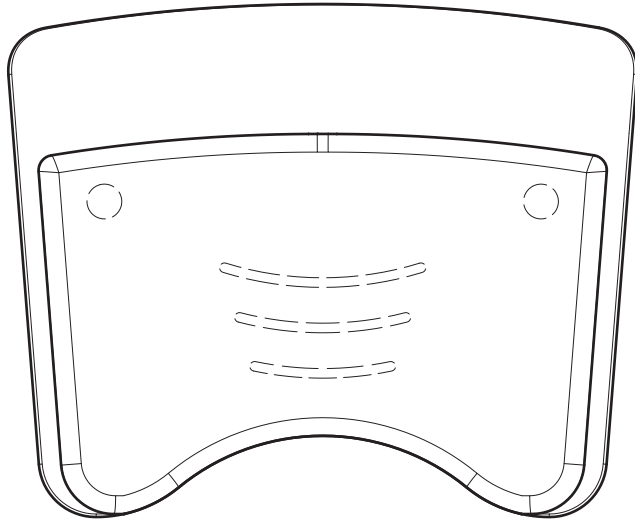


VISTA SUPERIOR



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Respaldo: general			
				SILLA			

VISTA SUPERIOR



POSICIÓN DE PALNTILLA EN PIEZA LAMINADA

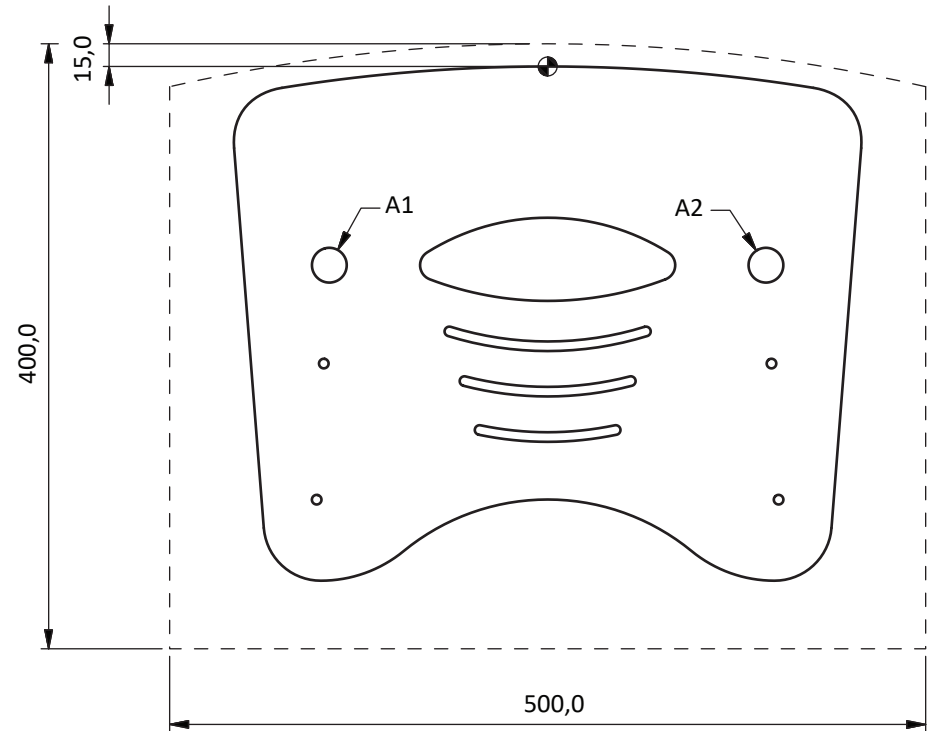
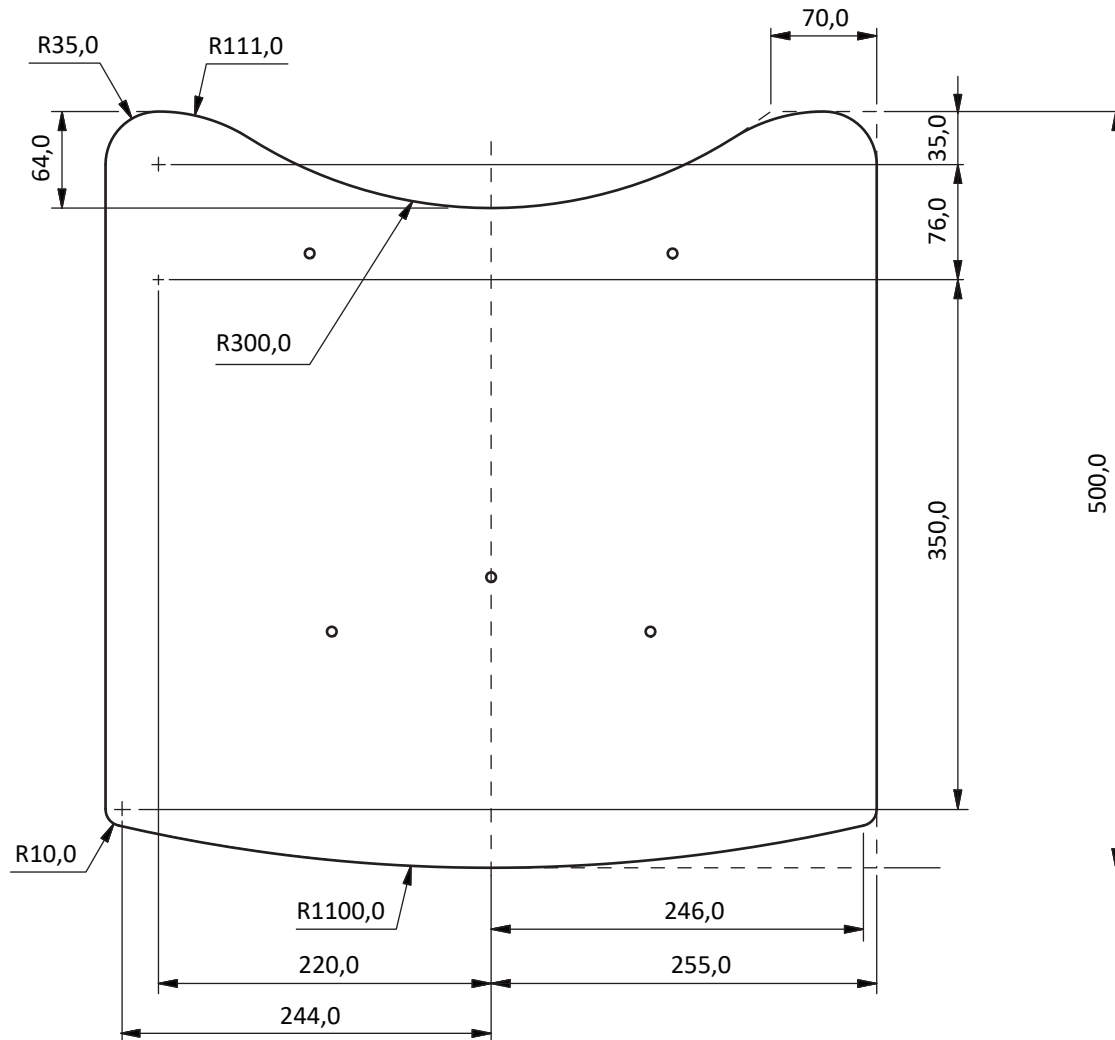


TABLA DE AGUJEROS

AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-145,0	-132,0	∅ 23,0 Pasante
A2	145,0	-132,0	∅ 23,0 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Respaldo: perforaciones para acolchado			
				SILLA			

CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Plantilla de corte y perforaciones: asiento			HOJA Nº 25/45
				SILLÓN			

POSICIÓN DE PLANTILLA SOBRE PIEZA LAMINADA

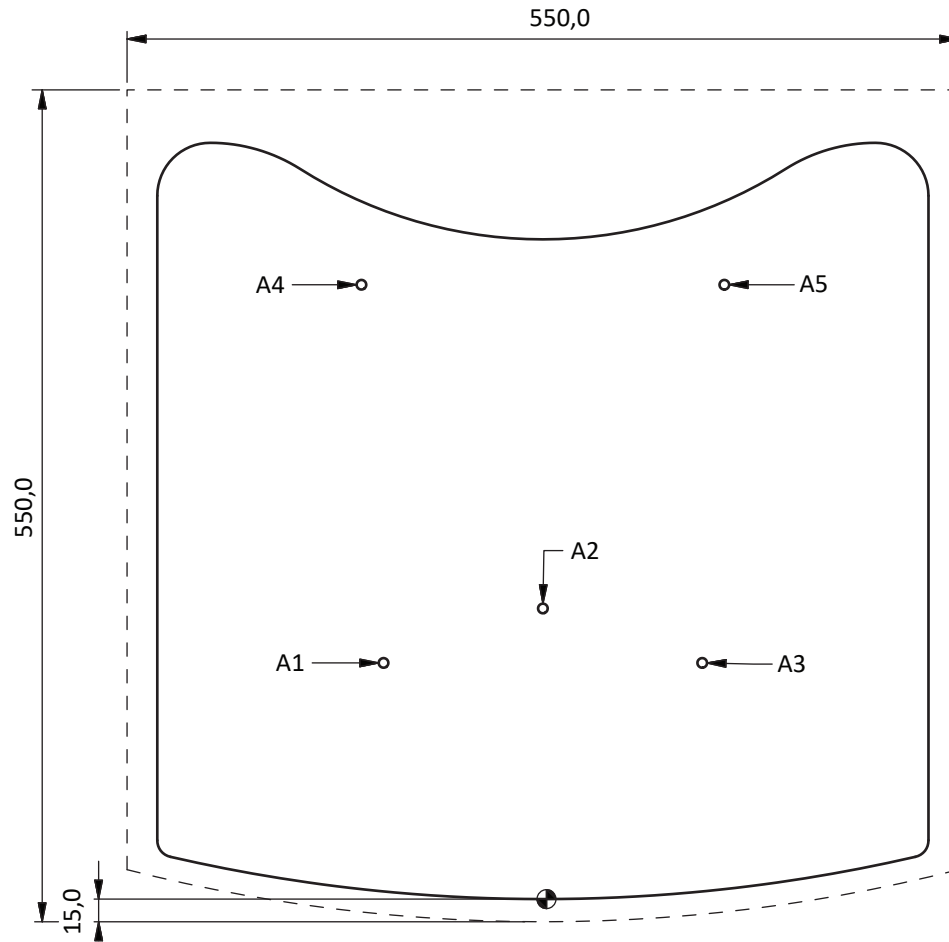
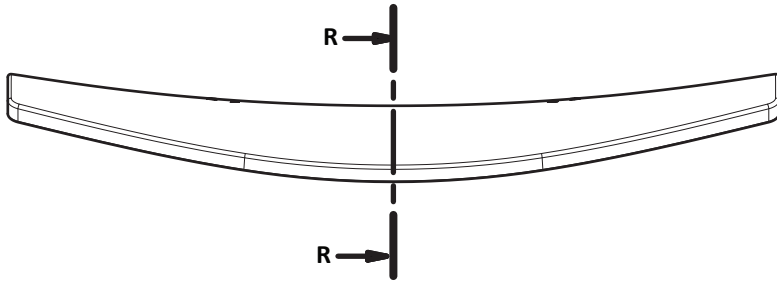


TABLA DE AGUJEROS

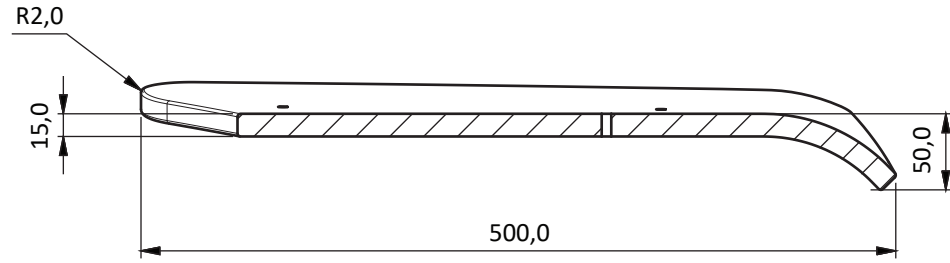
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-106,0	156,0	∅ 6,4 Pasante
A2	0,0	192,0	∅ 6,4 Pasante
A3	106,0	156,0	∅ 6,4 Pasante
A4	-120,0	406,0	∅ 6,4 Pasante
A5	120,0	406,0	∅ 6,4 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforaciones: asiento			
				SILLÓN			

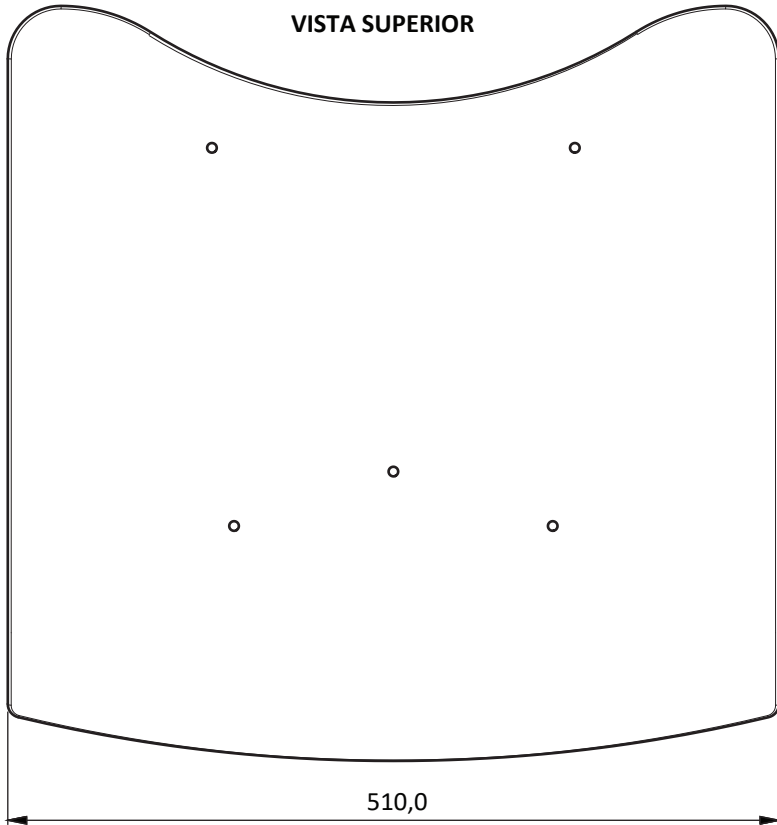
VISTA FRONTAL



R (1:5)

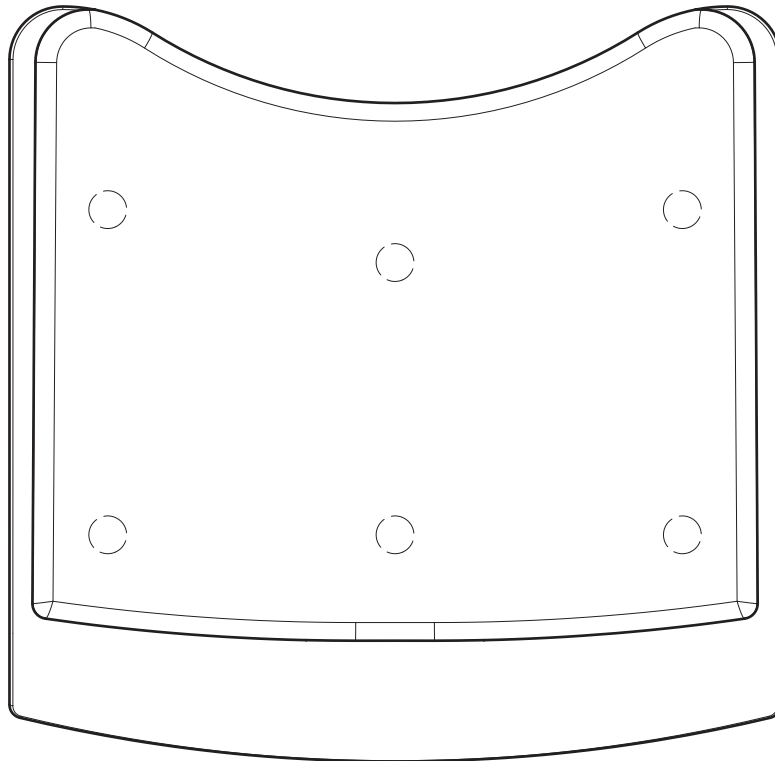


VISTA SUPERIOR



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Asiento: general			
				SILLÓN			

VISTA SUPERIOR



POSICIÓN DE PALNTILLA EN PIEZA LAMINADA

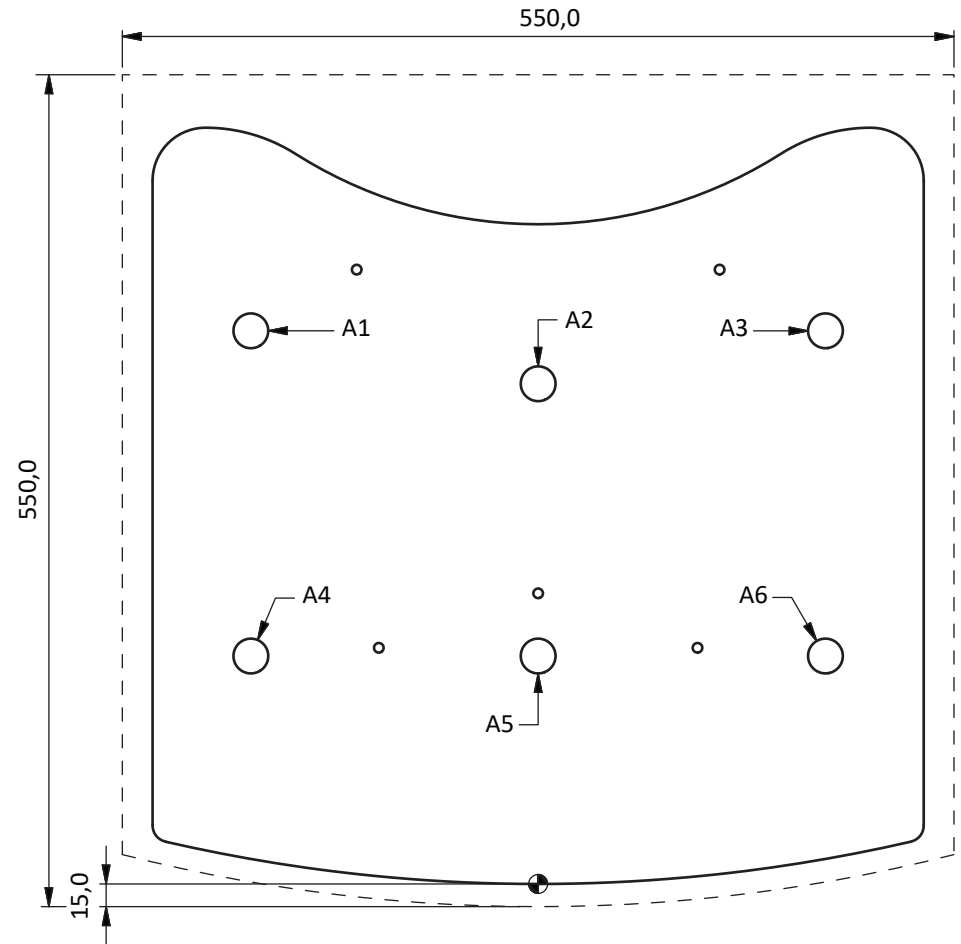
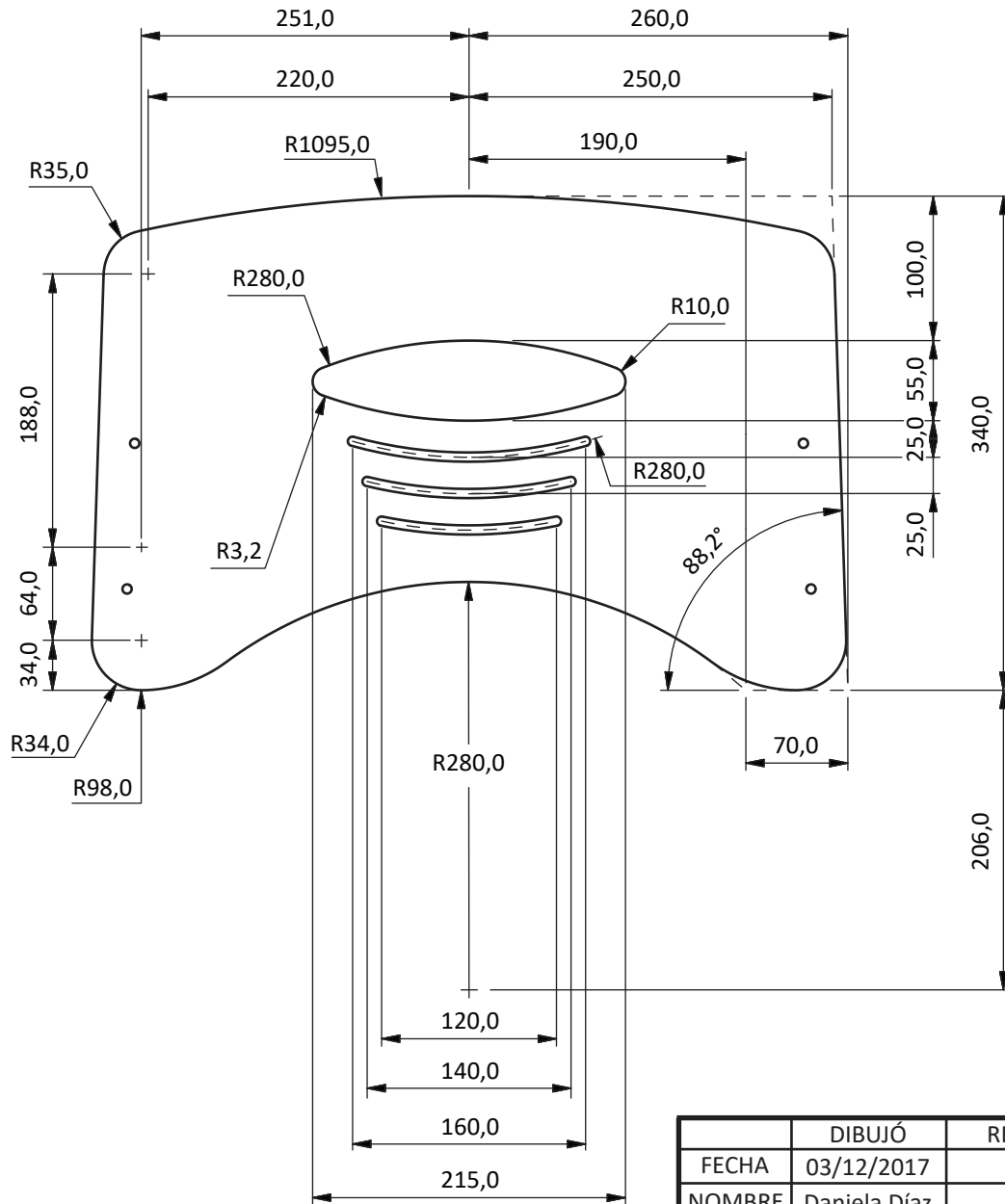


TABLA DE AGUJEROS

AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-190,0	366,0	Ø 23,0 Pasante
A2	0,0	331,0	Ø 23,0 Pasante
A3	190,0	366,0	Ø 23,0 Pasante
A4	-190,0	151,0	Ø 23,0 Pasante
A5	0,0	151,0	Ø 23,0 Pasante
A6	190,0	151,0	Ø 23,0 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Asiento: perforaciones para acolchado			
				SILLÓN			

CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforaciones: respaldo			
				SILLÓN			HOJA Nº 29/45

POSICIÓN DE PLANTILLA SOBRE PIEZA LAMINADA

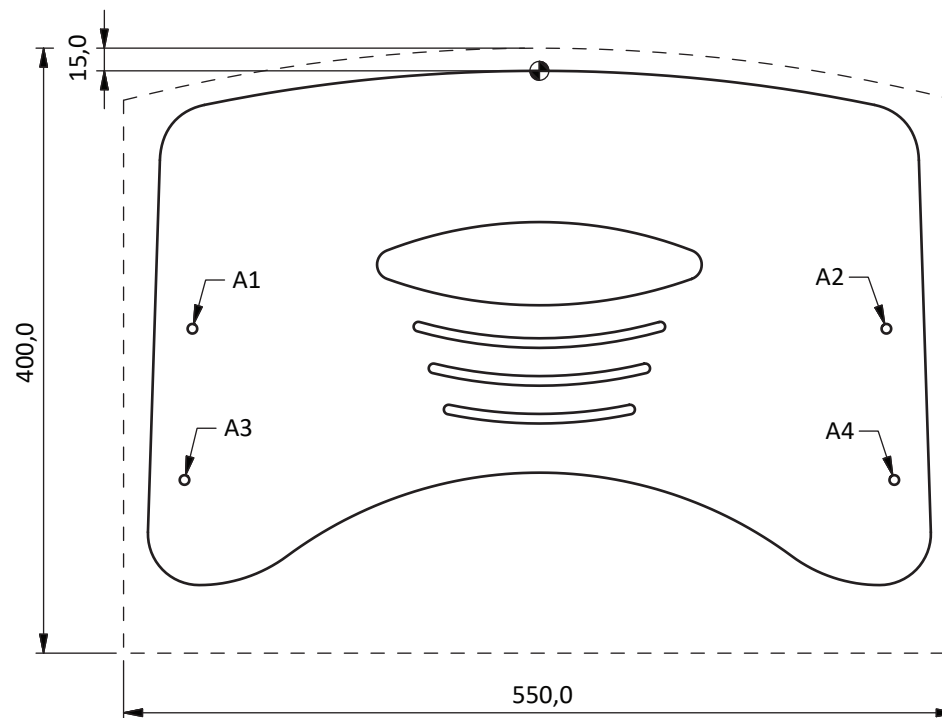
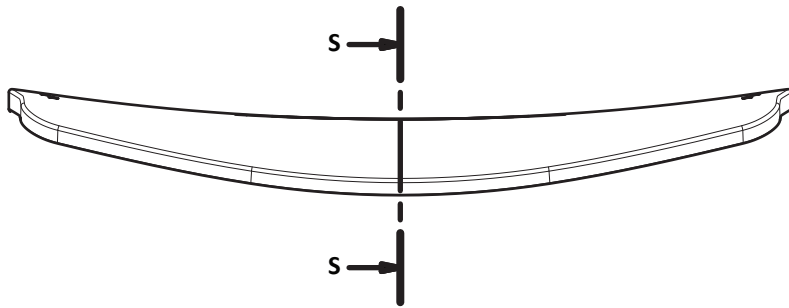


TABLA DE AGUJEROS

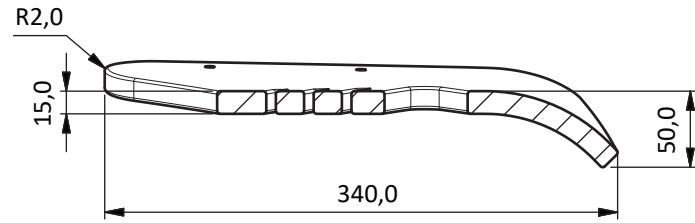
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-230,0	-171,0	Ø 6,4 Pasante
A2	230,0	-171,0	Ø 6,4 Pasante
A3	-235,0	-271,0	Ø 6,4 Pasante
A4	235,0	-271,0	Ø 6,4 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E	
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta		
NOMBRE	Daniela Díaz							
FOLIO		Plantilla de corte y perforaciones: respaldo						
		SILLÓN						HOJA Nº 30/45

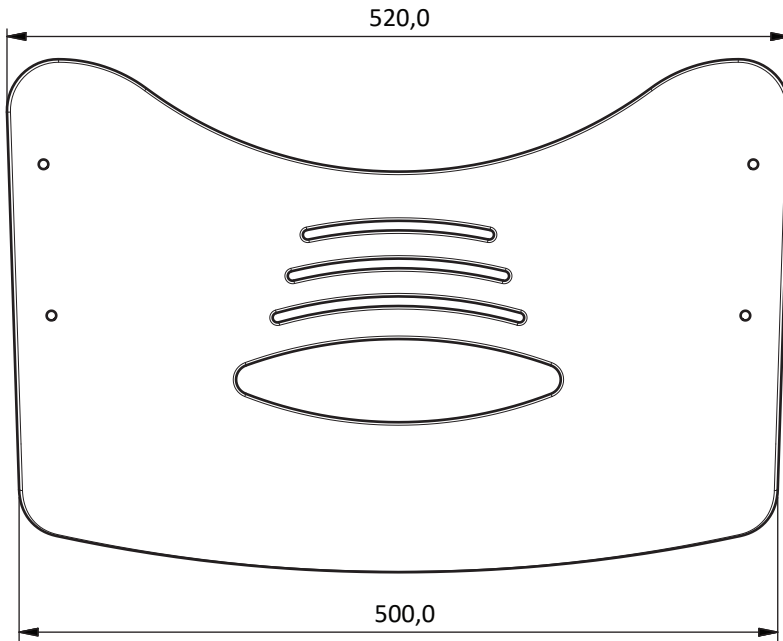
VISTA FRONTAL



S-S (1:5)



VISTA SUPERIOR



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Respaldo: general			HOJA Nº 31/45
				SILLÓN			

VISTA SUPERIOR

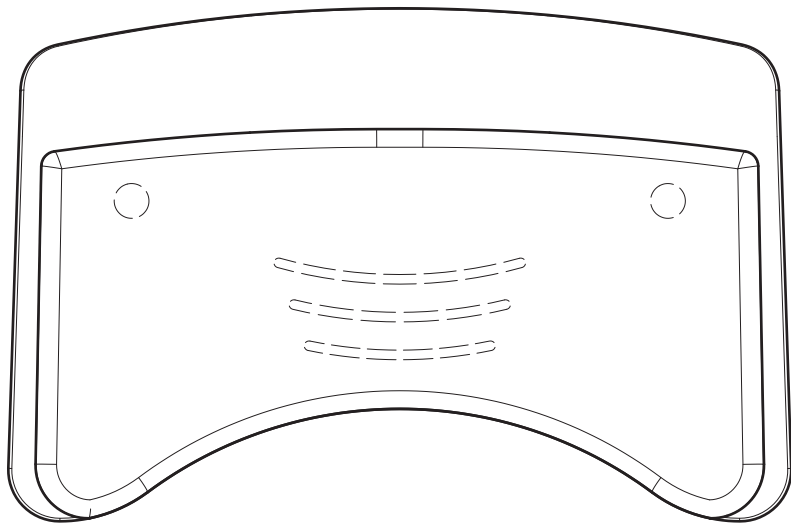
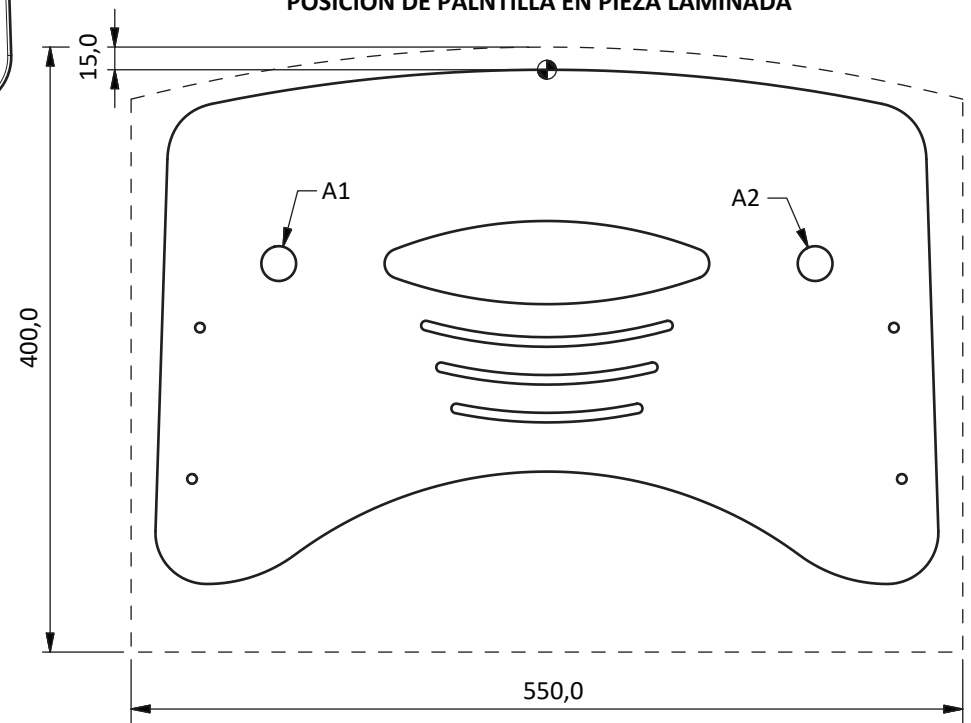


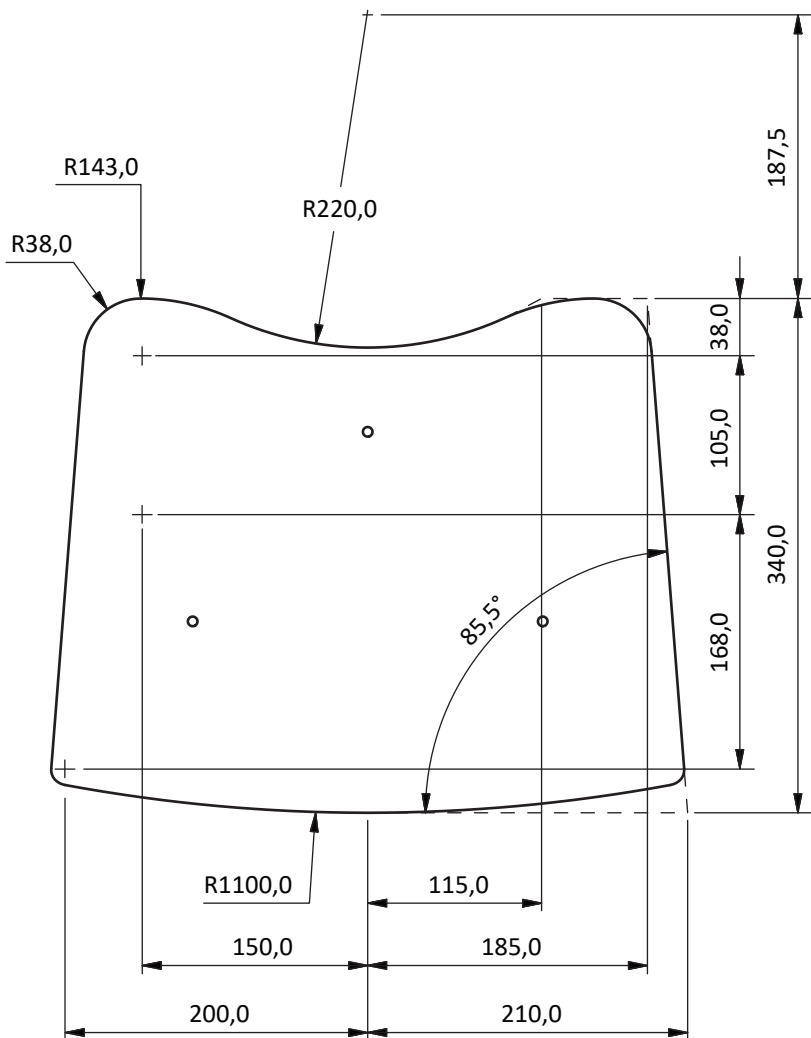
TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-177,0	-128,0	∅ 23,0 Pasante
A2	177,0	-128,0	∅ 23,0 Pasante

POSICIÓN DE PALNTILLA EN PIEZA LAMINADA



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Respaldo: perforaciones para acolchado			
				SILLÓN			

CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA



POSICIÓN DE PLANTILLA SOBRE PIEZA LAMINADA

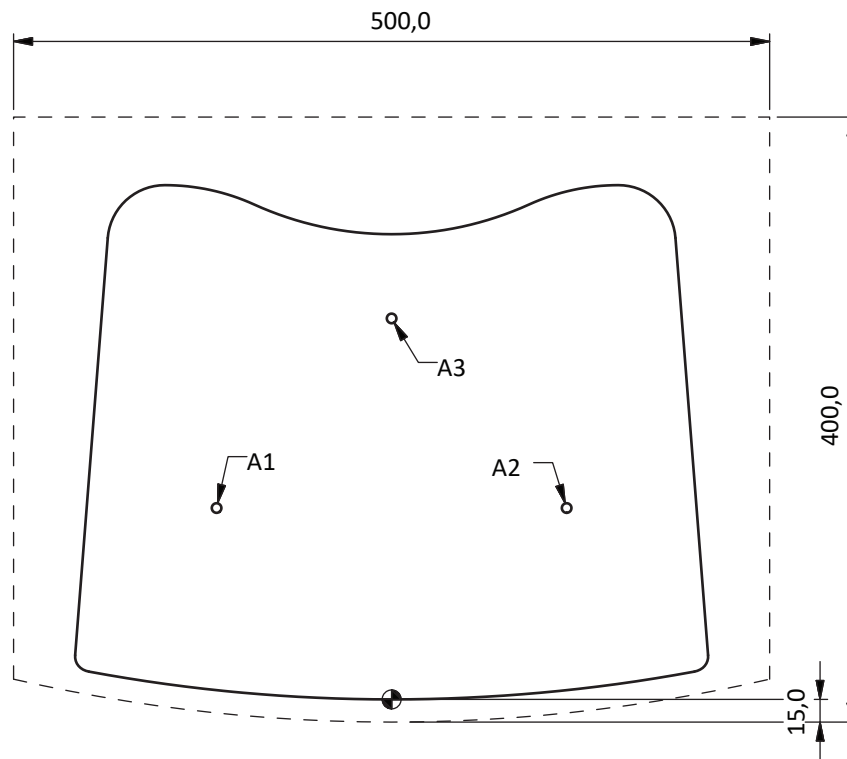
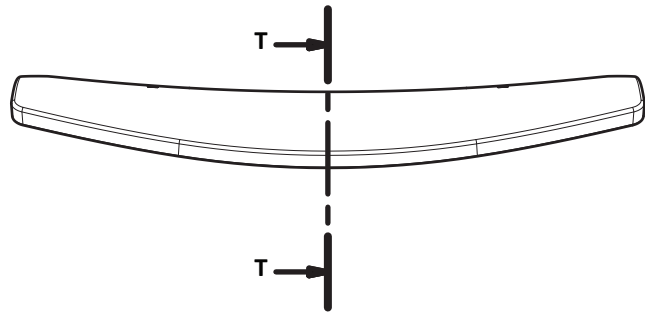


TABLA DE AGUJEROS

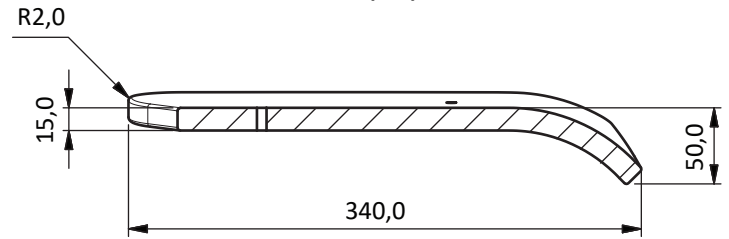
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-116,0	127,0	∅ 6,4 Pasante
A2	116,0	127,0	∅ 6,4 Pasante
A3	0,0	252,0	∅ 6,4 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforaciones: asiento			HOJA Nº 33/45
				TABURETE			

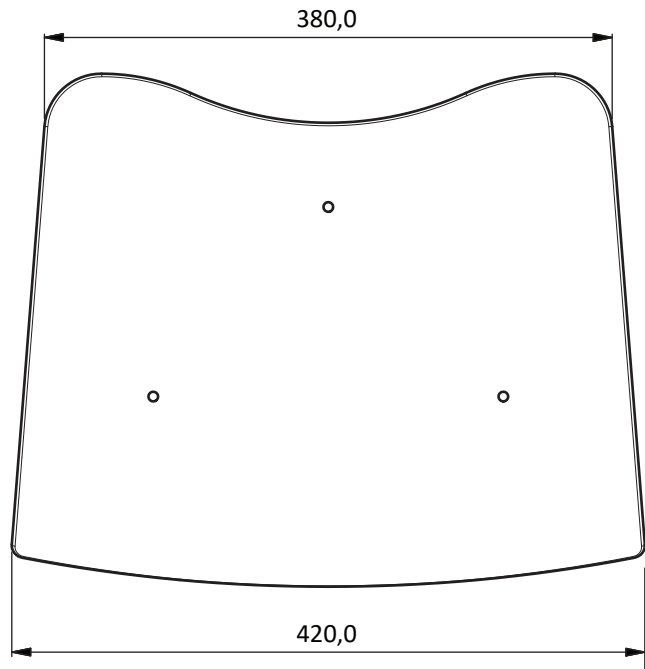
VISTA FRONTAL



T-T (1:5)

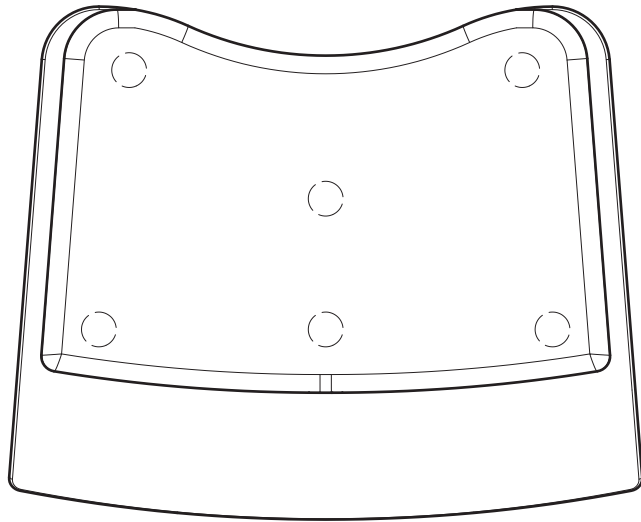


VISTA SUPERIOR



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Asiento: general			
				TABURETE			

VISTA SUPERIOR



POSICIÓN DE PALNTILLA EN PIEZA LAMINADA

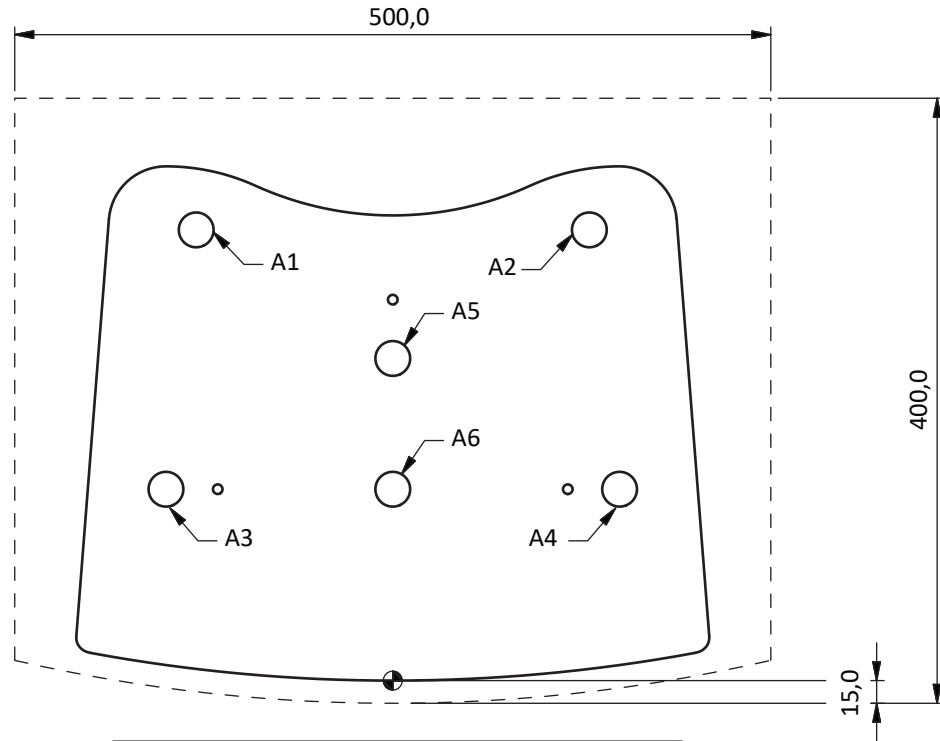
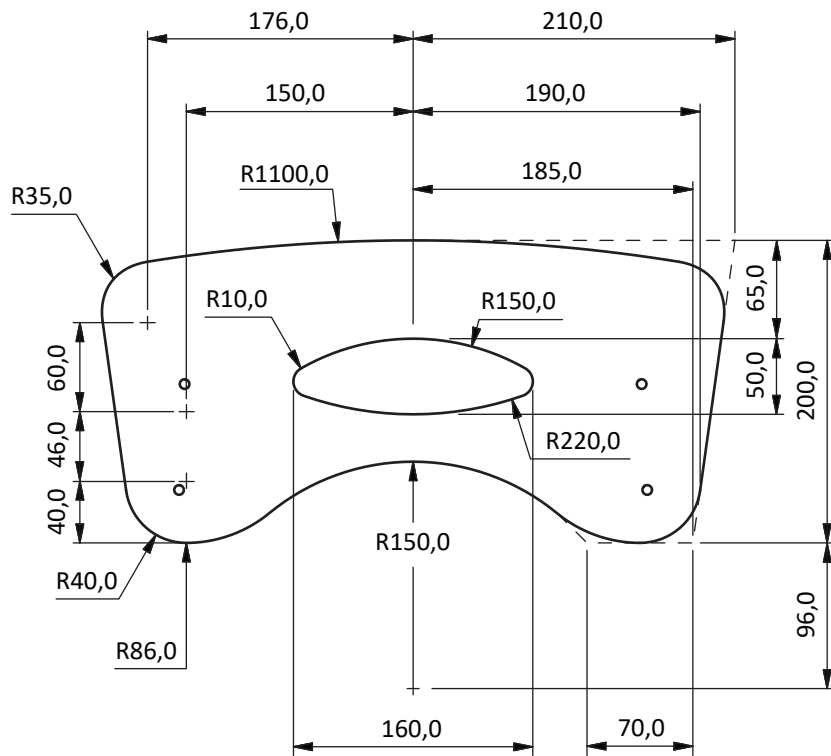


TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-130,0	298,0	∅ 23,0 Pasante
A2	130,0	298,0	∅ 23,0 Pasante
A3	-150,0	127,0	∅ 23,0 Pasante
A4	150,0	127,0	∅ 23,0 Pasante
A5	0,0	213,0	∅ 23,0 Pasante
A6	0,0	127,0	∅ 23,0 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Asiento: perforaciones para acolchado			HOJA Nº 35/45
				TABURETE			

CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLA



POSICIÓN DE PLANTILLA SOBRE PIEZA LAMINADA

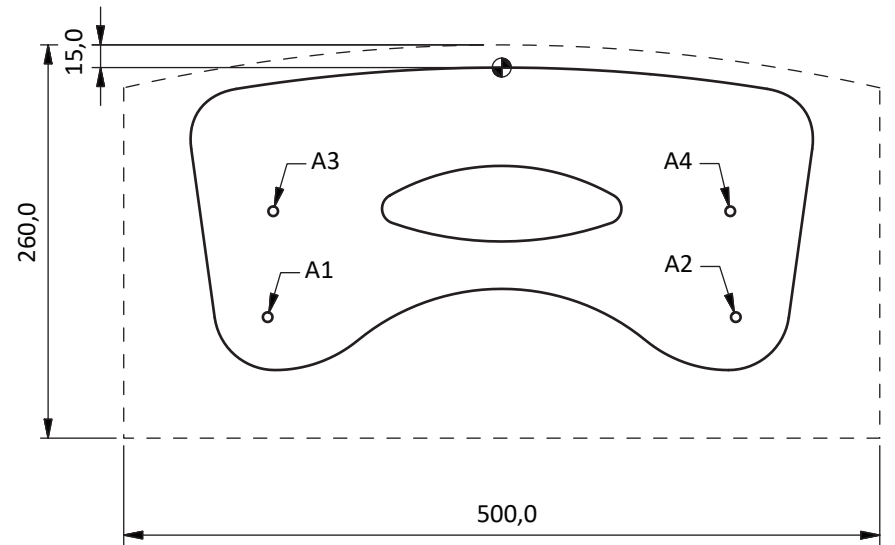
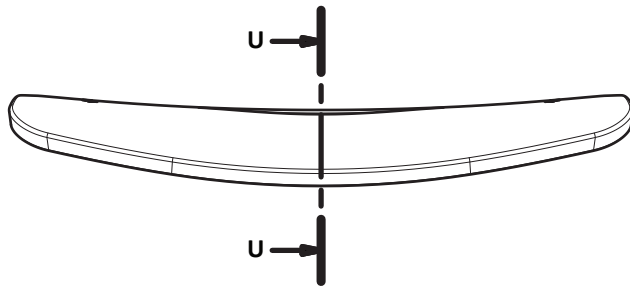


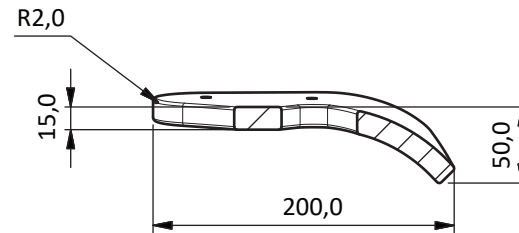
TABLA DE AGUJEROS			
AGUJERO	COTA EN X	COTA EN Y	DESCRIPCIÓN
A1	-155,0	-165,0	∅ 6,4 Pasante
A2	155,0	-165,0	∅ 6,4 Pasante
A3	-151,0	-95,0	∅ 6,4 Pasante
A4	151,0	-95,0	∅ 6,4 Pasante

	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Plantilla de corte y perforaciones: respaldo			HOJA Nº 36/45
				TABURETE			

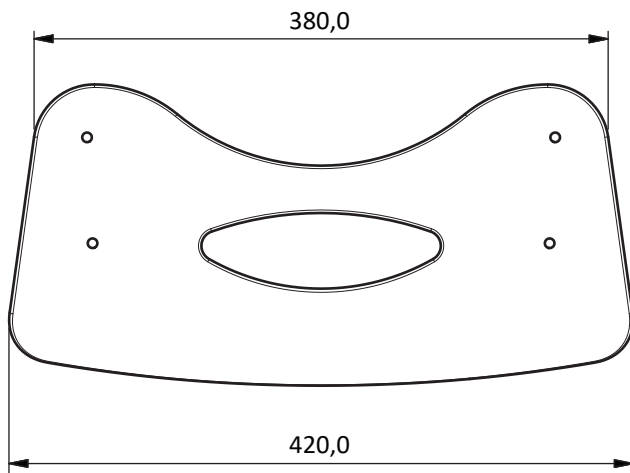
VISTA FRONTAL



U-U (1:5)

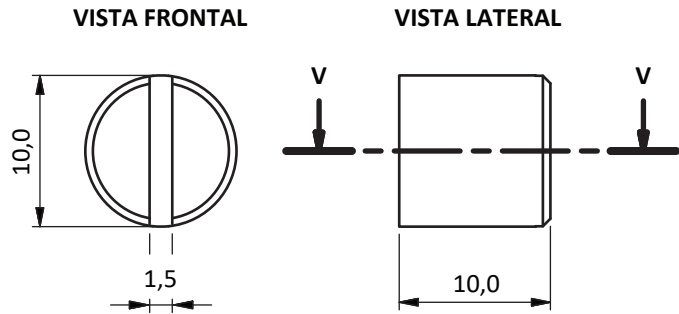


VISTA SUPERIOR

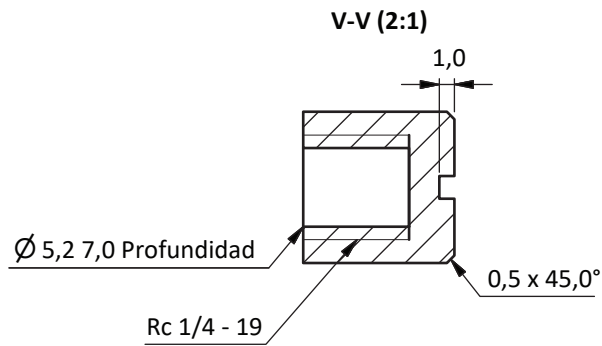
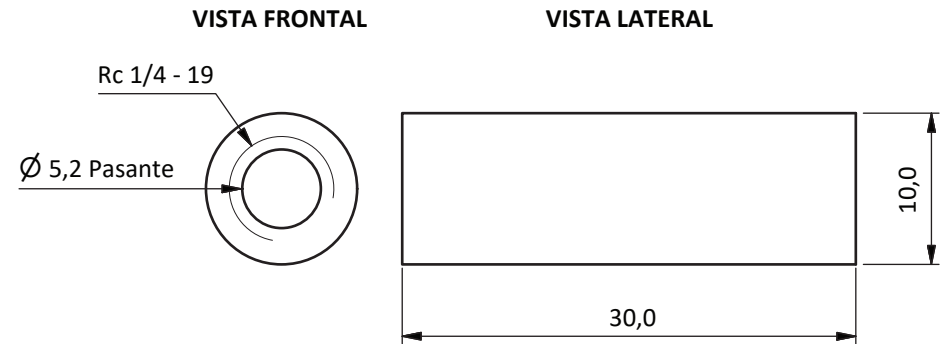


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 5	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Respaldo: general			HOJA Nº 37/45
				TABURETE			

TUERCA CILÍNDRICA

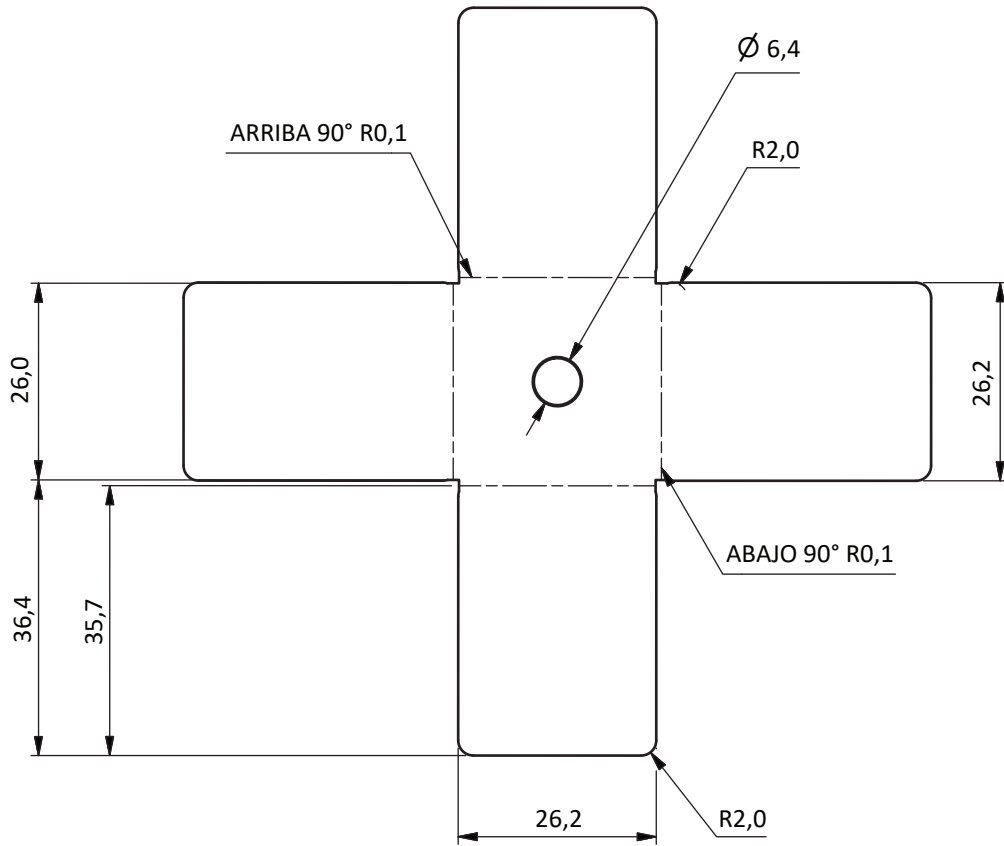


SEPARADOR

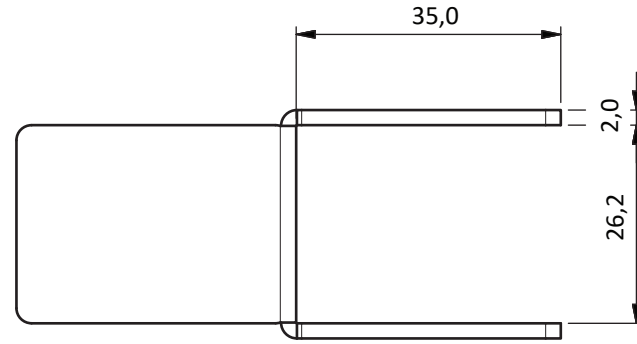


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	2 : 1	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Piezas torneadas: tuerca cilíndrica y separador			
				MUEBLES DE ASIENTO			

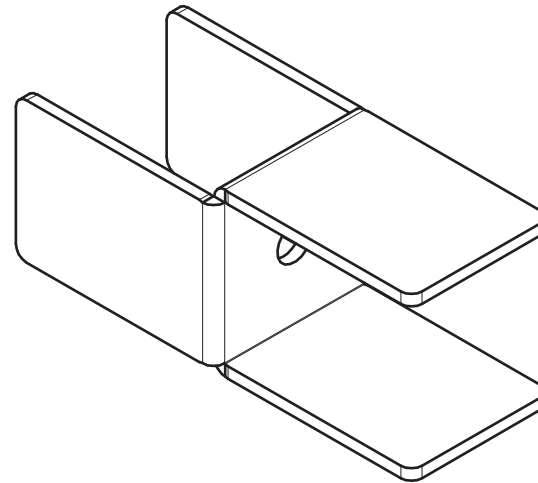
DESPLIEGUE



PLEGADO - VISTA LATERAL

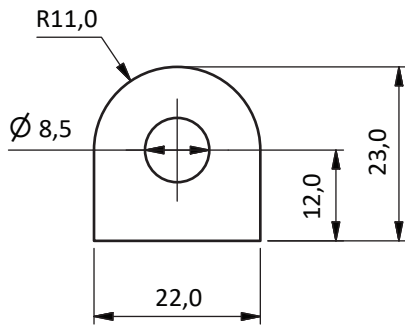


PLEGADO - ISOMÉTRICA



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 1	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Conector			HOJA Nº 39/45
				MUEBLES DE ASIENTO			

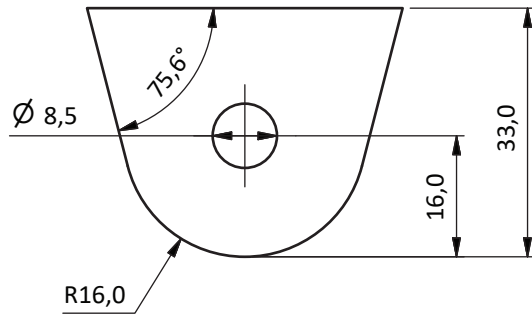
FIJACIÓN A
VISTA FRONTAL



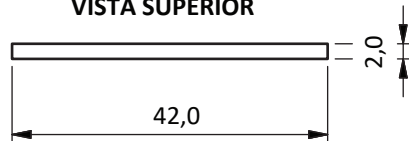
VISTA SUPERIOR



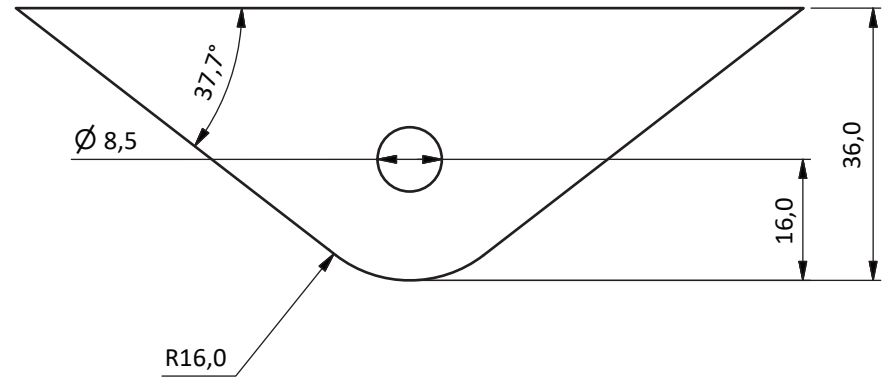
FIJACIÓN B
VISTA FRONTAL



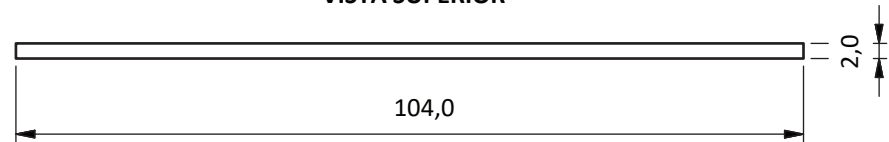
VISTA SUPERIOR



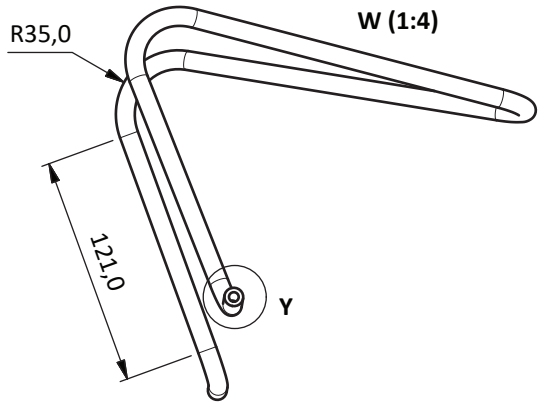
FIJACIÓN C
VISTA FRONTAL



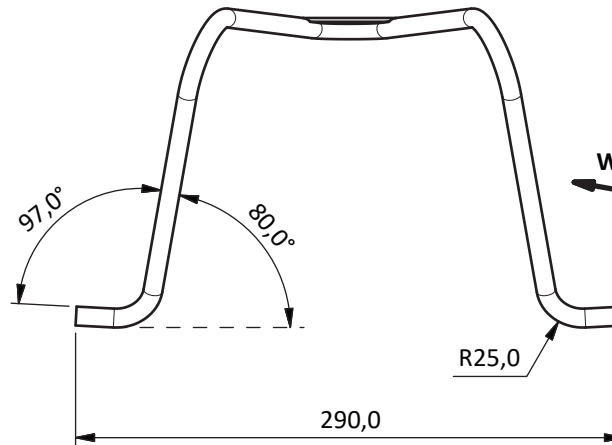
VISTA SUPERIOR



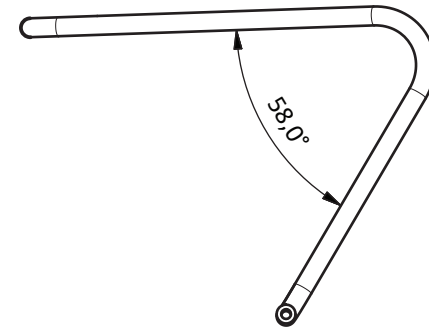
	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 1	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Elementos de fijación			
				MUEBLES DE ASIENTO			HOJA Nº 40/45



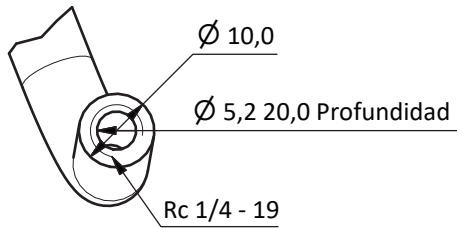
VISTA FRONTAL



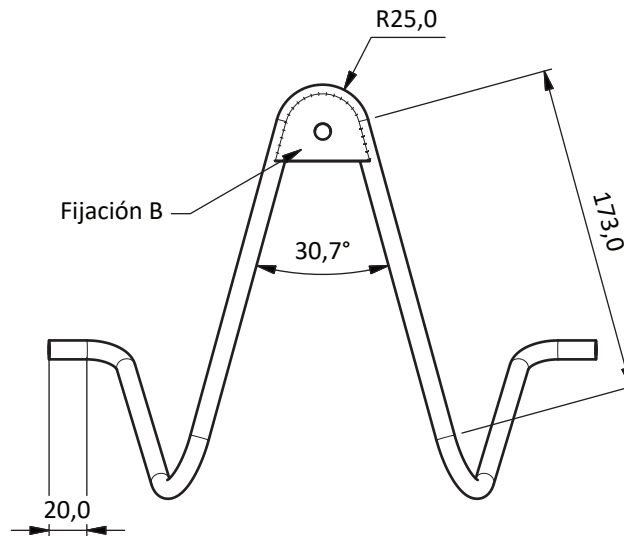
VISTA LATERAL



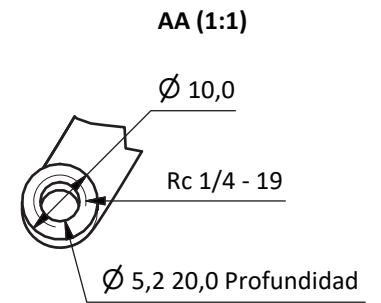
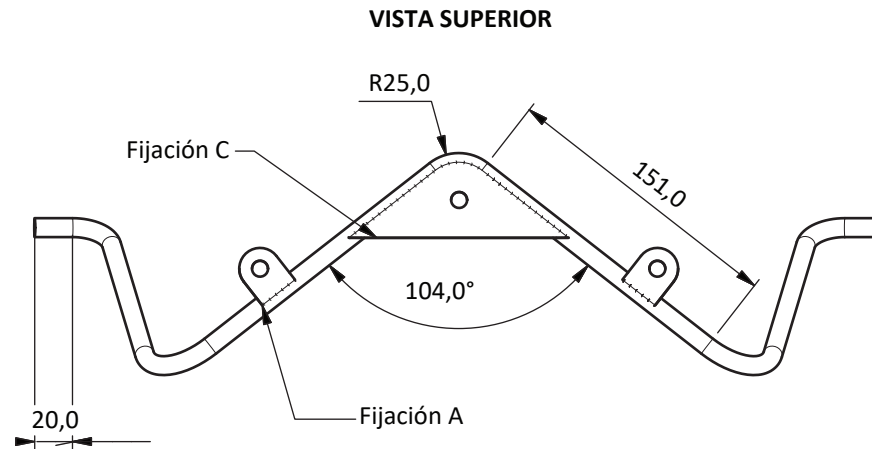
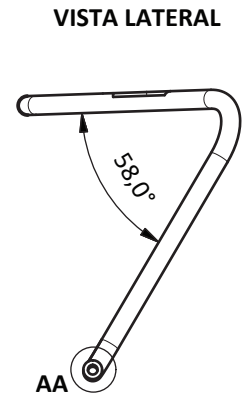
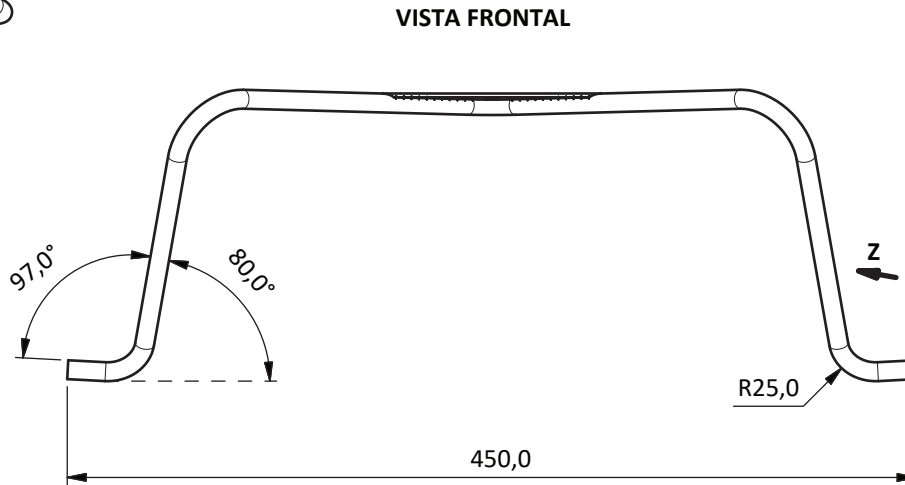
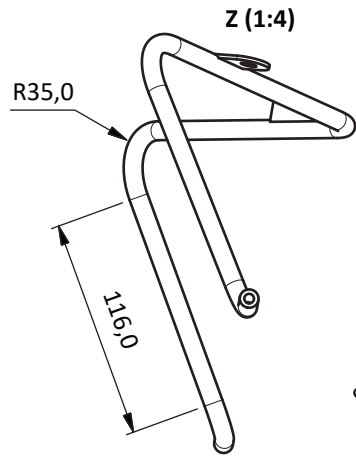
Y (1:1)



VISTA SUPERIOR

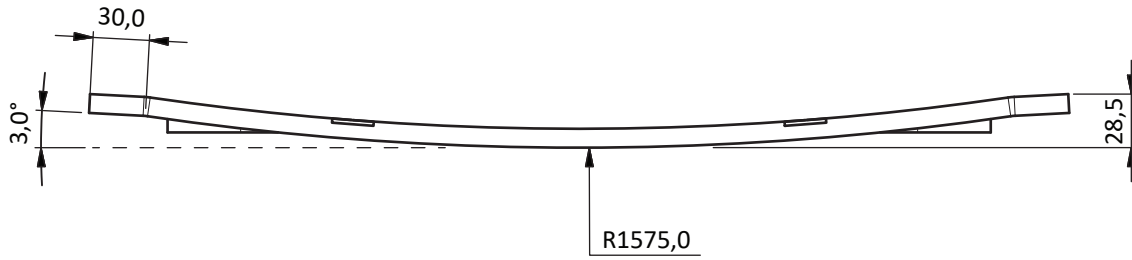


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 4	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Soporte asiento			
				SILLA - TABURETE			HOJA Nº

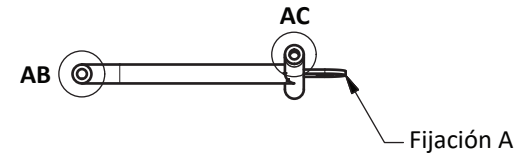


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 4	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
FOLIO				Soporte asiento			
				SILLÓN			

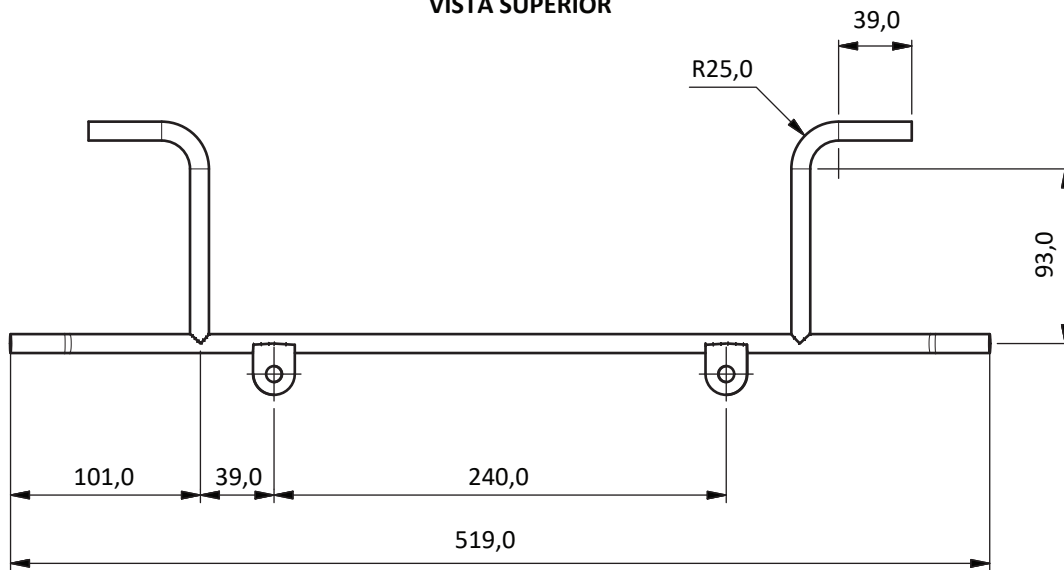
VISTA FRONTAL



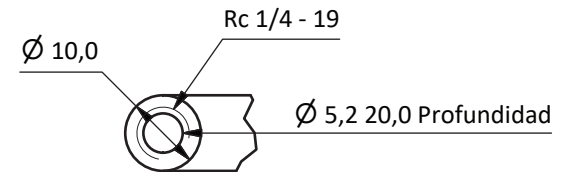
VISTA LATERAL



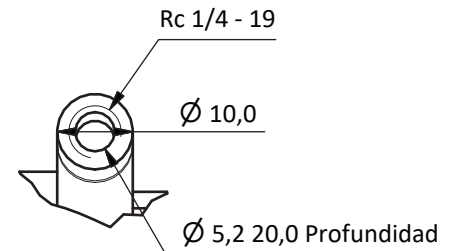
VISTA SUPERIOR



AB (1:1)

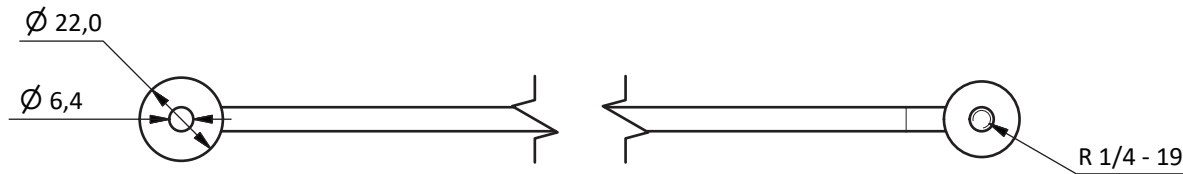


AC (1:1)

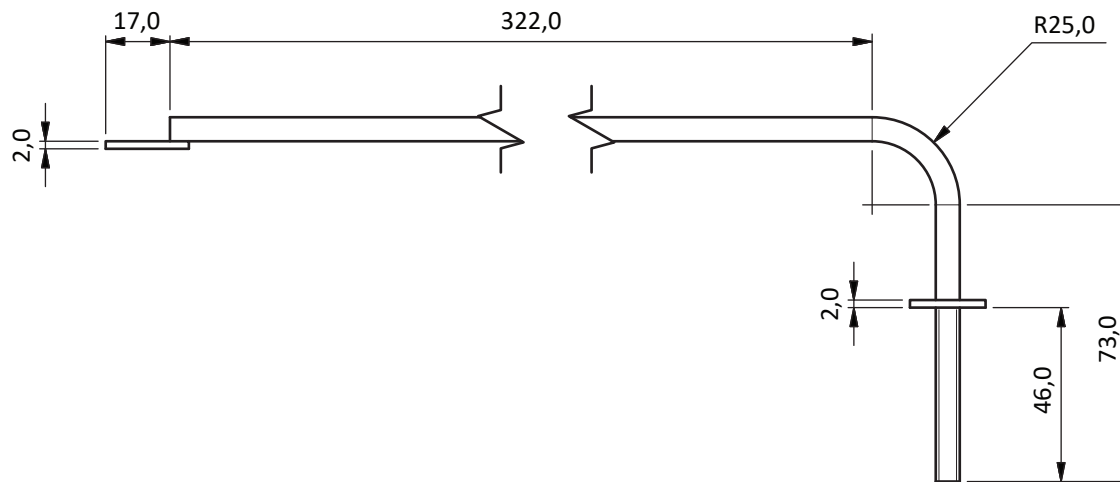


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 4	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
				Soporte auxiliar			HOJA Nº 43/45
				SILLÓN			

VISTA FRONTAL

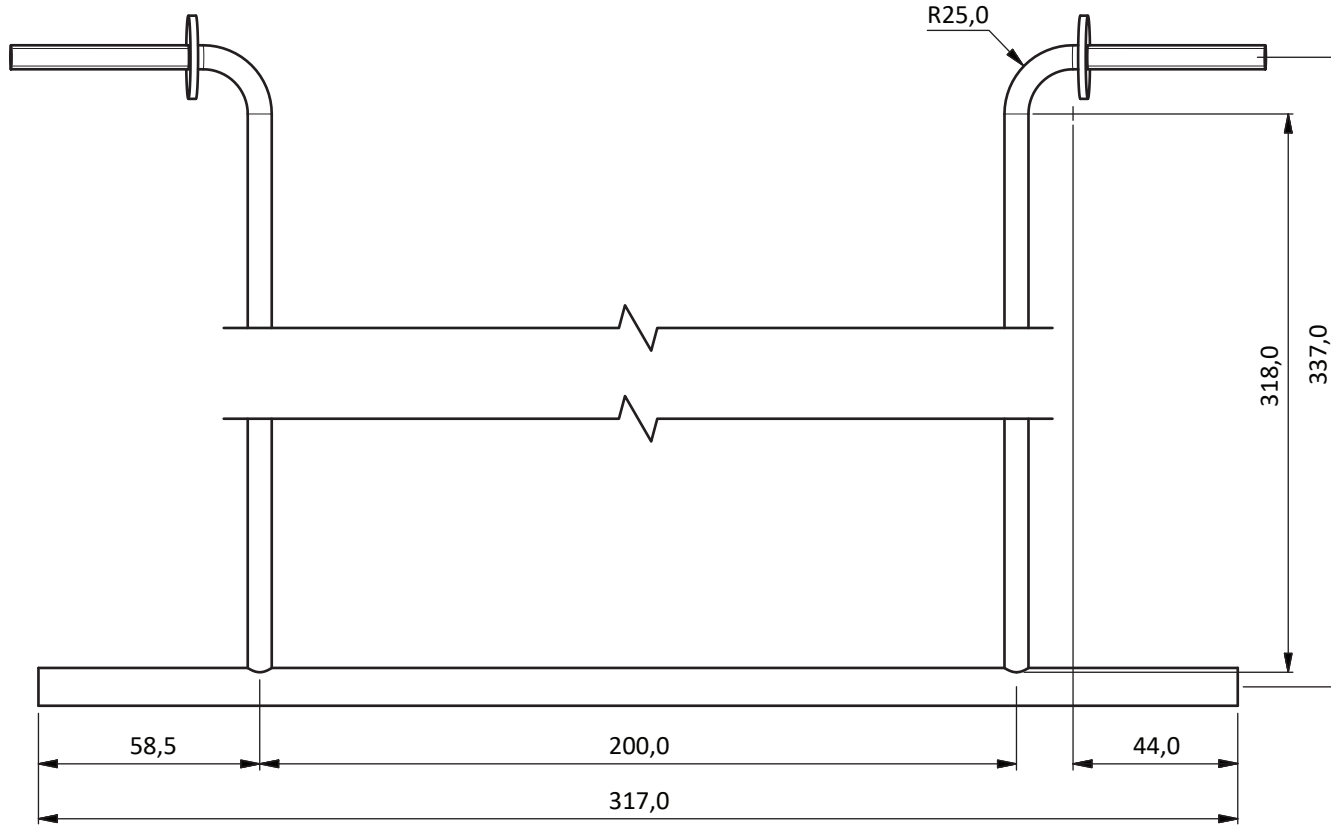


VISTA SUPERIOR

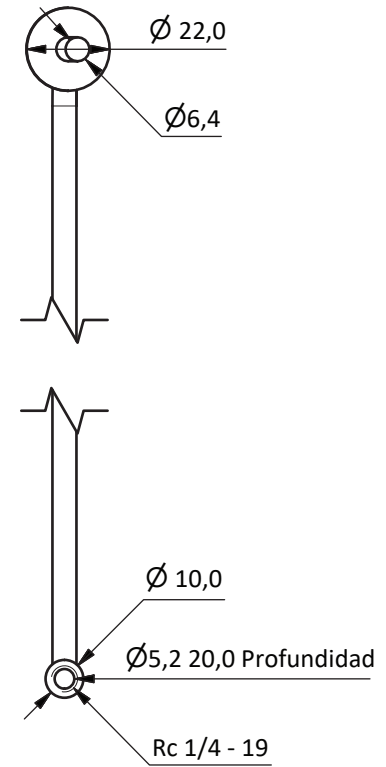


	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 2	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
			Tirante				
			SILLÓN				HOJA Nº 44/45

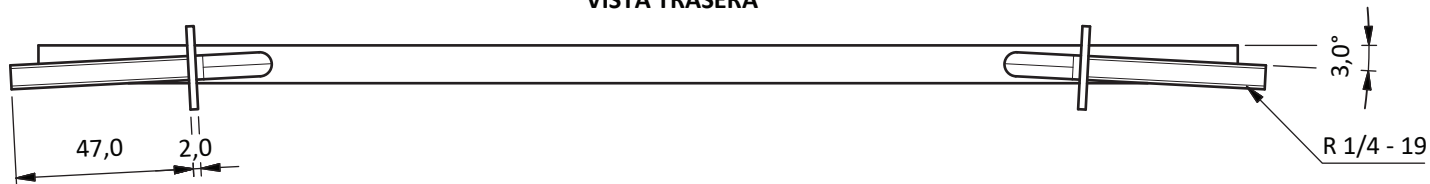
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA TRASERA



	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ	UNID.	ESCALA	FORMATO	ISO - E
FECHA	03/12/2017			mm	1 : 2	Carta	
NOMBRE	Daniela Díaz						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">FOLIO</div>				Apoyapies			HOJA N° 45/45
				TABURETE			

ANEXO 2: Resultados de Encuesta sobre percepción de la madera y su aplicación en mobiliario

Los siguientes gráficos muestran los resultados obtenidos en la Encuesta sobre percepción de la madera y su aplicación en mobiliario, realizada a un total de 35 personas, sin más conocimientos específicos sobre madera, que los otorgados por su experiencia.

La encuesta se realiza con el propósito de corroborar la percepción de las personas sobre la madera de pino radiata, y su valorización respecto a otras especies. Asimismo, la encuesta se utiliza como acercamiento a las preferencias y valoraciones de las personas, respecto al diseño de mobiliario de asiento y al uso de la madera en el hogar, respectivamente.

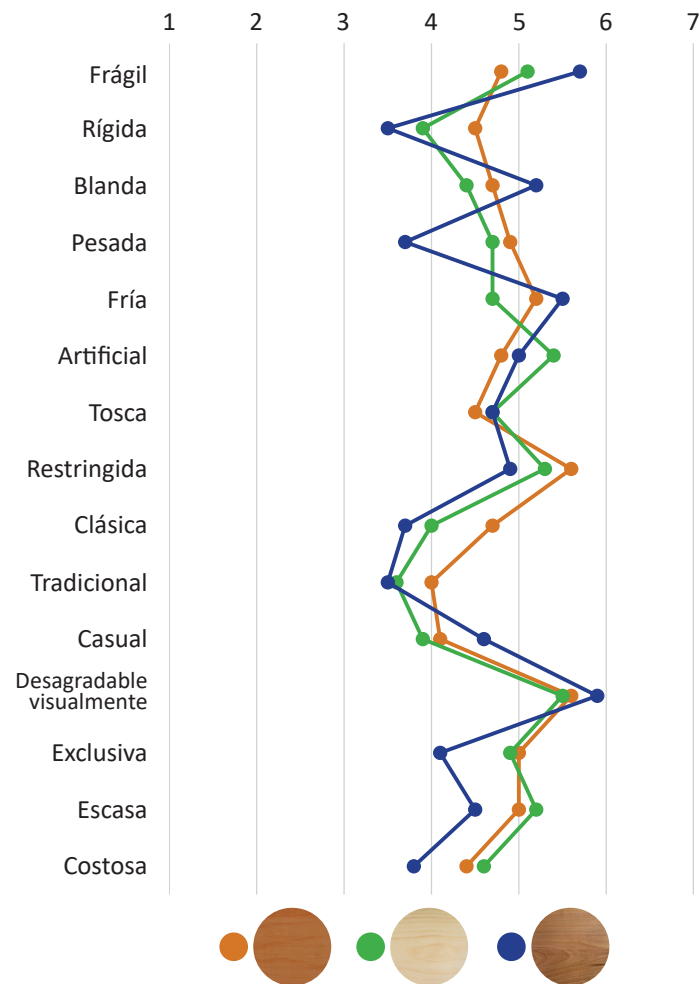


Gráfico 5. Percepción de maderas según tonalidades.
Fuente: Elaboración propia

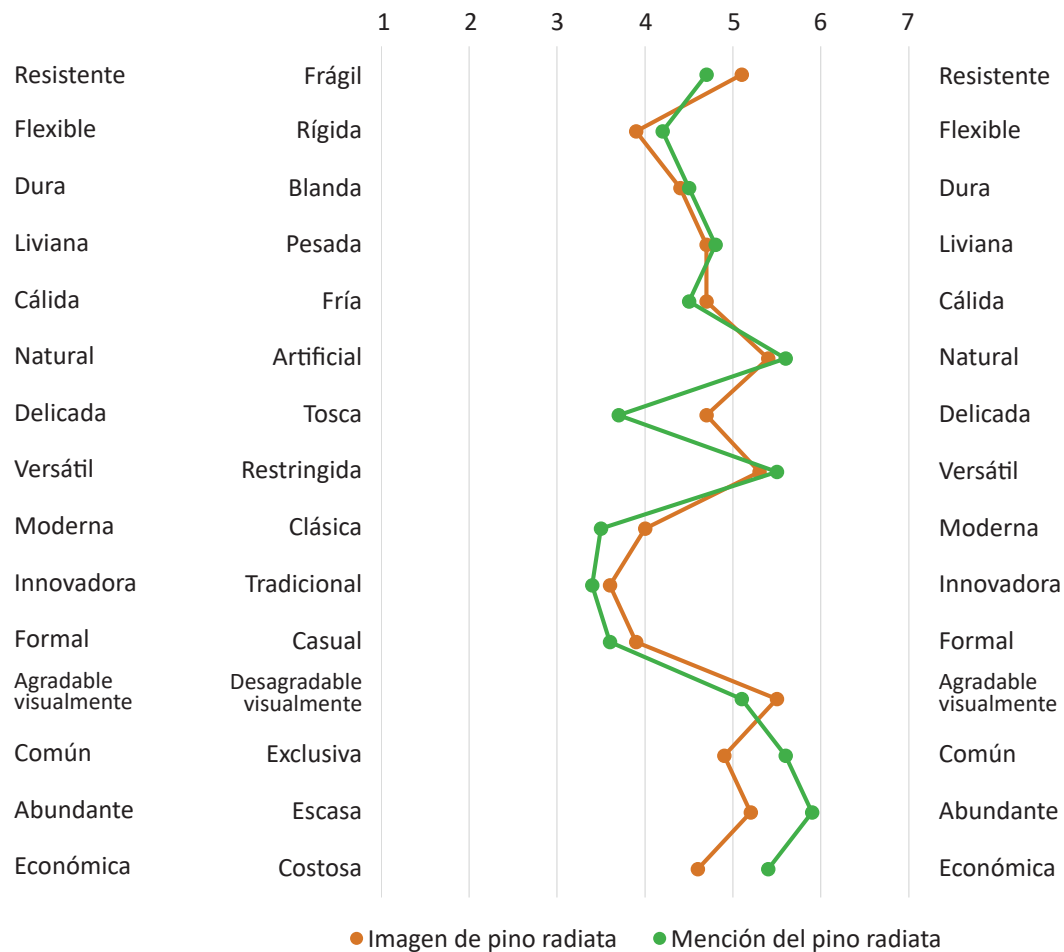


Gráfico 6. Percepción del pino radiata (imagen vs palabra).
Fuente: Elaboración propia

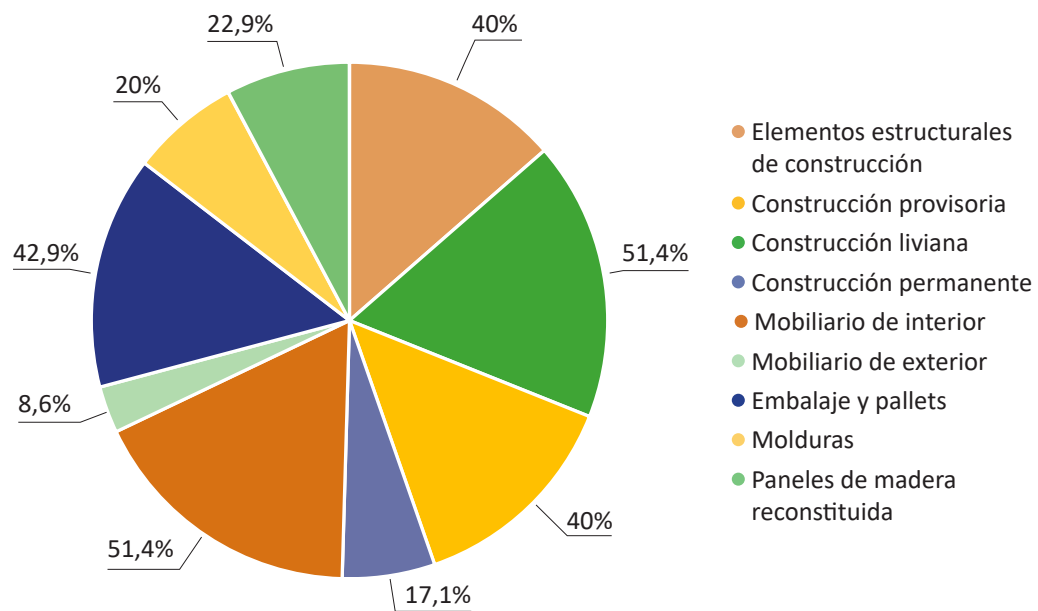


Gráfico 7. Usos de la maedera de pino radiata.
Fuente: Elaboración propia

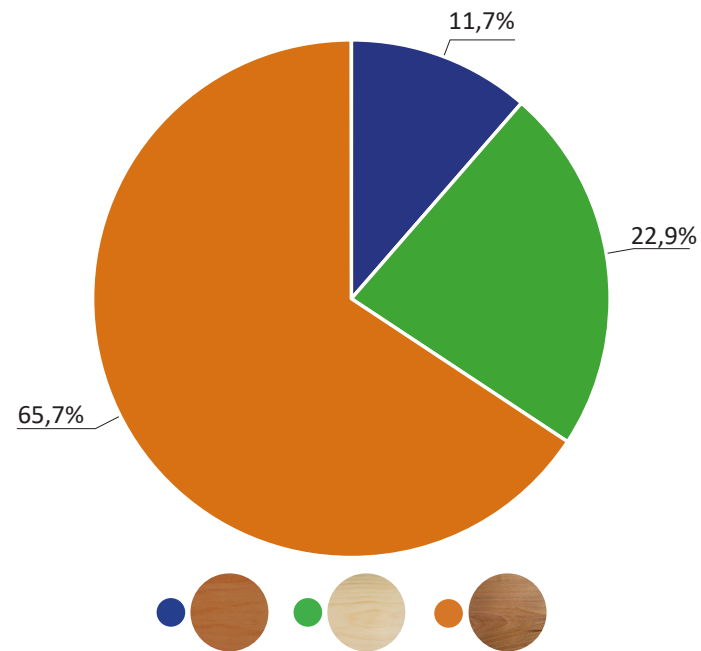


Gráfico 8. Madera preferida para muebles de hogar.
Fuente: Elaboración propia

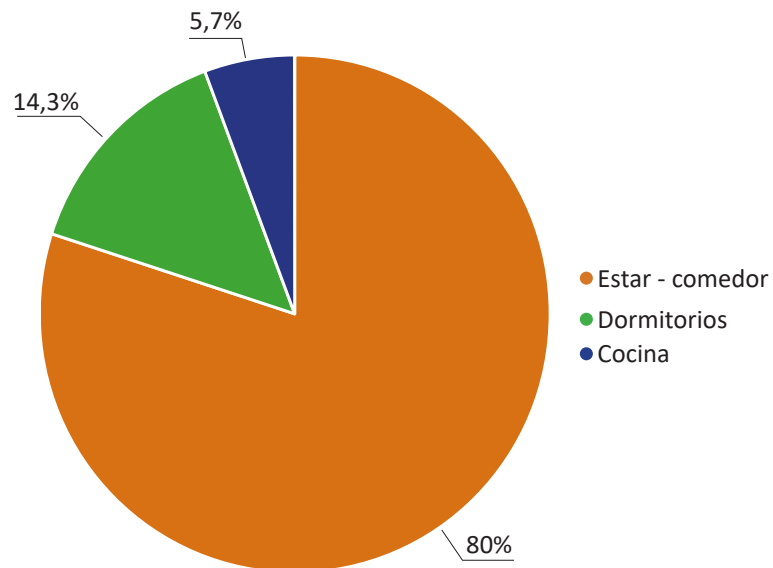


Gráfico 9. Área del hogar en la cual se prefieren muebles de madera natural. Fuente: Elaboración propia

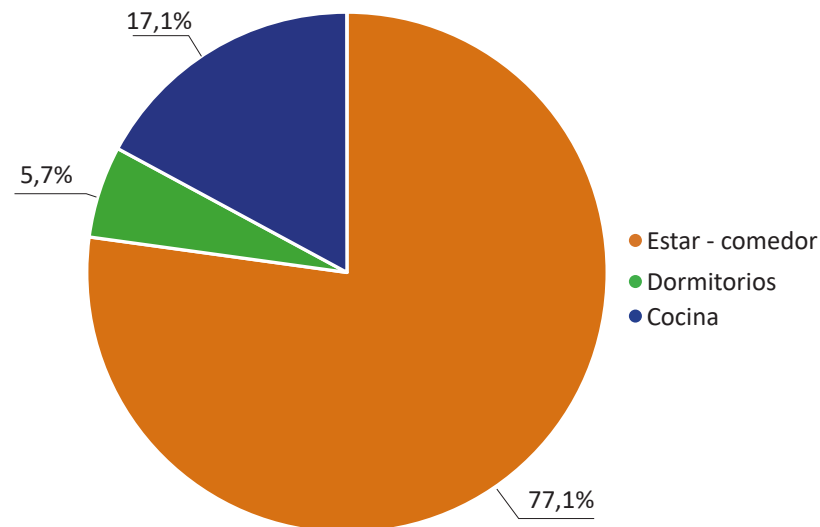


Gráfico 10. Área del hogar en la cual cobran mayor valor los muebles de madera. Fuente: Elaboración propia

Interpretación de resultados respecto a la valorización de muebles de madera en el hogar

Como se muestra en el Gráfico 9, el 80% de los encuestados prefieren muebles de madera en el área del estar-comedor, y un porcentaje similar (77,1%) cree que, en la misma, los muebles de madera cobran mayor valor. Por el contrario, si observamos lo que ocurre con los muebles de madera en las otras áreas del hogar, estos son preferidos en el área de los dormitorios, pero es en la cocina donde cobran mayor valor.

Esto último, puede atribuirse a que la cocina, al igual que el estar-comedor, son áreas más públicas en las cuales las personas reciben y comparten con sus invitados, y por tanto, los muebles se exponen a los juicios y valoraciones del resto, quienes a su vez, socioculturalmente, atribuyen más valor al uso

de la madera, por sobre otros materiales, en lo que respecta a muebles para el hogar.

Interpretación de resultados respecto a la evaluación de modelos de sillas

A través de los resultados, es posible corroborar que el modelo más común de silla, correspondiente al segundo presentado, es el peor evaluado, en casi todos los aspectos, y el que menos prefieren los encuestados, a pesar de ser uno de los modelos más observados en los hogares.

Esto último, puede ser atribuido a que, en comparación al resto de modelos, es de producción masiva, fácil de encontrar en el comercio y más económica, como perciben los mismos encuestados. Por otra parte, se observa también, que la innovación en la forma y el diseño tienen una relación directa

con el agrado que, el modelo de silla, genera en la gente. No obstante, esto ocurre, siempre y cuando, el diseño se mantenga dentro de los aspectos reconocibles del mobiliario de asiento, lo cual explica por qué la cuarta silla es la menos preferida, a pesar de ser evaluada como la más moderna.

Por último, un aspecto común observado entre las dos primeras preferencias, es la utilización de elementos curvos, mostrando mayor versatilidad del material; el área de base que poseen, lo cual puede explicar que ambas se posicionen, a su vez, como las sillas más estables; y que las dos evidencian un trabajo o desarrollo analítico de los encuentros y uniones entre piezas, lo cual explicaría que sean las mejor evaluadas respecto a sus terminaciones.

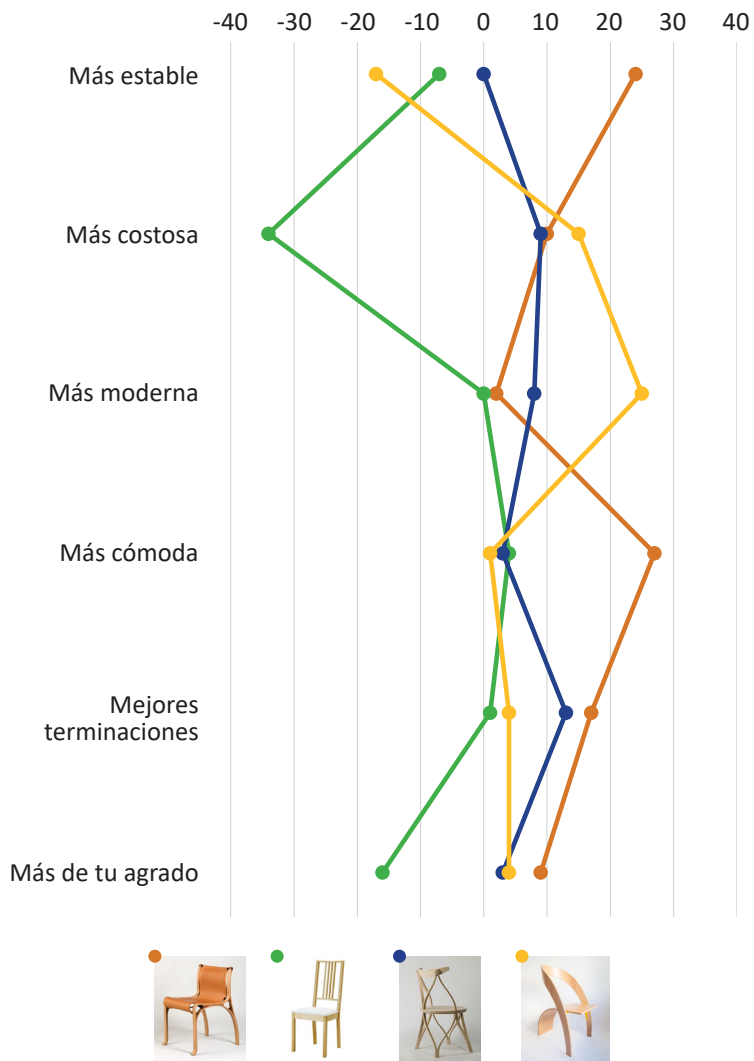


Gráfico 11. Evaluación de distintos modelos de sillas.
Fuente: Elaboración propia

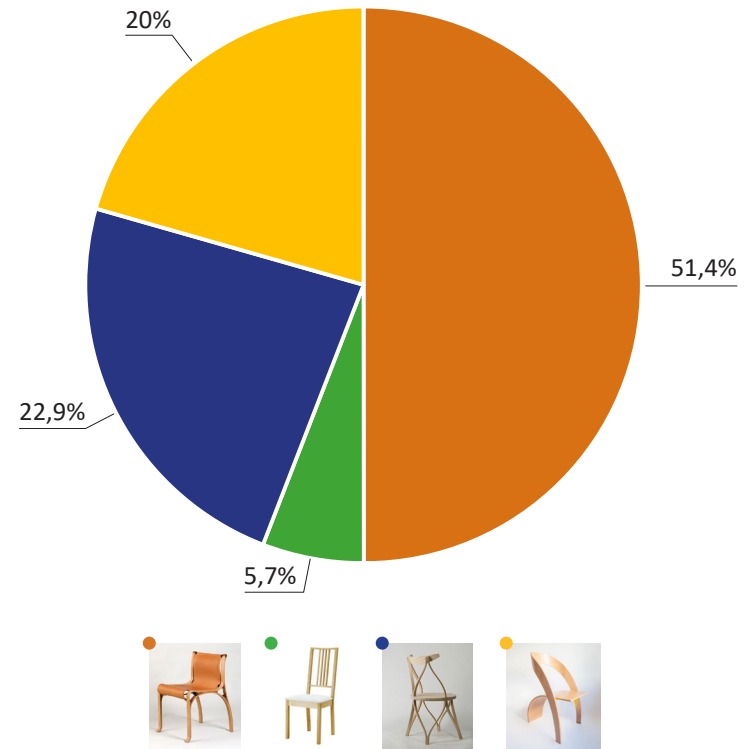


Gráfico 12. Modelo de silla que tendrían en su hogar.
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: Reumen de resultados Encuesta sobre percepción de lo natural y de la madera

Los siguientes gráficos muestran los resultados obtenidos en la Encuesta sobre percepción de lo natural y la madera, realizada a un total de 77 personas, sin más conocimientos específicos sobre madera, que los otorgados por su experiencia. La encuesta se realiza con el propósito de corroborar la percepción de las personas sobre lo natural, los aspectos que lo determinan y cómo esta se percibe respecto a distintos acabados de maderera.

Asimismo, la encuesta se utiliza para corroborar las percepciones, previamente, obtenidas sobre la madera de pino radiata, y para evaluar la propuesta de resignificación planteada en el desarrollo del proyecto.

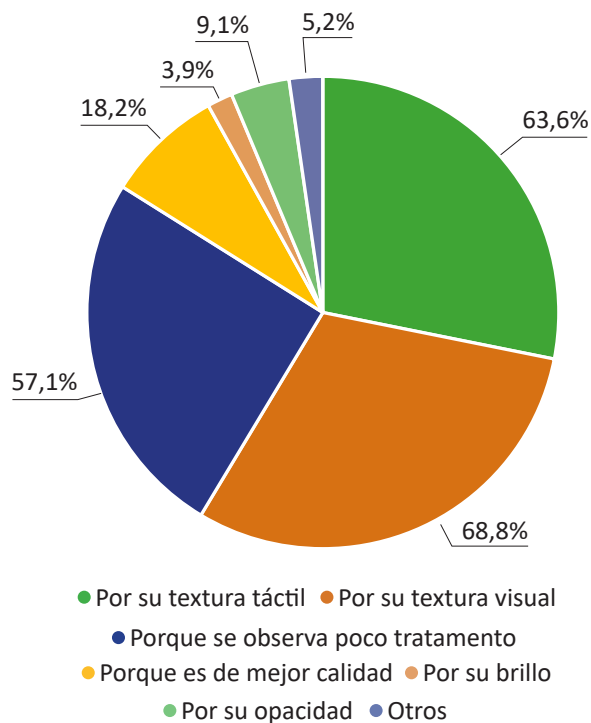


Gráfico 13. Cómo se reconoce lo natural.
Fuente: Elaboración propia

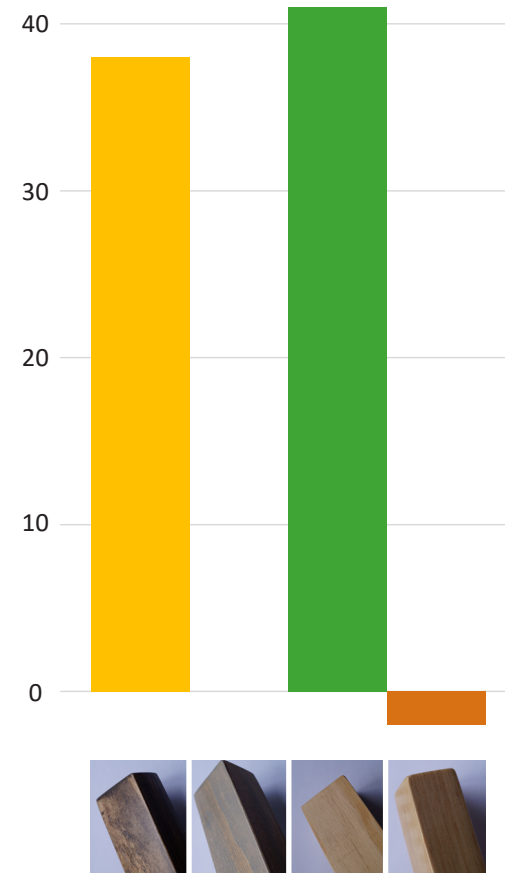


Gráfico 14 - Evaluación de naturalidad sobre muestras de acabados para madera (por puntaje). Fuente: Elaboración propia

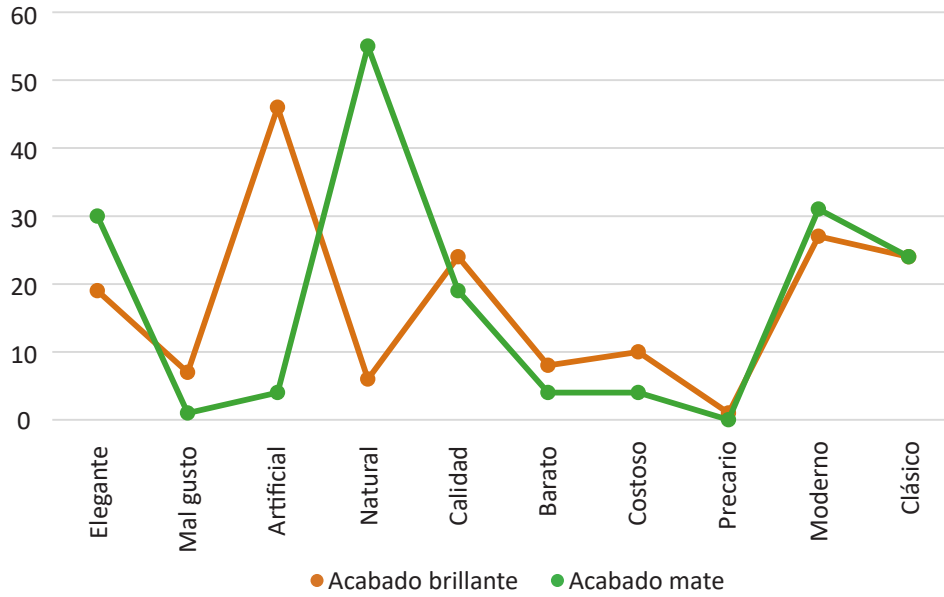


Gráfico 15 - Percepción sobre acabados para madera.
Fuente: Elaboración propia

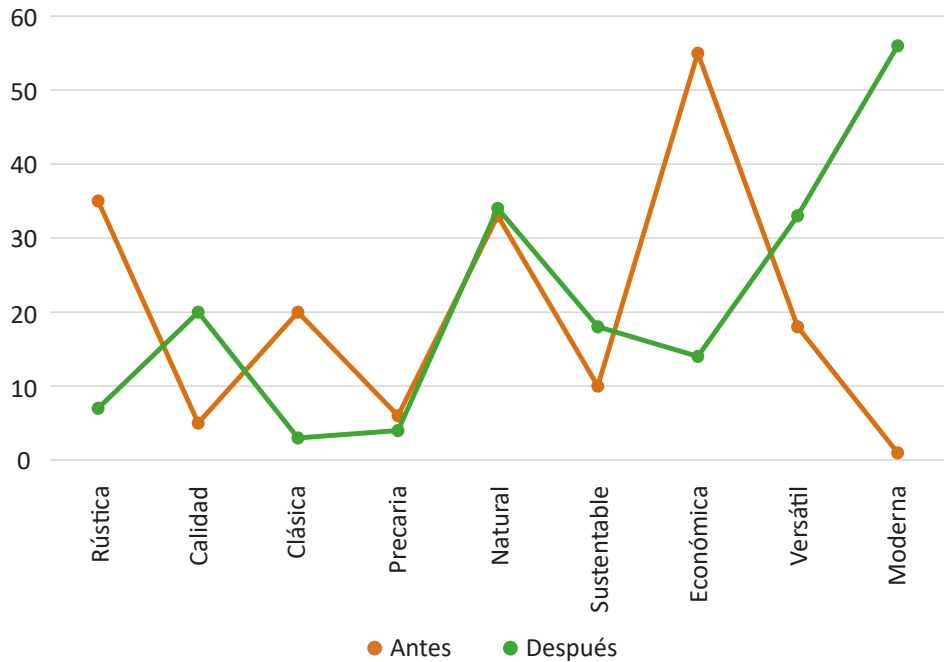


Gráfico 16. Comparación de términos asociados antes y después de la resignificación
Fuente: Elaboración propia.

Diciembre 2017