

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

**MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada
en los principios de IKEA y del Diseño
Democrático**

Autor:

Maestro Ojembarrena, Marta

Tutor:

López del Río, Alberto

Departamento de Teoría de la
Arquitectura y Proyectos
Arquitectónicos

Valladolid, mayo 2025

RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado tiene como finalidad el diseño de una colección de mobiliario basada en la línea de diseño y los valores de IKEA, una empresa multinacional sueca dedicada a la fabricación y venta de muebles, reconocida mundialmente por aplicar los principios del diseño escandinavo y del diseño democrático, los cuales se verán reflejados en mi propuesta.

MALMÖ es una colección de estanterías modulares, multifuncionales y compactas que integran otras piezas de mobiliario encajadas en su interior, las cuales pueden desmontarse y expandirse. Está inspirada en el concepto de entornos pequeños que requieren mobiliario flexible para optimizar al máximo el espacio. La colección cuenta con cuatro modelos diferentes que siguen una misma línea estética y funcional, con el objetivo de ofrecer un diseño innovador y diferente, pero siempre adaptándose a los criterios establecidos y otorgando gran importancia a factores como la sostenibilidad y la accesibilidad.

PALABRAS CLAVE

IKEA | Módulos | Estantería | Diseño democrático | Multifuncionalidad

ABSTRACT

The purpose of this final degree project is to design a furniture collection based on the design line and values of IKEA, a Swedish multinational company dedicated to the manufacture and sale of furniture, recognized worldwide for applying the principles of Scandinavian design and democratic design, which will be reflected in my proposal.

MALMÖ is a collection of modular, multifunctional and compact shelvings that integrates other pieces of furniture fitted inside, which can be disassembled and expanded. It is inspired by the concept of small environments that require flexible furniture to optimize space. The collection has four different models that follow the same aesthetic and functional line, with the aim of offering an innovative and different design, but always adapting to the established criteria and giving great importance to factors such as sustainability and accessibility.

KEYWORDS

IKEA | Modules | Shelving | Democratic design | Multifunctionality

CONTENIDO

MEMORIA	12
PLANOS	97
INSTRUCCIONES	111
PRESUPUESTO	131

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig.1: Mapa de Escandinavia. Fuente: <https://www.worldatlas.com/r/w768/upload/36/ca/1a/scandinavia-map.png>

Fig.2: Exposición de Estocolmo. 1930. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Stockh_1930_2.jpg

Fig.3: Taller de Arne Jacobsen. 1958. Fuente: <https://midwestdesignmag.com/sponsored/a-visual-history-of-arne-jacobsens-midcentury-designs/>

Fig.4: Exposición Design in Scandinavia. 1954. Fuente: <https://encyclopedia.design/wp-content/uploads/2022/07/design-in-scandinavia.jpeg>

Fig.5: Las cinco dimensiones del Diseño Democrático. Fuente: <https://www.ikea.com/images/1b/80/1b-804115ce009352f3edcca4a8a8c6fb.png?f=sg>

Fig.6: Ingvar Kamprad. Fuente: <https://www.washingtonpost.com/wp-apps/imrs.php?src=https://arc-anglerfish-washpost-prod-washpost.s3.amazonaws.com/public/MW4AYOAEII6RKTB6M4RG-44GPY.jpg&w=1200>

Fig.7: Primera tienda IKEA del mundo. 1958. Fuente: <https://cdn.businessinsider.es/sites/navi.axelspringer.es/public/media/image/2022/06/fundador-ikea-ingvar-kamprad-inauguracion-primera-tienda-ikea-28-octubre-1958-suecia-2723641.jpg?tf=1920x>

Fig.8: IKEA en Älmhult. 1959. Fuente: https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEi-vM3NTbrndxYnmBAegiEVN1Lxb8DCSWPoWrnSiNypJKGqHnLvnMaxu2sZHbjk7Gg1KaXHxPHmYpkl-QhhOhyphenhyphenF43yAhBawnqHWLHkkmRLhmlLhbNLnjDw_rqiggrVYKI-r5fk9D3laF8I/s1600/FirstVersions_IKEA-Almhult-1959-interior.png

Fig.9: Sala de exposiciones de Älmhult. 1964. Fuente: <https://cdn.businessinsider.es/sites/navi.axelspringer.es/public/media/image/2022/06/origenes-ikea-2723783.jpg?tf=1080x>

Fig.10: IKEA en Estocolmo. 1965. Fuente: <https://www.businessinsider.es/sites/navi.axelspringer.es/public/media/image/2022/06/origenes-ikea-2723785.jpg>

Fig.11: Empresa IKEA. Fuente: https://cdn.ekonomist.com.tr/ekonomist/ekonomist_image_82_b3d6e5ca8ab643.jpg

Fig.12: Primer logotipo IKEA. 1951. Fuente: https://media.revistaad.es/photos/60c74d613bc97ec49afdb6b/master/w_1600%2Cc_limit/145289.jpg

Fig.13: Evolución logotipo IKEA. 1952. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.14: Logotipo IKEA. 1952. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.15: Logotipo IKEA. 1953. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.16: Logotipo IKEA. 1955. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.17: Logotipo IKEA. 1956. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.18: Logotipo IKEA. 1957. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.19: Logotipo IKEA. 1958. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.20: Logotipo IKEA. 1962. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.21: Logotipo IKEA. 1965. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.22: Logotipo IKEA. 1967. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.23: Logotipo IKEA. 1981. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.24: Logotipo IKEA. 1982. Fuente: <https://logo-marque.com/wp-content/uploads/2020/10/IKEA-Logo-Histoire.jpg>

Fig.25: Cambios logotipo IKEA. 2019. Fuente: https://brandemia.org/sites/default/files/inline/images/comparacion_logo_ikea.jpg

Fig.26: Logotipo IKEA. 2019. Fuente: <https://brandemia.org/contenido/subidas/2019/04/ikea-nuevo-logo-960x640.jpg>

Fig.27: IKEA Sans. Fuente: <https://i.pinimg.com/736x/07/e2/4c/07e24c79f3a59880d14d7d27f6f0feeb.jpg>

Fig.28: Bandera Suecia. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Flag_of_Sweden.svg/1200px-Flag_of_Sweden.svg.png

Fig.29: Logotipo IKEA. 2019. Fuente: <https://brandemia.org/contenido/subidas/2019/04/ikea-nuevo-logo-960x640.jpg>

Fig.30: Primer catálogo de IKEA. 1950. Fuente: <https://ikeamuseum.com/es/explorar/el-catalogo-ikea/catalogo-ikea-de-1950/>

Fig.31: Evolución de los catálogos de IKEA. 1951-2021. Fuente: <https://ikeamuseum.com/es/explorar/el-catalogo-ikea/>

Fig.32: Restaurante de IKEA. Fuente: <https://static.standard.co.uk/2024/11/04/17/46/IKEA.jpg?trim=4,0,121,0&quality=75&auto=webp&width=1000>

Fig.33: Exposición de salón. Fuente: <https://cdn.businessinsider.es/sites/navi.axelspringer.es/public/media/image/2022/09/tienda-ikea-china-2803603.jpg?tf=3840x>

Fig.34: Exposición de cocina. Fuente: <https://www.ikea.com/images/sala-de-showroom-dentro-de-la-tienda-ikea-donde-se-pueden-to-35403eb542ab4d862685db6163045a15.jpg?f=s>

Fig.35: Área de autoservicio. Fuente: <https://asset-2.tstatic.net/kaltim/foto/bank/images/gerai-ikea.jpg>

Fig.36: Tarjeta de IKEA Family. Fuente: <https://www.ikea.com/images/imagen-tarjeta-ikea-family-942b26af485836f479a0fe30cd4f806b.jpg?f=xxxl>

Fig.37: Anuncio publicitario. Fuente: <https://amara-marketing.com/wp-content/uploads/ikea-0-1024x536.jpg.webp>

Fig.38: Cartel publicitario 1. Fuente: <https://i.pinimg.com/originals/1a/44/8d/1a448db22390f217e1dd-9c52bd0a6ce5.jpg>

Fig.39: Cartel publicitario 2. Fuente: <https://lacriaturacreativa.com/wp-content/uploads/2022/05/ikea-helados-03.jpeg>

Fig.40: Cartel publicitario 3. Fuente: <https://www.anuncios.com/siteresources/files/1602/43.jpg>

Fig.41: Cartel publicitario 4. Fuente: <https://i.pinimg.com/736x/09/47/39/094739534bc70520c1b6527b-125f90fc.jpg>

Fig.42: EKET. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/eket-combinacion-almacenaje-pared-efecto-roble-tinte-blanco-blanco-s79336392/>

Fig.43: EKET distintas combinaciones. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/eket-combinacion-almacenaje-pared-efecto-roble-tinte-blanco-blanco-s79336392/>

Fig.44: Distintos modelos de EKET. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=EKET&page=3>

Fig.45: METOD. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/metod-armario-pared-blanco-askersund-efecto-fresno-claro-s99462370/#content>

Fig.46: METOD con baldas. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=metod%20>

- Fig.47:** METOD armario alto. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=metod%20>
- Fig.48:** Distintos modelos de KNOXHULT. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=KNOXHULT>
- Fig.49:** BILLY. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/billy-libreria-blanco-50263838/>
- Fig.50:** BILLY distintas combinaciones. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=billy>
- Fig.51:** Distintos modelos de BILLY. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=billy>
- Fig.52:** Distintos modelos de SMÅSTAD. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=SM%C3%85S-TAD>
- Fig. 53:** Como si de la nada 1. Fuente: <https://espaciosdemadera.blogspot.com/2012/09/como-si-de-la-nada-una-estanteria-dos.html>
- Fig. 54:** Como si de la nada 2. Fuente: <https://espaciosdemadera.blogspot.com/2012/09/como-si-de-la-nada-una-estanteria-dos.html>
- Fig.55:** Balanced, Chairs Everywhere. Fuente: <https://moovemag.com/chairs-everywhere-sillas-de-diseno-exclusivo>
- Fig.56:** Shy, Chairs Everywhere. Fuente: <https://moovemag.com/chairs-everywhere-sillas-de-diseno-exclusivo>
- Fig.57:** Social, Chairs Everywhere. Fuente: <https://moovemag.com/chairs-everywhere-sillas-de-diseno-exclusivo>
- Fig.58:** Estantería REK. Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/02-245029/estanteria-rek-reinier-de-jong>
- Fig.59:** Estantería REK Junior. Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/02-304808/estanteria-rek-junior-reinier-de-jong>
- Fig.60:** Estantería KALLAX. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/kallax-estanteria-blanco-80275887/>
- Fig.61:** Bocetos KALLAX. Elaboración propia.
- Fig. 62:** Primeros bocetos MALMÖ. Elaboración propia.
- Fig.63:** Primeros bocetos piezas interiores. Elaboración propia.
- Fig.64:** Primeros bocetos módulos. Elaboración propia.
- Fig.65:** Primeros bocetos distintas composiciones. Elaboración propia.
- Fig.66:** Proporciones KALLAX. Elaboración propia.
- Fig.67:** Bocetos proporciones 1 MALMÖ. Elaboración propia.
- Fig.68:** Bocetos proporciones 2 MALMÖ. Elaboración propia.
- Fig.69:** Bocetos piezas interiores MALMÖ. Elaboración propia.
- Fig.70:** Bocetos finales MALMÖ 1. Elaboración propia.
- Fig.71:** Bocetos proporciones de los huecos MALMÖ 1. Elaboración propia.
- Fig.72:** Bocetos finales MALMÖ 2. Elaboración propia.
- Fig.73:** Bocetos proporciones de los huecos MALMÖ 2. Elaboración propia.
- Fig.74:** Bocetos finales MALMÖ 3. Elaboración propia.
- Fig.75:** Bocetos proporciones de los huecos MALMÖ 3. Elaboración propia.
- Fig.76:** Bocetos finales MALMÖ 4. Elaboración propia.
- Fig.77:** Bocetos proporciones de los huecos MALMÖ 4. Elaboración propia.
- Fig.78:** Bocetos finales MALMÖ en distintas composiciones. Elaboración propia.
- Fig.79:** Distintos modelos de KALLAX. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=kalla>
- Fig.80:** Accesorios para los módulos. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=accesorios%20kallax>
- Fig.81:** Modelos complejos KALLAX. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/search/?q=kallax>
- Fig.82:** Módulo silla. Elaboración propia.
- Fig.83:** Módulo mesa. Elaboración propia.
- Fig.84:** Módulo cuadrado. Elaboración propia.
- Fig.85:** Módulo estantes. Elaboración propia.

- Fig.86:** Módulo estantes girado. Elaboración propia.
- Fig.87:** Escritorio (módulo mesa con módulo estantes). Elaboración propia.
- Fig.88:** Modelo MALMÖ 1 compacto y expandido. Elaboración propia.
- Fig.89:** Modelo MALMÖ 2 compacto y expandido. Elaboración propia.
- Fig.90:** Modelo MALMÖ 3 compacto y expandido. Elaboración propia.
- Fig.91:** Modelo MALMÖ 4 compacto y expandido. Elaboración propia.
- Fig.92:** Distintas combinaciones de MALMÖ. Elaboración propia.
- Fig.93:** MALMÖ 3 madera. Elaboración propia.
- Fig.94:** MALMÖ negro. Elaboración propia.
- Fig.95:** MALMÖ blanco. Elaboración propia.
- Fig.96:** Huecos interiores MALMÖ. Elaboración propia.
- Fig.97:** Medidas huecos interiores. Elaboración propia.
- Fig.98:** Accesorio KALLAX. Fuente:<https://www.ikea.com/es/es/p/kallax-accesorio-con-2-cajones-blanco-70286645/>
- Fig.99:** Accesorio FLARRA. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/flarra-minicomoda-con-3-cajones-gris-oscuro-00448854/>
- Fig.100:** MALMÖ con accesorios. Elaboración propia.
- Fig.101:** Accesorio KNIPSA. Fuente:<https://www.ikea.com/es/es/p/knipsa-cesta-junco-marino-20110540/>
- Fig.102:** Accesorio KVARNVIK. Fuente: <https://www.ikea.com/es/es/p/kvarnvik-caja-con-tapa-beige-00459480/>
- Fig.103:** Comparación con proporciones de una persona. Elaboración propia.
- Fig.104:** Escritorio con una persona sentada. Elaboración propia.
- Fig.105:** Ranuras inferiores. Elaboración propia.
- Fig.106:** Tablero de fibras (1) y tablero de partículas (2). Fuente: <https://www.maderea.es/images/2018/08/TABLERO-DE-FIBRAS-Y-TABLERO-AGLOMERADO-PARTICULAS.jpg>
- Fig.107:** Recubrimiento de melamina. Fuente:<https://industriascruzmr.com/wp-content/uploads/2021/11/melamina-3.jpg>
- Fig.108:** Cartón nido de abeja. Fuente: <https://www.anper.es/wp-content/uploads/2023/07/nido-de-abeja-1.jpg>
- Fig.109:** Cintas de plástico ABS. Fuente: <https://image.made-in-china.com/202f0j00lljcVMAJfTzu/Melamine-Edge-Banding-PVC-ABS-Acrylic-Banding-Tape-for-Board-Edge-Band-Strips-Furniture-Accesories.webp>
- Fig.110:** Astilladora. Fuente: https://www.g10muebles.com/wp-content/uploads/2023/09/480_0_2146682_48870.jpg
- Fig.111:** Fabricación de aglomerado. Fuente: https://mesurex.com/wp-content/uploads/2020/09/fabrica_tableros_2.jpg.webp
- Fig.112:** Fabricación de tableros de melamina. Fuente: <https://ilrorwxhoniilr5q-static.leadongcdn.com/cloud/mlBpjKlpRlkSnkkmoilok/Melamine-Particle-Board-Hot-Press-Machine.jpg>
- Fig.113:** Cantos con ABS. Fuente: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.woodworkingnetwork.com%2Farchived%2Fcustom%2Flaser-edgebanding&psig=AOvVaw0rdTrB-WU-3Pi7ktuTSBYJw&ust=1746006548276000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRx-qFwoTCMiGrLf7_lwDFQAAAAAdAAAAABAT
- Fig.114:** Fabricación de etiquetado. Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/b4z73GZJvS8/maxresdefault.jpg>
- Fig.115:** Llave Allen hexagonal. Fuente: <https://i.ebayimg.com/thumbs/images/g/xZkAAOSwhtZmMRI-D/s-l1200.jpg>

Fig.116: Almohadilla de fieltro. Fuente: https://m.media-amazon.com/images/I/71-n4VyDg5L._AC_UF894,1000_QL80_.jpg

Fig.117: Soportes metálicos de fijación y tapa de suspensión. Fuente: https://i.etsystatic.com/38968594/r_il/8aa6a8/5827984449/il_570xN.5827984449_b1ma.jpg

Fig.118: Elementos de fijación necesarios para el montaje. Elaboración propia.

Fig.119: Tipos de cartón corrugado. Fuente: <https://papeleria-tecnica.com/wp-content/uploads/2024/03/kartox-tipos-carton-onulado-1.jpg>

Fig.120: Cartón compacto. Fuente: https://www.siatodoembalaje.com/4269-thickbox_default/lamina-carton-compacto-750-x-1050-2-mm.jpg

Fig.121: Bolsitas de plástico. Fuente: <https://www.embalajesterra.com/blog/wp-content/uploads/2016/11/conbandas-300x225.jpg>

Fig.122: Caja FEFCO 0203. Fuente: https://www.diamond-box.co.uk/wp-content/uploads/Diamond-Box_products_fefco-0203.png

Fig.123: Dibujos de la descomposición de MALMÖ 1 en tableros. Elaboración propia.

Fig.124: Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 1. Elaboración propia.

Fig.125: refuerzos de cartón. Fuente: <https://www.manipuladosperis.com/wp-content/uploads/2022/06/refuerzos-o-separadores-carton-para-proteccion-transporte-de-productos-9733.jpg>

Fig.126: Medidas del embalaje de MALMÖ 1. Elaboración propia.

Fig.127: Dibujos de la descomposición de MALMÖ 2 en tableros. Elaboración propia.

Fig.128: Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 2. Elaboración propia.

Fig.129: Medidas del embalaje de MALMÖ 2. Elaboración propia.

Fig.130: Dibujos de la descomposición de MALMÖ 3 en tableros. Elaboración propia.

Fig.131: Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 3. Elaboración propia.

Fig.132: Medidas del embalaje de MALMÖ 3. Elaboración propia.

Fig.133: Dibujos de la descomposición de MALMÖ 4 en tableros. Elaboración propia.

Fig.134: Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 4. Elaboración propia.

Fig.135: Medidas del embalaje de MALMÖ 4. Elaboración propia.

Fig.136: Etiqueta información de reciclado. Elaboración propia.

Fig.137: Etiqueta información de producto. Elaboración propia.

Fig.138: Embalaje de MALMÖ 1. Elaboración propia.

Fig.139: Propiedades MDF. Elaboración propia.

Fig.140: Factor de seguridad mínimo silla. Elaboración propia.

Fig.141: Desplazamiento máximo silla. Elaboración propia.

Fig.142: Masa silla. Elaboración propia.

Fig.143: Factor de seguridad mínimo mesa. Elaboración propia.

Fig.144: Desplazamiento máximo mesa. Elaboración propia.

Fig.145: Anuncios publicitarios de cada modelo. Elaboración propia.

Fig.146: Anuncio para catálogo. Elaboración propia.

Fig.147: Decoración en un espacio real 1. Elaboración propia.

Fig.148: Decoración en un espacio real 2. Elaboración propia.

Fig.149: Decoración en un espacio real 3. Elaboración propia.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Medidas ergonómicas para un asiento. Fuente: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-laica-elyo-alfaro-de-manabi/salud-ocupacional/taller-silla-ergonomia/112088318>

Tabla 2: Comparativa entre el tablero de partículas y el de fibras. Elaboración propia.

Tabla 3: Cálculo superficie MDF MALMÖ 1. Elaboración propia.

Tabla 4: Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 1. Elaboración propia.

Tabla 5: Cálculo superficie cartón MALMÖ 1. Elaboración propia.

Tabla 6: Costes materiales MALMÖ 1. Elaboración propia.

Tabla 7: Costes MOD MALMÖ 1. Elaboración propia.

Tabla 8: Costes de puesto de trabajo MALMÖ 1. Elaboración propia.

Tabla 9: Cálculo superficie MDF MALMÖ 2. Elaboración propia.

Tabla 10: Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 2. Elaboración propia.

Tabla 11: Cálculo superficie cartón MALMÖ 2. Elaboración propia.

Tabla 12: Costes materiales MALMÖ 2. Elaboración propia.

Tabla 13: Costes MOD MALMÖ 2. Elaboración propia.

Tabla 14: Costes de puesto de trabajo MALMÖ 2. Elaboración propia.

Tabla 15: Cálculo superficie MDF MALMÖ 3. Elaboración propia.

Tabla 16: Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 3. Elaboración propia.

Tabla 17: Cálculo superficie cartón MALMÖ 3. Elaboración propia.

Tabla 18: Costes materiales MALMÖ 3. Elaboración propia.

Tabla 19: Costes MOD MALMÖ 3. Elaboración propia.

Tabla 20: Costes de puesto de trabajo MALMÖ 3. Elaboración propia.

Tabla 21: Cálculo superficie MDF MALMÖ 4. Elaboración propia.

Tabla 22: Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 4. Elaboración propia.

Tabla 23: Cálculo superficie cartón MALMÖ 4. Elaboración propia.

Tabla 24: Costes materiales MALMÖ 4. Elaboración propia.

Tabla 25: Costes MOD MALMÖ 4. Elaboración propia.

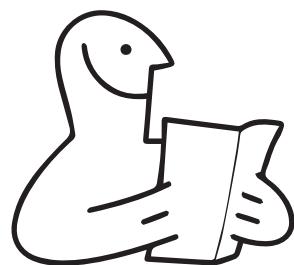
Tabla 26: Costes de puesto de trabajo MALMÖ 4. Elaboración propia.

“El diseño no es un lujo para unos pocos, sino una herramienta que puede hacer que la vida de las personas sea mejor y más fácil.”

- Ingvar Kamprad -

01.

ME MO RIA



ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Introducción y objetivos del proyecto	14
2. Diseño escandinavo	15
2.1 Bases del estilo escandinavo	16
2.2 Contexto histórico y evolución	17
3. Estudio y análisis de la marca IKEA	19
3.1 Historia de IKEA: Nacimiento y desarrollo	19
3.1.1 Qué es IKEA	19
3.1.2 Cómo surgió	20
3.1.3 Expansión de IKEA	21
3.1.4 Estructura corporativa e información financiera	22
3.2 Imagen corporativa	24
3.2.1 Nombre y logotipo	24
3.2.2 Tipografía	27
3.2.3 Colores corporativos	28
3.2.4 Catálogo de productos	29
3.2.5 Nombres de los muebles	30
3.2.6 Restaurante	31
3.2.7 Técnicas comerciales	32
3.2.8 Valores y lemas	34
4. Estudio de mercado	35
4.1 Muebles modulares de IKEA	35
4.2 Muebles multifuncionales y compactos	38
5. Propuesta de estantería MALMÖ	42
5.1 Bocetos e ideas iniciales	42
5.1.1 Inspiración	47
5.2 Propuesta final	49
5.2.1 Descripción del diseño	49
5.2.2 Accesorios independientes	53
5.2.3 Estudio ergonómico	55
5.2.4 Componentes y materiales	59
5.2.5 Procesos de fabricación	65
5.2.6 Uniones y montaje	69
5.2.7 Embalaje	72
5.2.7.1 Etiquetado	82
5.2.8 Análisis de resistencia	85
5.2.9 Renders y publicidad	87
6. Conclusiones	91
7. Bibliografía	93

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Este documento presenta el Trabajo de Fin de Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, centrado en el diseño de una colección de mobiliario modular denominada "MALMÖ", inspirada en la empresa IKEA.

IKEA es una de las empresas de mobiliario más reconocidas a nivel mundial, pero no siempre fue así. Fueron su modelo de negocio, basado en ofrecer productos funcionales y con buenos diseños a precios asequibles para la mayoría de las personas, y sus características diferenciadoras de otras empresas, como la venta de muebles desmontados en embalajes planos, las claves de su éxito. Logrando convertirse a día de hoy en el líder de su sector.

Surgió en Suecia, en una época en la que el concepto del "diseño escandinavo" estaba en pleno auge, por lo que sus principios fueron adoptados por el fundador, quien más tarde popularizó la idea del diseño democrático.

Todos sus productos siguen una línea de diseño fácilmente reconocible que he querido reflejar en mi propuesta. El objetivo principal de este proyecto es la creación de una colección de mobiliario capaz de transmitir la esencia y los valores de la marca incluso en aquellos aspectos que pueden pasar más desapercibidos por el cliente. Para ello, los requisitos fundamentales que se deben cumplir durante la realización del proyecto son los siguientes:

- 01.** Investigación sobre el origen del diseño escandinavo y las bases de su estilo para integrarlos en mi propuesta.
- 02.** Investigación de la empresa IKEA, sus principios fundamentales y análisis de su imagen corporativa.
- 03.** Diseño de mobiliario innovador y original, manteniendo la ergonomía, la estética y la funcionalidad.
- 04.** Diseño multifuncional enfocado al aprovechamiento máximo del espacio.
- 05.** Diseño asequible para la mayoría de las personas, por lo que el factor económico se debe tener en cuenta en la elección de materiales y durante los procesos de fabricación, pero manteniendo la calidad.
- 06.** Facilidad de montaje y desmontaje, para que el cliente lo pueda montar en su casa sin ayuda.
- 07.** Mínimo tamaño de embalaje posible para facilitar su transporte y reducir costes.
- 08.** Enfoque hacia la sostenibilidad en todos los aspectos en los que sea posible para minimizar el impacto ambiental.

2. DISEÑO ESCANDINAVO

Cuando hablamos de Escandinavia nos referimos a los países del norte de Europa. En sus inicios únicamente Noruega y Suecia, aunque con el tiempo se ha extendido también a Dinamarca, Islandia y Finlandia. Su superficie territorial conjunta es enorme, de aproximadamente 1.165.000km², sin embargo, esta cifra está muy descompensada con el número de habitantes, ya que estos países cuentan con grandes extensiones de bosque y montañas, o en el caso de Islandia terreno volcánico que lo hacen inhabitable.

Aunque en el pasado estos países tuvieron muchos conflictos entre ellos, actualmente mantienen una relación pacífica. Pese a compartir raíces económicas, culturales, históricas y lingüísticas (salvo Finlandia), cada país escandinavo posee una nacionalidad e identidad propias, reflejo de su geografía y clima, de sus vínculos históricos y mitos, y de las condiciones industriales, políticas, económicas y sociales de cada nación. Todo esto se ve reflejado en sus diferencias estilísticas marcadas en cuanto al enfoque del diseño.

En los últimos años, los países nórdicos han ido alejándose de los sistemas de gobierno autoritarios y han avanzado hacia sociedades donde las personas tienen más voz y participación. Esto ha sido clave para que estos países se conviertan en democracias modernas, prósperas y justas. Los cinco están considerados entre los países más justos, democráticos y desarrollados del mundo. Además, los escandinavos tienen un enfoque muy práctico para resolver problemas, lo que ha influido mucho en el diseño moderno que se produce en estos países. Los diseñadores escandinavos defienden un enfoque democrático del diseño en busca de una sociedad ideal y de mejorar la calidad de vida a través de productos funcionales y asequibles.

Fig.1. Mapa de Escandinavia



2.1 Bases del estilo escandinavo

Los escandinavos siempre le han dado gran importancia al concepto de “**el hogar**”, cálido y acogedor, ya que protege del clima tan extremo que hay en estos lugares y es el centro de la vida familiar. Creaban productos para el hogar cuidando la estética y sobre todo la funcionalidad, siguiendo una tradición que da gran importancia a la artesanía y a la simplicidad. Además, como muchas comunidades eran rurales y estaban aisladas, la gente tenía que ser autosuficiente y aprovechar al máximo sus recursos, lo que influyó en su manera de diseñar objetos.

Su principal inspiración es la naturaleza y sus hermosos paisajes, los inviernos largos y oscuros y veranos cortos pero intensos, destacando el uso de los materiales autóctonos, especialmente la madera. Además, la industrialización tardía en comparación con otros países permitió preservar la tradición artesanal, anteponiendo al ser humano sobre la máquina, que se combinó con el diseño moderno para producir objetos funcionales y de alta calidad.

Para la población de estos países, el diseño se convirtió no solo en un medio de supervivencia, sino también en un elemento eficaz de cambio social. El diseño escandinavo se basa en el principio de que el diseño funcional es un derecho para todo el mundo, sin importar su situación económica, edad, sexo o condición física. Este enfoque refleja los valores del liberalismo socialdemócrata, donde el diseño de cosas útiles y bonitas puede mejorar la vida de las personas logrando una sociedad más equitativa y justa. Además, su enfoque ético es muy importante para afrontar los desafíos medioambientales y sociales del futuro.

Siguen los principios del Movimiento Moderno: equilibrio entre forma, función, calidad, sostenibilidad y coste con el fin de ofrecer soluciones de **diseño democrático**. En Escandinavia, el diseño se valora por su estética más que como símbolo de estatus, lo que se refleja en interiores caracterizados por un eclecticismo¹ que combina lo antiguo y lo moderno, con espacios acogedores y sencillos que transmiten “hygge”², desde los hogares tradicionales hasta los catálogos de IKEA.

Como ya se ha mencionado, al tratarse de países fríos, con días generalmente nublados o lluviosos, con poca luz, el estilo escandinavo destaca por su calidez y luminosidad interior para compensar lo que no se encuentra en el exterior. Su diseño es inclusivo, creando objetos asequibles, prácticos y bellos para todo el mundo. Aunque prevalece el concepto de “brukskunst”³ (“arte útil”), también hay ejemplos de “arte por el arte”⁴. El blanco es el color predominante de este estilo, generalmente combinado con grises y negros, y en ocasiones con tonos pastel. El material más utilizado es la madera clara, seguido de otros materiales naturales como el vidrio, la cerámica, textiles de algodón, etc . En los objetos de mobiliario se utilizan líneas puras, sutiles y modernas, y se evitan los elementos decorativos innecesarios y recargados.

¹Eclecticismo significa la combinación de diferentes estilos, ideas o influencias en un solo conjunto. En el contexto del diseño y la decoración, se refiere a mezclar elementos antiguos y modernos, o de distintas corrientes artísticas, para crear un estilo único y armonioso. En general, es una forma de tomar lo mejor de varias fuentes en lugar de seguir una sola tradición o tendencia.

²El término “Hygge” es una palabra danesa y noruega, que abarca un concepto de estado de ánimo acogedor, íntimo, de agradable convivencia. Se aplica tanto a personas como a cosas o al entorno que transmiten un sentimiento de felicidad y bienestar.

³“Brukskunst” es una expresión utilizada en los países escandinavos que significa “arte útil”, en el sentido de objetos útiles que combinan de forma armoniosa estética y funcionalidad.

⁴Objetos sin otro fin práctico que su belleza ejemplar.

2.2 Contexto histórico y evolución

Este estilo de diseño tiene su origen en el periodo comprendido entre las dos guerras mundiales. Antes de la industrialización y la democratización del diseño, los objetos diseñados eran accesibles únicamente para la aristocracia y las clases altas, ya que su alto coste los hacía inalcanzables para la mayoría de la población.

A pesar de su aislamiento geográfico, los países nórdicos recibieron influencias de todos los movimientos artísticos que tenían lugar en Europa durante este periodo. En el año 1930 se llevó a cabo la Exposición de Estocolmo. Un evento de diseño y decoración en el que diseñadores locales de la época mostraron sus piezas fabricadas de manera industrial, en contraposición a la defensa de la fabricación artesanal de los muebles de estilo escandinavo. El objetivo era mezclar lo mejor de ambos mundos; el uso de materiales locales como la madera, junto con la modernidad a la hora de fabricar muebles. Su lema era: **“Cosas bellas que hacen tu vida mejor”**.

Fig.2. Exposición de Estocolmo. 1930.



Buscaban crear diseños y entornos cómodos, alegres y luminosos que hicieran llevadero tener que pasar mucho tiempo en casa por la falta de horas de luz. Fue en esa época cuando el diseño tradicional de estos países, que se basaba fundamentalmente en la funcionalidad de los objetos, añadió la estética a sus valores, cubriendo así también las necesidades emocionales de la gente. La elegancia propia del estilo comenzó así a combinar con gracia y delicadeza la influencia de los movimientos decorativos de principios del siglo XX (Art Nouveau o Jugendstil) con la sencillez y pureza de los movimientos artísticos de entre guerras (De Stijl, Constructivismo, La Bauhaus).

A principios del siglo XX, la Sociedad Sueca de Diseño Industrial (fundada en 1845), amplió su alcance y se comprometió a elevar los niveles de diseño en la vida cotidiana. El periodo de 1940 a 1960 es considerado la “Edad de Oro” del diseño escandinavo. Fue en este contexto cuando apareció IKEA (1943) con la idea de ofrecer muebles de buen diseño a precios asequibles y cumplía los ideales del diseño escandinavo, aunque inicialmente empezó como algo mucho más pequeño y tardó años en comenzar a expandirse.

Diseñadores como Alvar Aalto, Arne Jacobsen, Borge Mogensen, Hans J. Wegner, Verner Panton, Poul Henningsen, y Maija Isola fueron grandes referentes en este estilo de diseño. Además, entre 1951 y 1970 se entregó el premio Lunning a algunos diseñadores nórdicos, lo que fue fundamental para hacer del diseño escandinavo un producto reconocido y para definir su perfil consiguiendo que éste fuera ganando popularidad. Sin embargo, no fue hasta el año 1954 cuando se habló de “diseño escandinavo”⁵ como término propio, gracias a una exposición que se realizó por Estados Unidos con este nombre para dar a conocer el estilo de vida y la decoración en los países nórdicos.



Fig.3. Taller de Arne Jacobsen. 1958.



Fig.4. Exposición Design in Scandinavia. 1954.

⁵ La exposición buscaba presentar no solo muebles y objetos, sino también una manera de vivir más simple y conectada con la funcionalidad cotidiana. Se caracterizaba por la funcionalidad, la sencillez y líneas limpias, la conexión con la naturaleza y la accesibilidad.

Además, las exposiciones trienales de Milán tuvieron gran importancia en la comercialización de este diseño. Tras los años 1958-59 surgió una campaña a partir de la exposición "Formes Scandinaves" expuesta en París, en la cual todos los objetos fueron bien recibidos. Incluso se sugirió la idea de que el Museo de las Artes Decorativas tuviese una instalación escandinava permanente. Tras el éxito de estas exposiciones se concluyó que los países nórdicos podrían ser conocidos como una entidad única en lo referente al diseño. Estas celebraciones, unidas a los problemas causados por la guerra, tuvieron un impacto unificador que, a través de la cooperación y el intercambio de ideas, reforzaron el diseño escandinavo.

Otro fenómeno a mencionar es la coexistencia de dos enfoques diferentes en la creación de muebles, los muebles únicos con otros concebidos como elementos de amueblamiento de todo un ambiente. Por una parte, los muebles únicos son piezas diseñadas de manera individual (sillas, mesas o butacas). Al principio, estos muebles eran hechos de manera artesanal por fabricantes de diferentes tamaños. Más tarde, algunos de los precursores del diseño como Kaare Klint en Dinamarca, Carl Malmsten en Suecia y Bruno Mathsson en Suecia, apostaron por este enfoque, creando piezas con un diseño tan armonioso que, aunque fueran independientes, podían combinar bien con otras dentro de un ambiente. Por otro lado, otros diseñadores prefirieron el amueblamiento de todo un ambiente, diseñando conjuntos completos de mobiliario para que todo el espacio tuviera una estética uniforme.

La clave del diseño escandinavo es que, aunque algunos diseñadores trabajaran en muebles únicos, estos mantenían tal coherencia en su estilo y materiales que les permitía encajar bien en un ambiente más amplio. Sin embargo, si un mueble escandinavo se coloca junto a piezas de otros países (como una silla de Eames o Breuer), puede parecer fuera de lugar, porque no está pensado para ser un "objeto individual" sino para integrarse con otros similares.

La artesanía y el diseño escandinavo han influido profundamente en la evolución del diseño moderno a nivel internacional. A diferencia del Movimiento Moderno, que priorizaba un estilo más mecánico e industrial, el diseño escandinavo buscó equilibrar la funcionalidad con un toque más humano y accesible. Mientras que la escuela Bauhaus promovía un diseño funcional pero frío, los escandinavos hicieron que el diseño moderno fuera más acogedor y práctico, usando materiales como la madera y formas suaves.

En los años 60 y 70 se empezaron a utilizar materiales modernos como el plástico y las resinas para dar forma al organicismo (formas inspiradas en la naturaleza) que siempre había estado presente en el estilo escandinavo y que anteriormente se realizaba con madera laminada.

A partir de los años 70 y 80, el diseño escandinavo se consolidó como un referente mundial en arquitectura, muebles y productos industriales. Desde el siglo XXI, el enfoque ha evolucionado hacia la sostenibilidad y la digitalización, con marcas escandinavas priorizando el uso de materiales reciclables, el diseño ecológico y la tecnología.

3. ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA MARCA IKEA

3.1 Historia de IKEA: Nacimiento y desarrollo

3.1.1 Qué es IKEA

IKEA es una empresa multinacional sueca, con sede en los Países Bajos, que se dedica al diseño, fabricación y venta de muebles, accesorios para el hogar y decoración. Fue fundada en la provincia de Småland (Suecia) en el año 1943 por Ingvar Kamprad, inicialmente como una pequeña empresa de pedidos por correo en zonas rurales, hasta convertirse a día de hoy en la multinacional de productos para el hogar más grande del mundo y en una de las compañías más conocidas y exitosas que existen.

Se caracteriza por su modelo de negocio, por ser pioneros en la venta de muebles que se almacenan y transportan en embalajes planos, sus precios asequibles para todos los bolsillos y por la venta de productos desmontados que tiene que montar el propio cliente, además de sus diseños innovadores y sencillos. También destaca su enfoque hacia la sostenibilidad y su compromiso y responsabilidad social con el medio ambiente, los procesos de producción y de administración.

Su línea de diseño se ajusta a las bases del estilo escandinavo: diseños simples y funcionales, dando gran importancia al concepto del hogar y utilizando principalmente la madera u otros materiales reciclados y sostenibles. La base de esta empresa es lo que hoy en día llamamos **diseño democrático**; productos a precios asequibles y accesibles para todo el mundo, no solo para personas con un alto poder adquisitivo, pero manteniendo su calidad gracias al alto volumen de ventas, a sus técnicas de fabricación, la entrega directa desde la fábrica y los gastos generales muy bajos.

Hay cinco aspectos que se tienen que considerar para que un diseño sea democrático: el precio, la calidad, la función, la forma y la sostenibilidad. Este concepto se introdujo oficialmente en la Feria del Mueble de Milán⁶ en 1995 y se utiliza como herramienta para desarrollar y evaluar productos.

IKEA cuenta actualmente con más de 450 tiendas repartidas en 60 países y casi un millón de puestos de trabajo directos e indirectos, con más de 1.500 proveedores.

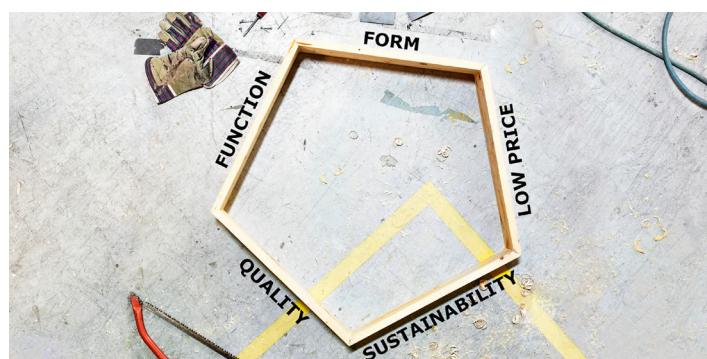


Fig.5. Las cinco dimensiones del Diseño Democrático

⁶ En esa edición de la feria se destacó el concepto de diseño democrático, cuyo objetivo era hacer que el diseño de calidad fuera accesible para el público general. Esta idea surgió como respuesta a la necesidad de replantear el papel del diseño en la sociedad moderna, no como un privilegio reservado a unos pocos, sino como un recurso que puede contribuir a mejorar la vida diaria de todas las personas. Se introdujo como respuesta al cambio social y cultural, la globalización, la responsabilidad social y ambiental y la influencia de marcas escandinavas.

3.1.2 Cómo surgió

Su fundador, Ingvar Kamprad, nació en Pjätteryds (un pequeño pueblo del sur de Suecia) el 30 de marzo de 1926 y se crió en una pequeña granja en Elmtaryd, cerca de Agunnaryd.

Aunque hoy en día Suecia es un país rico con uno de los niveles de vida más altos del mundo, en esos tiempos, el lugar donde él habitaba era una zona pobre con pocos recursos, y tanto él como el resto de las personas que vivían allí tenían que apañárselas para salir adelante.

Para ahorrar o ganar dinero la gente llevaba a cabo tareas como construir sus propias casas o sus propias ropas. Lo que hizo Ingvar para ganar dinero fue empezar a comprar productos cotidianos muy baratos en grandes cantidades, como cerillas, y venderlas casa por casa un poco más caros.

Con ayuda de su padre, el cual le dio una pequeña suma de dinero como recompensa por sus buenos resultados en el colegio, en 1943, con solo 17 años, Ingvar Kamprad montó su propio negocio de venta por correo y lo llamó IKEA. En un principio, solamente vendía artículos básicos de pequeño tamaño y muy variados, a precios muy asequibles. Como cerillas, bolígrafos, billeteras, marcos de fotos, joyería o medias de nailon. Él mismo dibujaba a mano los catálogos con los productos que tenía, hacía copias y se las enviaba a sus clientes. A medida que fue ganando dinero, aumentó el catálogo de productos. Más tarde, en 1948, comenzó a vender muebles que fabricaba él mismo, o proveedores locales. Como vio que éstos se vendían mucho más, se comenzó a centrar exclusivamente en la venta de mobiliario.

Al vender con un margen justo entre el precio de compra o fabricación y los precios de venta, los cuales resultaban muy asequibles, el negocio iba bien. Además, a sus clientes les gustaba el hecho de comprar cosas cotidianas y recibirlas en casa por correo, ya que les resultaba muy cómodo. Sin embargo, muchos de ellos tenían dudas sobre la calidad de los productos, ya que al verlos en los catálogos no se creían que estos pudieran tener unos precios tan bajos, y enviaban muchas cartas o llamaban a IKEA preguntando por ese aspecto. Con el objetivo de alcanzar un mayor acercamiento con sus clientes, y también debido a que la competencia con su rival más cercano estaba provocando una guerra de precios, en el año 1953 Ingvar Kamprad montó una exposición en un taller de Älmhult para que la gente pudiera ir a ver y probar sus muebles antes de comprarlos, y de esta forma cerciorarse de su calidad-precio. El éxito de esta exposición provocó que unos años más tarde, en 1958, IKEA abriese su primera tienda física.



Fig.6. Ingvar Kamprad



Fig.7. Primera tienda IKEA del mundo. 1958



Fig.8. IKEA en Älmhult. 1959

Cuando sólo vendía artículos pequeños, como bolígrafos, el comercio de venta por correo era muy sencillo, pero cuando empezó a vender muebles supuso un problema, ya que éstos abultaban mucho y era muy complicado transportarlos y enviarlos por correo, ya que suponían mayores costes y había mayores tasas de daños. Además, muchos de los clientes no compraban sólo por el hecho de no cargar con los muebles o no pagar el transporte. En una ocasión, una empleada compró una mesa LÖVET y no le cabía en el maletero del coche, por lo que decidió desmontar las patas para poder llevársela a casa. Así fue como empezaron a vender los muebles desmontados. Se dieron cuenta de que al vender los muebles sin montar cabían en cajas planas y abultaban mucho menos. El empaquetamiento plano supuso la resolución de un gran problema de logística y una gran reducción de costes, facilitando el envío por correo, el transporte, evitando daños y reduciendo el espacio de almacenaje.

Para compensar el hecho de que los muebles se entregasen a los clientes desmontados y fuesen ellos quienes los tuvieran que montar, se hizo una reducción de precios. El público aceptó el tener que montarlos ellos mismos con tal de que fueran más baratos y ahorrar dinero. Además, con el tiempo IKEA fue simplificando los montajes.

Esto también hizo que se produjese el “**Efecto IKEA**”⁷, un comportamiento detectado por los economistas Norton, Mochon y Ariely en 2011: descubrieron que, cuando una persona monta un mueble con las manos, le otorga mucho más valor de lo que cuesta, incluso aunque no haya quedado bien montado. Un efecto que benefició mucho a la empresa, ya que además de ahorrar costes y mano de obra, sus clientes lo valoraban más por hecho de que hubieran sido montados por ellos.

3.1.3 Expansión de IKEA

El éxito de IKEA a principios de los años 60 hizo que algunos de sus competidores intentasen evitar que los proveedores le suministrasen material y no le invitaran a las ferias del sector. Esto motivó a IKEA a empezar a buscar proveedores y fabricantes en otros países, principalmente en Asia, y a comenzar a abrir tiendas en el extranjero.

En 1963 IKEA abrió su primera tienda fuera de Suecia, en Noruega, en las afueras de su capital Oslo. En 1965 se abrió en Estocolmo, Suecia, una tienda IKEA de forma circular de 45.800m² inspirada en el diseño del Museo Guggenheim de Nueva York. La gran cantidad de personas que acudieron a este lugar provocó grandes aglomeraciones y muchos problemas de capacidad para atender a todo el mundo, lo que hizo que los empleados tuvieran que pedir a los clientes que se atendieran ellos mismos, cogiendo los productos de los estantes y llevándolos a la cola. De esta forma empezó una de las más características costumbres de IKEA, y hasta día de hoy los clientes pueden pasearse por la zona de exposición y los empleados solo les atienden si éstos se lo piden. Apuntan en una hoja los productos que desean y al finalizar los recogen en el almacén.



Fig.9. Sala de exposiciones de Älmhult. 1964.



Fig.10. IKEA en Estocolmo. 1965

⁷ Norton, M. I., Mochon, D., & Ariely, D. (2012). The IKEA effect: When labor leads to love. *Journal of Consumer Psychology*. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.08.002>

En 1969 se abrió una nueva tienda en Dinamarca, y en 1973 se abrió otra en Zúrich, Suiza, que fue la primera tienda fuera de Escandinavia. En 1974 abrió en Alemania, marcando el inicio de la expansión de IKEA en el mercado alemán, que es uno de sus principales mercados a nivel mundial, con más del 20% de las ventas.

En la década de 1970 se expandió por países fuera de Escandinavia, como Japón (1974), Australia (1975), Hong Kong (1975), Canadá (1976) y Singapur (1978).

La primera tienda en España se abrió en 1978 en la isla de Gran Canaria y en 1981 se inauguró otra en Tenerife. En 1992 llegó a Mallorca y no fue hasta 1996 cuando se abrió la primera tienda de IKEA en la Península, que estaba en Barcelona.

Después llegó a Estados Unidos (1985), a China (1998), Israel (1999) y Rusia (2000).

No fue hasta el 17 de febrero de 2010 cuando se abrió la primera tienda IKEA en Latinoamérica, en la República Dominicana. El 8 de abril de 2021 se abrió otra tienda IKEA en México. Después en Chile (agosto de 2022), y Colombia (septiembre de 2023).

En 1982 Ingvar Kamprad creó la Fundación Stichting IKEA, la cual recibe sus ingresos de la Fundación Stichting INGKA (una de las fundaciones caritativas más grandes del mundo y una de las mayores organizaciones sin fines de lucro). En un principio estaba dedicada a la arquitectura y el diseño de interiores, aunque en el 2009 se extendió para "mejorar las oportunidades de los niños". A día de hoy la Fundación IKEA es una organización humanitaria estratégica que trabaja para mejorar las vidas de las familias que han tenido que abandonar sus hogares y proteger el planeta, contribuyendo a la lucha contra la pobreza y el cambio climático. Su objetivo sigue el lema y motivo principal que sigue la empresa para todo lo que hace: crear un mejor día a día para la mayoría de las personas.

En 2015, la Fundación IKEA lanzó el proyecto Shelters for Refugees en colaboración con ACNUR, con el objetivo de crear cabañas de 17,5m² equipadas con energía solar. Estas cabañas están diseñadas para sustituir las tiendas de campaña de tela de la ONU. Se entregan en cajas planas y pueden ser ensambladas en cuatro horas. Además, en Europa, varias comunidades han optado por estas cabañas para apoyar a los refugiados.

En el año 1986 Ingvar Kamprad dejó de dirigir la compañía y en el 2013 se retiró como asesor. Falleció en 2018, a los 91 años de edad. Actualmente se dedican a gestionar la empresa sus cuatro hijos.

3.1.4 Estructura corporativa e información financiera

IKEA es una multinacional que opera en 63 países y que está constituida por una compleja red de empresas con ánimo de lucro, pero gestionadas y controladas todas ellas por la Fundación Interogo, entidad sin ánimo de lucro, con sede en Vaduz, Liechtenstein, que gestionaba y dirigía Inter IKEA Holding B.V., que, a su vez, gestionaba la propiedad intelectual de la marca IKEA.

Históricamente cabe apuntar que en junio de 2013 el fundador de IKEA, Ingvar Kamprad, se retiró del Consejo de Administración de Inter IKEA Holding y su hijo menor, Mathias Kamprad, reemplazó a Per Ludvigsson como presidente del holding.

En 2023, la Fundación Interogo se dividió, creando la Fundación Inter IKEA como una entidad separada que ahora posee Inter Ingka Holding B.V., empresa matriz de la mayoría de las tiendas IKEA. De hecho, es el holding que controlaba 367 tiendas de las 422 de IKEA en 2018, 482 en 2024⁸. Actualmente, la Fundación Interogo y la Fundación Inter IKEA, ambas creadas por Kamprad, juegan roles clave en la supervisión y dirección estratégica de las operaciones de IKEA.



Fig.11. Empresa IKEA

En el año fiscal 2023 (septiembre-agosto) declaró un beneficio neto de 1.507 millones de euros. Su ganancia operativa fue de 2.007 millones de euros. Los ingresos ascendieron a 44.300 millones de euros, un 5.4 % más en tasa interanual. De hecho, se estimaba que los empleados del grupo recibieran un bonus conjunto de 311 millones de euros. Alemania, con el 15,4 % de las ventas; Estados Unidos (14,5 %) y Francia (9,1 %) fueron sus tres principales mercados.⁹

En España su beneficio neto en ese ejercicio 2023 fue de 148 millones de euros, en tanto que la cifra de negocios alcanzó los 1.954 millones, según declaraciones del consejero delegado de Ikea España, Nurettin Acar.¹⁰

Dado el volumen de negocios y de beneficios, resulta significativo la pequeña cifra de impuestos declarada. Ello es debido a que IKEA Holding es propiedad de la Fundación arriba reseñada, entidad sin ánimo de lucro, por lo que legalmente no todas estas ganancias están sujetas a impuestos.¹¹

Public Eye, una organización sin fines de lucro en Suiza que promueve la responsabilidad corporativa, ha criticado formalmente a IKEA por sus estrategias de elusión fiscal. En febrero de 2016, el grupo Verdes / EFA del Parlamento Europeo emitió un informe titulado "IKEA: Flat Pack Tax Avoidance" sobre las estrategias de planificación fiscal de IKEA y su posible uso para evitar impuestos en varios países europeos.

Las autoridades europeas de la Competencia, a la vista de este informe, han emprendido una investigación en torno a las obligaciones fiscales de Ikea, por entender que, al usar ingeniería financiera, IKEA había dejado de pagar 1.000 millones de euros en impuestos entre 2009 y 2014¹². De hecho, la compañía ha tenido que abonar al fisco español más de 150 millones de euros en concepto de impuestos no pagados e intereses de demora, de los cuales apenas ha recuperado 25 millones tras años de litigios.

En cualquier caso, la situación de IKEA es compleja porque, como no cotiza, la información disponible es limitada y, además, la empresa está conformada por muchas filiales de jurisdicciones muy diferentes.

⁸ Welcome to Ingka Group | Ingka Group. (2024, 7 octubre). Ingka Group. <https://ingka.com/>

⁹ Investing.com - stock market quotes & financial news. (s. f.). Investing.com. <https://investing.com/>

¹⁰ Minutos. (s. f.). 20minutos.es - El medio social - Última hora, local, España y el mundo. www.20minutos.es - Últimas Noticias. <https://20minutos.es/>

¹¹ Las fundaciones, como entidades sin fines de lucro, pueden beneficiarse de varias exenciones fiscales, aunque no están completamente exentas de todos los tributos. Por ejemplo, en España las fundaciones están sujetas al Impuesto sobre Sociedades, pero pueden beneficiarse de un régimen fiscal especial si cumplen con los requisitos establecidos en la Ley 49/2002, de 23 de diciembre, de régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo (BOE 307, de 24 de diciembre).

¹² expansión.com - oro Resources and Information. (s. f.). <https://xn--expansin-13a.com/>

3.2 Imagen corporativa

IKEA es una marca internacional con uno de los perfiles más explícitamente nacionales que existen. No solo vende diseño, vende Suecia, y en general Escandinavia, y lo ha convertido en un aspecto esencial en la marca. Sus colores corporativos son el azul y el amarillo, haciendo referencia a los colores de la bandera de Suecia. Sus productos tienen nombres suecos y en ocasiones se refieren a términos o lugares representativos del país. En los restaurantes de IKEA sirven comida típica de Suecia con el lema "A taste of Swedish", además de que muchos de sus muebles se inspiran en las bases del diseño sueco.

En Suecia, IKEA está considerada con orgullo como un símbolo nacional y las autoridades suecas proporcionan ayuda a la empresa. Han conseguido que una marca comercial se haya convertido en la promoción de la imagen de la cultura, la ideología y la política de un país.

3.2.1 Nombre y logotipo

El nombre de IKEA es un acrónimo que proviene de las iniciales del nombre de su fundador Ingvar Kamprad (I.K.), la granja en la que creció, Elmtaryd (E) y el pueblo más cercano, Agunnaryd (A).

En 1951, cuando creó su primer catálogo para promocionar sus diseños al mayor número de clientes posibles en Suecia, se creó el primer logotipo de la marca. Se trataba de una especie de sello de cera de color rojo con el nombre de la marca en el medio escrito en horizontal y cursiva, con letras finas, blancas y en minúsculas, y rodeado en la parte exterior por la frase "kvalitets garanti", que significa "calidad garantizada" en letras blancas, mayúsculas y sin serifa. El significado de este logotipo se remonta a la idea de los paquetes planos que utiliza la empresa para enviar o transportar sus productos, ya que en aquellos tiempos para cerrar cartas y paquetes de valor antes de su envío se utilizaban sellos de cera. El motivo de la frase era que, a pesar de lo que pudiera pensar la gente, los precios tan bajos de sus productos no significaban que fueran de baja calidad, y querían enfatizarlo ya que la venta por catálogo no permitía apreciar la calidad de los muebles.



Fig.12. Primer logotipo IKEA. 1951.

En 1952, el logo cambió formalmente a algo más sencillo. Eliminaron la especificación sobre la calidad, las letras se escribieron en negativo y en diagonal sobre una mancha abstracta de color marrón con bordes irregulares, y el nombre aparece en mayúsculas y con una tipografía más cuadrada y más gruesa que representa la solidez de la empresa. Este color tiene como motivo que suele asociarse con la solidez y la estabilidad, además de ser un color muy presente en la naturaleza y en aquella época los muebles eran de madera.



Fig.13. Evolución logotipo IKEA. 1952.

La paleta de colores original presentaba tonos crema y marrón claro. El emblema marrón se colocó inicialmente sobre un fondo con numerosas franjas verticales de diferentes espesores.



Fig.14. Logotipo IKEA. 1952.

En 1953 se quitaron las rayas y el fondo se volvió beige. El lema "Agunnaryd" (localidad sueca perteneciente a Småland) se puso en la esquina inferior derecha del logotipo.



Fig.15. Logotipo IKEA. 1953.

En 1955 se cambiaron los colores y el emblema se volvió amarillo con letras negras. Este aparecía en la parte izquierda del interior de un rectángulo negro, en el que estaba la palabra "Agunnaryd" en la parte derecha, más grande que en el logotipo anterior, en mayúsculas de un sans-serif geométrico ligero.



Fig.16. Logotipo IKEA. 1955.

En 1956, el rectángulo se transformó en un cuadrado de color beige con contorno negro y con el emblema negro en el medio. El lema "Älmhult" (localidad sueca donde se construyó la primera tienda IKEA) estaba escrito bajo el emblema en mayúsculas en negrita sans-serif.



Fig.17. Logotipo IKEA. 1956.

En 1957 el logotipo volvió a cambiar cuando crearon la primera línea de muebles de la empresa. El cuadrado beige se transformó en un rectángulo amarillo con un contorno negro con el emblema en el centro. La palabra "Möbel" ("Muebles") aparecía en la esquina superior izquierda y la palabra "Älmhult" en la esquina inferior derecha, ambas en negro y minúsculas. Las letras blancas tenían un contorno amarillo, y los colores eran más brillantes y llamativos que en los logotipos anteriores, provocando un mayor contraste.



Fig.18. Logotipo IKEA. 1957.

En 1958 la mancha abstracta que envolvía las letras se transformó en un óvalo mucho más simple, y se eliminó el amarillo volviendo otra vez al blanco y negro, con un menor contraste y colores más oscuros y apagados. Las letras negras "IKEA" se refinaron y se hicieron ligeramente más delgadas, mientras que la tipografía de las palabras de alrededor era menos redondeada y más angulosa.



Fig.19. Logotipo IKEA. 1958.

En 1962 se eliminó la tilde de la letra E de su logotipo anterior y la tipografía cambió a una más delicada. La orientación diagonal de la inscripción se convirtió en horizontal. Las letras "Möbel" y "Älmhult" se centraron, ampliaron y se colocaron más cerca del emblema ovalado.



Fig.20. Logotipo IKEA. 1962.

En 1965, letras adicionales al nombre de la marca se colocaron debajo del emblema principal, un óvalo blanco en un rectángulo negro con letras negras en el interior.



Fig.21. Logotipo IKEA. 1965.

En 1967 se eliminó el lema del logotipo manteniendo solamente la palabra "IKEA" y el rectángulo con la elipse inscrita dentro en blanco y negro. Utiliza la misma tipografía gruesa, pero los contornos y las líneas se refinaron para darle al logotipo un aspecto más profesional y estético.

El logotipo permaneció igual hasta 1981, cuando pasó de ser en blanco y negro a ser blanco y rojo, pero con el resto de elementos igual que antes.

En 1982, volvieron a cambiar sus colores a los que conocemos a día de hoy, el amarillo y el azul.



Fig.22. Logotipo IKEA. 1967.



Fig.23. Logotipo IKEA. 1981.



Fig.24. Logotipo IKEA. 1982.

En el año 2019, el logotipo volvió a renovarse con el objetivo de mejorar la legibilidad y garantizar un reconocimiento y una reproducción de colores mejor adaptados a la era digital y a las pantallas móviles, y es el que conservamos en la actualidad.

Se mantuvieron los colores, aunque las tonalidades son más suaves, y se cambiaron las dimensiones, el espaciado y las serifas. Primero se juntaron ligeramente las letras y se hicieron un poco más grandes, se modificó la forma ovalada interior para que fuera un poco más redonda. Ahora la forma exterior del logotipo es un poco más cuadrada y más corta. También se suavizaron las serifas del final de las letras. Además, se insertó el símbolo de marca registrada dentro del óvalo amarillo.

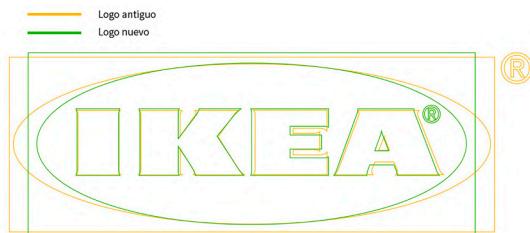


Fig.25. Cambios logotipo IKEA. 2019.



Fig.26. Logotipo IKEA. 2019.

3.2.2 Tipografía

Dentro de los elementos que caracterizan la imagen corporativa de la marca también destaca su tipografía, que ha ido evolucionando a lo largo de los años. Al principio se utilizaba la tipografía "Futura". Ésta se caracteriza por letras con formas geométricas perfectas, sin adornos, con un diseño limpio y moderno, lo cual encaja con la estética de la marca y su diseño funcional y minimalista. En el año 2009 hubo un cambio hacia la tipografía "Verdana", que era mucho más legible en las pantallas digitales y más compatible con otros idiomas. Desde 2019 se empezó a utilizar "Noto Sans", que es una tipografía de Google, y en base a ella se desarrolló "**IKEA Sans**", que es una tipografía personalizada creada exclusivamente para la marca.

Esta tipografía se caracteriza porque es simple, funcional y permite una gran legibilidad (tanto digitalmente como en impresiones físicas). Además de que cumple con la coherencia global de la marca. En un primer momento, este cambio de tipografía fue criticado ya que la tipografía "Futura" le daba a la marca una personalidad distintiva, sin embargo, este cambio supuso una mayor accesibilidad y favoreció a su expansión global.

Ikea Sans se basa en una tipografía parecida a la Magnum Sans Serif Extra Black, pero con serifas pequeñas, casi invisibles y nítidas, que agregan plenitud y sofisticación. Se podría asemejar a otros tipos comerciales como Generation Headline Extended Mammoth, o Taz Extended UltraBlack, pero con algunas modificaciones de los contornos.

Client Typeface	IKEA IKEA Sans
Regular Heavy Bold	Italic Heavy Italic Bold Italic
Latin Expert Cyrillic Greek Chinese Japanese	

AaBb

abcdefghijklmnoprstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ
0123456789,.!^&*?

abcdefghijklmnoprstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ
0123456789,.!^&*?

abcdefghijklmnoprstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ
0123456789,.!^&*?

Fig.27. IKEA Sans

3.2.3 Colores corporativos

IKEA utiliza una paleta de colores muy característica y representativa que refleja su identidad de marca y su filosofía y hace homenaje a la bandera del país de donde proviene, Suecia. Además de esto, cada color tiene un significado y un motivo comunicativo, y también atractivo, propio.



Fig.28. Bandera Suecia



Fig.29. Logotipo IKEA. 2019

Sus colores principales, con sus respectivos significados, son:

- **Azul:** Transmite confianza, fiabilidad y estabilidad. Tiene un efecto tranquilizador, de calma y serenidad, que es lo que la empresa quiere para su entorno de compra.
- **Amarillo:** Es el color de la felicidad, optimismo, energía y positividad. Es lo que quiere transmitir a sus clientes para llamar su atención.
- **Blanco:** Aunque no aparece directamente en su logotipo lo podemos encontrar en otras ocasiones. Este color representa la simplicidad, claridad y pureza, acordes a la filosofía de la marca. Aparece en muchos de sus productos y también se utiliza en ocasiones como fondo para un mayor contraste de sus productos o para generar la sensación de orden y limpieza.

La combinación de estos colores da lugar a un fuerte contraste que hace que sea más llamativo y fácil de percibir y recordar. El gran impacto visual que generan estos colores hace que nada más verlos los relacionemos en nuestra cabeza con la marca de IKEA.



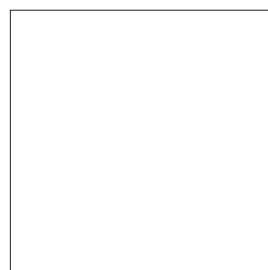
#1259A6

R:18 G:89 B:166



#FBD910

R:251 G:217 B:16



#FFFFFF

R:255 G:255 B:255

3.2.4 Catálogo de productos

Cuando empezó a vender productos, Ingvar Kamprad dibujaba a mano los catálogos que enviaban a sus clientes, y a medida que fue ganando más dinero fue aumentando el número de productos. En 1951 lanzó el primer catálogo oficial de decoración y productos para el hogar de IKEA, diseñado por él, que tenía 68 páginas y se imprimieron 285.000 copias.

Inicialmente solo estaba disponible en sueco, pero a medida que la marca se fue expandiendo el catálogo se fue internacionalizando y se tradujo a otros idiomas. Se publicaba anualmente y en su momento era la principal herramienta de marketing de la empresa. Cuando mayor éxito tuvo fue en 2016. Se imprimieron 200 millones de copias en 32 idiomas, y 69 versiones diferentes, superando a libros como la Biblia o el Quijote. A pesar de que a lo largo del tiempo haya ido cambiando su aspecto, el catálogo de IKEA siempre ha reflejado el espíritu de cada época. Sus portadas no solo buscan vender muebles, sino contar historias y transmitir una idea de hogar accesible, estético y funcional, y dar una sensación acogedora que conecte emocionalmente con el espectador.

En 2021, 70 años después de la creación del primer catálogo, IKEA lanzó un libro-homenaje con ideas de decoración, y después de eso el catálogo en papel dejó de existir debido a la disminución del interés de los clientes por éste, ya que la gente utilizaba más el catálogo de la web que el impreso.

Fig.30. Primer catálogo de IKEA. 1950.



Fig.31. Evolución de los catálogos de IKEA. 1951-2021

3.2.5 Nombres de los muebles

Aunque los nombres de los productos de IKEA suenan muy raros y difíciles de memorizar y pronunciar (principalmente porque están en sueco), son nombres sencillos y cotidianos, y todos ellos siguen unas normas. Esto se debe a que Ingvar Kamprad era disléxico, y tenía problemas para recordar siglas o códigos de catálogo, por lo que decidió agrupar los distintos tipos de muebles para organizarse y todos ellos se nombran basándose en lo siguiente:

- **Sofás, mesas, butacas y sillas para el salón:** Son pueblos o ciudades suecas. Ejemplos: El sofá "KLIPPAN" (localidad en la región de Scania) y la serie de sofás "VALLENTUNA" (municipio de la provincia de Estocolmo).
- **Camas, armarios y muebles varios:** Son lugares de la geografía noruega. Ejemplos: La cómoda "HEMNES" (localidad noruega ubicada en la región de Nordland) y la cama "AS-KVOLL" (situado en la región de Sunnfjord).
- **Alfombras:** Son lugares de Dinamarca. Ejemplos: Las alfombras "LOHALS" y "STOENSE" (localidades de la isla de Langeland).
- **Muebles para el jardín:** Tienen nombres de Islas escandinavas. Ejemplos: la mesa "VÄ-DDÖ" y la colección de jardín "NÄMMARÖ".
- **Productos para los niños:** Tienen nombres de animales (pájaros y mamíferos) o adjetivos. Ejemplos: el peluche "AFTONSPARV" (que en español significa "gorrión") y el módulo de almacenaje "VITBJÖRN" (que en español significa "oso blanco").
- **Accesorios de cocina:** Son nombres de peces, setas y hongos, y otros adjetivos. Ejemplos: la bandeja para cubiertos "SMÄCKER" (significa "esbelto") y el rallador "IDEALISK" (que significa "ideal").
- **Iluminación:** Sus nombres significan unidades de medida, meses, días, estaciones, etc. Ejemplos: la lámpara "BLIDVÄDER" (significa "clima templado") y la lámpara "TERTIAL" (que significa "terciario").
- **Textil de cama:** Nombres de flores y plantas. Ejemplos: la funda nórdica "ÄNGSLILJA" (que significa "lirio de los prados") y "NATTJASMIN" (significa "jazmín de noche").
- **Telas y cortinas:** Tienen nombres femeninos. Ejemplos: "LILL" y "MATILDA".
- **Estanterías:** Profesiones y nombres masculinos. Ejemplos: "ALBERT" y "BILLY".
- **Cajas, decoración de pared, marcos, relojes:** Expresiones coloquiales en sueco. Ejemplos: el reloj "PLUTTIS" (es una expresión cariñosa que se usa para referirse a alguien que es pequeño y dulce. Podría traducirse como "pequeñín" o "adorable". Se utiliza para hablar de niños o bebés, aunque también puede aplicarse de manera afectuosa entre adultos).
- **Artículos de baño:** Son lagos y ríos de Suecia. Ejemplos: los muebles de baño "ÄNGSJÖN" (lago) o el taburete "BOLMEN"(lago).

Ikea tiene un equipo específico que se encarga de escoger los nombres para bautizar sus productos según la asociación que consideren más adecuada y recurre a una base de datos de palabras escandinavas. En ocasiones hacen juegos de palabras o dobles sentidos.

3.2.6 Restaurante

Inicialmente empezó como una tienda de muebles u otros productos no comestibles, y después empezaron a servir también cafés y algunos platos fríos. Ingvar Kamprad se dio cuenta de que cuando los clientes salían de su tienda en Älmhult se iban a comer a algún restaurante y eso interrumpía el proceso de compra. Esto, y que es un hecho que los clientes compran menos cuando tienen hambre, le dieron la idea de abrir en 1960 el primer restaurante dentro de la tienda, con una carta que ofrecía gran variedad de comidas y menús. Esto permitía que los clientes pudieran continuar con sus compras, y se pudiera beneficiar por partida doble.

El objetivo es proporcionar a sus clientes un lugar donde poder relajarse y recargar energías antes, durante o después del proceso de compra, en un ambiente cómodo y accesible.

A día de hoy, el restaurante se ha convertido en uno de los símbolos de IKEA y en otro de sus muchos elementos representativos y diferenciadores de otras empresas de mobiliario.

Forma parte de la experiencia de compra y también de la experiencia sueca, ya que ofrece una gran variedad de comidas de estilo escandinavo, de gran calidad y a muy buen precio, cumpliendo los principios básicos de la marca que lleva a cabo en todo lo que hace, al igual que en sus muebles y productos de las tiendas. También da importancia a la sostenibilidad de los alimentos, tratando de reducir el impacto ambiental y las emisiones de carbono relacionadas con la producción de alimentos.



Fig.32. Restaurante de IKEA.

Además de una amplia elección de comidas para todos los gustos (incluyendo opciones vegetarianas y veganas), podemos encontrar un tipo de comida que raramente encontramos en otros restaurantes: el menú escandinavo. Dentro de este menú basado en la cocina sueca podemos encontrar platos como sus famosas albóndigas suecas (köttbullar), acompañadas de puré de patata con salsa cremosa y mermelada de arándanos rojos (lingonberry), salmón ahumado, panes suecos crujientes (Knäckebröd), sopas, ensaladas de estilo nórdico y postres tradicionales escandinavos, como la tarta de almendras (Mandeltårta) o los rollos de canela (Kanelbullar). También bebidas típicas suecas como la Lingondricka, o el café sueco (que es gratis para los miembros de IKEA Family).

Además, IKEA también ofrece menús especiales durante ciertas épocas del año basados en celebraciones suecas importantes, como el Julbord en Navidad (que es una comida buffet típica sueca con platos tradicionales) o el Midsommar en verano.

3.2.7 Técnicas comerciales

La empresa destaca por sus estrategias comerciales que, además de tratar de vender sus productos, buscan llamar la atención y mejorar la experiencia del cliente.

Una de las cosas que más caracterizan a IKEA son sus enrevesados pasillos con flechas en el suelo que te obligan a recorrer toda la tienda para salir y por los que es muy fácil perderse, como si se tratase de laberintos. Estos tienen un nombre oficial: “**Camino largo natural**”. Se trata de un recorrido diseñado para guiar a los clientes por un camino determinado atravesando todas las secciones para que veas toda la tienda antes de llegar a la salida, aumentando las posibilidades de compra. Existen atajos entre pasillos que usan los empleados, y cada cierto tiempo son cambiados para que los clientes no se los aprendan. La mayoría de las estanterías y paredes tienen ruedas y de esta forma son más fáciles de mover.

Además, en la zona de exposición, cada sección presenta ambientes diferentes que están montados y decorados como si fueran habitaciones reales de una casa. Hay una sección dedicada a salones, otra para cocinas, dormitorios, etc. Todos los productos vienen con el nombre y el código que les corresponde. De esta manera sirve de inspiración para sus clientes sobre diferentes formas de amueblar sus hogares con los productos de la marca, que posteriormente podrán encontrar y comprar en la zona de tienda. En esta zona aparecen los productos agrupados según su categoría; iluminación, textil, baños, orden, etc. Los objetos de mobiliario de mayor tamaño se pueden recoger en la planta de autoservicio, junto con las devoluciones o atención al cliente.

Otra técnica comercial que utilizan se llama “**Bulla Bulla**” y consiste en meter muchos productos pequeños (como zapatillas, plantas, objetos de decoración, etc) amontonados en grandes recipientes para que dé la sensación de que son muy baratos y los compres antes de irte. Se encuentran en la parte final de la tienda, en la sección “Open the wallet” o “Abrir el monedero”.



Fig.33. Exposición de salón.



Fig.34. Exposición de cocina.



Fig.35. Área de autoservicio.

La empresa también cuenta con un programa de fidelización llamado **IKEA Family**, que ofrece a sus miembros una gran variedad de beneficios y hace que se diferencie de otras marcas. Entre ellos:

- Descuentos especiales y precios más bajos en ciertos productos.
- Promociones personalizadas, que se le envían al cliente en base a sus preferencias y datos de compra.
- Descuentos en el restaurante y café gratis.
- Acceso anticipado a promociones



Fig.36. Tarjeta de IKEA Family

Lo que se consigue con esto es la lealtad de los clientes, aumentando las posibilidades de que vuelvan a la tienda con más frecuencia y que vuelvan a comprar. Además, esos descuentos hacen que en ocasiones se aumenten las compras adicionales y espontáneas de clientes que no quieren desaprovechar la oportunidad. Otro de los beneficios que obtiene la marca al hacer esto es que obtiene información valiosa de sus clientes que se han registrado cuando se han hecho miembros (como la edad, género, ubicación, intereses). Esto es útil para conocer mejor a su público y adaptarse a él, en sus precios, campañas publicitarias, ajustándose a sus preferencias y hábitos de compra, etc.

Por último, entre las técnicas comerciales de IKEA, cabe destacar sus creativas y llamativas campañas publicitarias, identificables por todo el que lo ve y que consiguen conectar con su público de una forma muy característica, resaltando los momentos de la vida cotidiana dentro del hogar y ofreciendo soluciones prácticas a sus necesidades del día a día. Muestra situaciones reales, que generan empatía y hacen que los espectadores se sientan identificados, reflejando su preocupación por sus clientes. Sus campañas con mayor impacto fueron:



Fig.37. Anuncio publicitario.

- **Dining Room Table (1994).** Estrenado el 30 de marzo de 1994 en Estados Unidos, este anuncio publicitario fue muy revolucionario en su momento ya que fue el primer comercial de ese tipo en presentar abiertamente a una pareja gay en el país. Los protagonistas de la campaña, creada por la agencia Deutsch, eran todo lo contrario a lo que solía verse en la televisión por aquel entonces (padres adoptivos, una madre divorciada, gente soltera, etc).
- **La República Independiente de tu casa (2006).** Cuando IKEA llegó a la península en 1996 con su tienda en Badalona, su primera campaña de publicidad iba acompañada con el eslogan "Por fin unos suecos que no vienen a tomar el sol", y desde entonces siempre han usado la cercanía y el humor como técnicas clave para promocionarse. En el 2006 estrenó su mayor éxito publicitario en España, bajo el lema "Bienvenido a la república independiente de tu casa". Creada por la agencia SCPF, se centraba en videos prácticamente caseros grabados por decenas de familias españolas.

Sus carteles publicitarios son reconocibles por su diseño visual minimalista y limpio, colores vibrantes, una tipografía clara y sencilla con un mensaje publicitario amigable y cercano, utilizando el humor y juegos de palabras en frases cortas y directas. Las fotografías de los productos aparecen con el precio para mostrar que es una marca transparente y asequible.



Fig.38. Cartel publicitario 1.



Fig.39. Cartel publicitario 2.



Fig.40. Cartel publicitario 3.



Fig.41. Cartel publicitario 4.

3.2.8 Valores y lemas

El objetivo principal y lema de IKEA es:

“Crear un mejor día a día para la mayoría de las personas”

Todo lo que hace gira alrededor de eso. Buscan ofrecer soluciones a los problemas cotidianos de sus clientes a través de sus productos, manteniendo su calidad, estética, funcionalidad, asequibilidad y accesibilidad, tratando de llegar a todo tipo de públicos independientemente de su ubicación geográfica, sexo, edad o ingresos. Para ello se utilizan soluciones de almacenamiento innovadoras y diseños inteligentes, y adaptan sus ofertas a las necesidades locales y culturales de cada región.

Otro de los requisitos a los que le da gran importancia es la sostenibilidad, tratando de minimizar el impacto ambiental generado en todos los aspectos de su cadena de suministro, desde la selección de materiales sostenibles hasta la eficiencia energética en sus operaciones. Busca “crear un futuro mejor”, ofreciendo innovaciones y preocupándose por el impacto tanto en las personas como en el planeta.

Más lemas que ha utilizado siguiendo esta línea son “Diseño para todos”, “Donde todo comienza”, “Hagamos espacio para la vida” o “Saca el máximo partido a tu hogar”

Los valores de la empresa se aplican en la forma en que ésta trabaja y las decisiones que toma y cómo se relaciona con sus empleados, clientes y el mundo en general. Son los siguientes:

- Unión. Promoviendo la colaboración entre empleados y clientes.
- Cuidar de las personas y del planeta. Trata de ofrecer productos hechos con técnicas y de origen más sostenible.
- Conciencia de costes. Haciendo un uso eficiente de los recursos y manteniendo los costos bajos para que estos beneficios puedan transmitirse a sus clientes.
- Sencillez. Evitar soluciones complicadas, sencillez significa eficiencia y naturalidad.
- Renovación y mejora. Siempre se puede seguir mejorando y buscar diferentes soluciones a los retos.
- Diferentes con un sentido. No solo busca competir, sino impulsar cambios positivos en la industria y en el mundo que nos rodea.
- Asumir y delegar responsabilidades. Los empleados deben estar dispuestos a aceptar la responsabilidad cuando se les delega, con el objetivo de que los retos ayuden a mejorar.
- Liderar con el ejemplo. Los líderes de IKEA deben establecer estándares que otros empleados se esfuerzen por alcanzar, guiándolos con el ejemplo en cualquier tarea o desafío que emprendan.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Muebles modulares de IKEA

Con la intención de desarrollar un diseño modular, llevé a cabo un estudio de mercado que comenzó con los productos de la propia marca. Dentro del catálogo de productos de IKEA podemos encontrar una gran cantidad de diseños modulares que parten de una base cúbica y se pueden combinar de distintas maneras según los gustos o necesidades del cliente.

EKET

Se trata de una combinación de almacenaje modular para colocar en la pared. Se puede colocar y combinar de distintas formas al gusto del cliente, y el mismo producto se vende en distintos colores y materiales. Cuenta con unos agujeros que ya vienen hechos en los que encajan perfectamente unos tacos, por lo que el montaje es rápido y sencillo.



Fig.43. EKET distintas combinaciones.



Fig.42. EKET

Con el mismo nombre y la misma propuesta de diseño existen otros muchos muebles de almacenaje que parten de esa idea de módulos cúbicos que se pueden colocar de distintas formas.



Fig.44. Distintos modelos de EKET.



METOD

Es un armario de pared con puerta, diseñado como mueble para colocar en la cocina, que parte de la misma estructura base cónica y se vende en más de veinte colores y materiales.

Fig.45. METOD

Dentro de la línea METOD aparecen otros armarios de mayor tamaño y con baldas, y algunos con dos puertas.



Fig.46. METOD con baldas.

Siguiendo esta línea, de mayor tamaño pero mismo estilo y forma de montaje, encontramos armarios más altos y complejos o un armario despensa.



Fig.47. METOD armario alto.

KNOXHULT

Un producto un poco más complejo, pero siguiendo este concepto, es el armario bajo con puertas y cajón KNOXHULT. Es un mueble de cocina y la idea es combinar tantos módulos KNOXHULT como quieras. Las puertas se pueden montar para abrir las hacia la derecha o la izquierda, y las bisagras se pueden regular para situar las puertas a la altura, anchura y profundidad deseadas. Se puede personalizar con pomos y tiradores o añadiéndole un fregadero o un grifo, e incluye tanto cajones como estantes para guardar todo tipo de cosas.



Fig.48. Distintos modelos de KNOXHULT

BILLY



Fig.49. BILLY

Uno de los productos más vendidos de IKEA es la famosa librería BILLY. Se calcula que cada 5 segundos se vende una BILLY en algún lugar del mundo, y esto se debe a su diseño que nunca pasa de moda. Parte de una estructura muy simple de módulos, con baldas regulables que permiten adaptar el espacio según tus necesidades.



Fig.50. BILLY distintas combinaciones.

A partir de esa idea base se han creado muchos diseños nuevos; añadiéndole cajones o puertas y convirtiéndolo armarios o vitrinas, haciendo que los módulos se adapten a las esquinas o incluso añadiéndole una mesa de escritorio.



Fig.51. Distintos modelos de BILLY.

SMÅSTAD

Se trata de un armario con varios cajones de distintos tamaños, que ofrece mucho espacio de almacenaje y sin embargo ocupa muy poco espacio. Su disposición se puede ir adaptando según las preferencias del cliente. Su interior se puede reorganizar con los complementos de la serie HJÄLPA y los de la serie LÄTTHET. También se vende en distintos colores y existen distintos modelos, con puertas de distinto tamaño y diferentes baldas o cajones.



Fig.52. Distintos modelos de SMÅSTAD

4.2 Muebles multifuncionales y compactos

Dentro de mi estudio de mercado también he investigado sobre otros muebles que se pudieran asemejar a mi idea de una estantería que almacene otros objetos de mobiliario en su interior, como mesas o sillas, y el concepto de muebles compactos para aprovechar el uso del espacio.

“Como si de la nada” / “As if from nowhere”

El nombre se debe a que es una gran estantería/librería que de la nada cuenta con cuatro sillas y dos mesas incrustadas en su interior, que se pueden juntar para crear un comedor. Es una obra de la diseñadora Orla Reynolds en el año 2012 y está pensada para ahorrar espacio en habitaciones pequeñas. Todos los espacios y huecos que tiene están pensados para hacer encajar las mesas y sillas en su interior.

Su diseño está basado en líneas rectas, formas geométricas básicas. El material es madera blanca, y las mesas y sillas de su interior tienen colores llamativos que hacen que tengan un mayor contraste y se reconozcan fácilmente dentro del fondo blanco de la estantería. También se debe a que la diseñadora buscaba que estos colores diesen a su proyecto un sentido lúdico, inspirándose en el juego y en los niños. Sirve para colocarse tanto en la sala de estar como en una oficina o en la habitación de los niños.



Fig.53. Como si de la nada 1.

Además, al tratarse de un diseño de mobiliario modular cuenta con múltiples combinaciones. El conjunto total dispone de dos estanterías cuadradas de cuatro módulos en su interior (que son los que incluyen las mesas), y cuatro estanterías rectangulares de dos módulos en su interior (que son los que incluyen las sillas). Estos se pueden recolocar de la forma que más le guste al cliente.



Fig.54. Como si de la nada 2.

Chairs Everywhere

"Chairs Everywhere" es un proyecto realizado por la arquitecta y diseñadora Vanesa Moreno Serna y su estudio OOO My Design. La idea era crear objetos inesperados pero prácticos, que destacasen por sus peculiares modos de uso y combinándolos con sillas de diseño. Al igual que en el anterior proyecto mencionado, la intención era aprovechar al máximo el espacio al ensamblarse unos objetos con otros y también facilitar su transporte.

Para este proyecto se diseñaron tres modelos de sillas diferentes que se integran en otras estructuras basándose en el concepto de muebles modulares adaptables, creando diseños funcionales y versátiles a los que se les puede dar distintos usos.

01. Balanced

Una de las piezas de este proyecto es la silla "Balanced", que puede ser una silla compacta simple o puede expandirse para convertirse en una silla de salón con reposapiés, una mesa baja, dos butacas o el uso que el usuario le quiera dar. Ha sido fabricada en contrachapado de abedul.



Fig.55. Balanced, Chairs Everywhere.

02. Shy

Esta pieza de mobiliario se trata de una cómoda blanca con cuatro cajones y ruedas que tiene integrada una silla de pino macizo en su interior de un modo similar a como lo hacía Orla Reynolds en la estantería mencionada previamente, encajando en el hueco. Su intención es ahorrar espacio de la habitación o la oficina donde se vaya a poner.



Fig.56. Shy, Chairs Everywhere.

03. Social

La tercera de las piezas y la que más se puede asemejar a mi diseño final es la estantería "Social", que es una estantería compacta que se puede desmontar y expandir en una mesa con cuatro sillas. Está inspirada en la idea de los puzzles y sus piezas aparecen integradas de una forma casi imperceptible, por lo que a primera vista parece una estantería totalmente normal. Permite almacenar piezas de un tamaño considerable en el menor espacio posible y de una forma muy cómoda y funcional, optimizando su uso al máximo. Esto hace que sea un mueble ideal para apartamentos pequeños o entornos donde se requiere mobiliario flexible

Está hecha con madera de pino lacado de color azul para darle un toque más lúdico y creativo. Utiliza piezas teseladas que encajan perfectamente entre sí, lo que facilita su ensamblaje y desmontaje sin necesidad de herramientas. Su estilo es contemporáneo y minimalista, con líneas limpias y una estética geométrica que se adapta a diferentes entornos modernos.

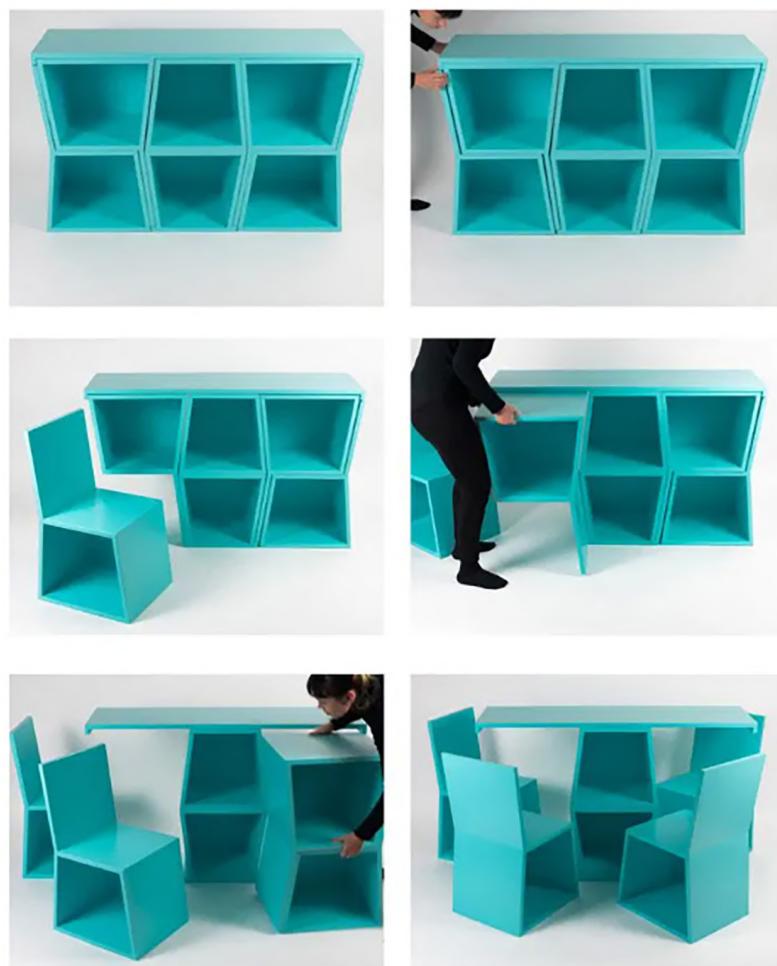


Fig.57. Social, Chairs Everywhere.

Estantería REK

Esta estantería/librería es obra del arquitecto y diseñador holandés Reinier de Jong en el año 2008. La idea es que ésta se pueda ampliar a medida que aumenta la colección de libros, gracias al sistema móvil de la repisa original. Cuantos más libros, más grande es la librería. Tiene formas de zigzag que encajan y se mueven para dejar más espacio para los libros y permite configurar al gusto el aspecto final de la librería. El objetivo es aprovechar al máximo el espacio y los recursos disponibles de una manera muy funcional además de estética.

Está construido en madera laminada de alta presión con un acabado HPL reciclado, mate en el interior y brillante en el exterior. Está disponible en cuatro tonalidades de gris, con una textura que parece hormigón ligero.

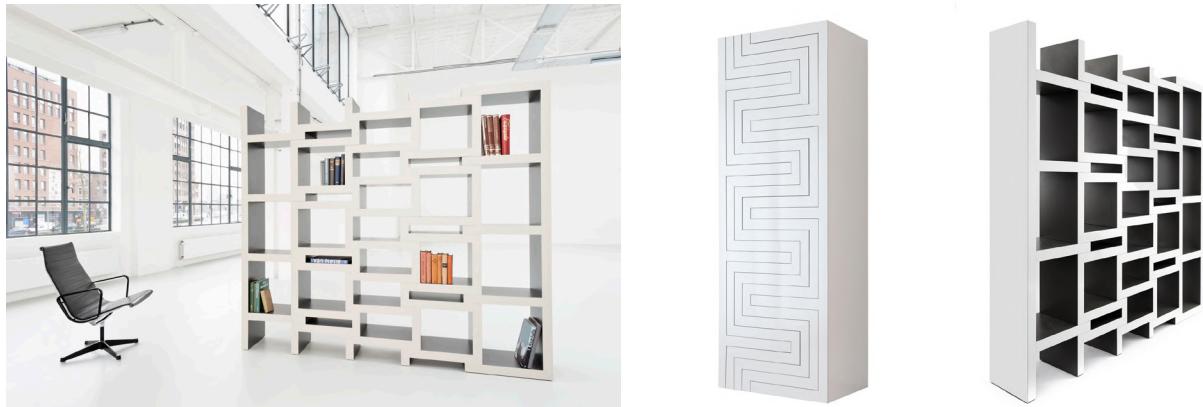


Fig.58. Estantería REK.

Más adelante, y tomando como referencia a sus propios hijos, hizo un nuevo modelo de esta estantería al que llamó **Estantería REK Junior**. Es una versión reducida de la original, disponible en dos tamaños (a escala del 63% o 50% de la estantería REK) y está inspirada y creada para los niños, conservando la idea de que se pueda ampliar a medida que aumenta la colección de libros. Sus cinco partes pueden ser empujadas a cualquier posición en función del espacio que se necesita. Está hecha de contrachapado de álamo, que es un material ligero y muy respetuoso con medio ambiente.

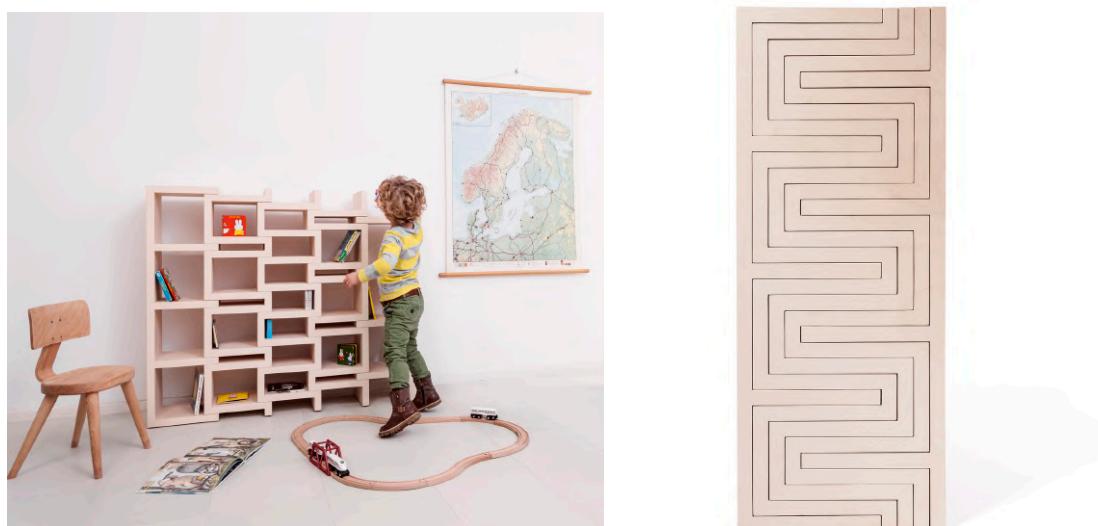


Fig.59. Estantería REK Junior.

5. PROPUESTA DE ESTANERÍA MÅLÖ

5.1 Bocetos e ideas iniciales

El objetivo inicial de mi propuesta era crear un objeto de mobiliario para la empresa de IKEA que siguiese su línea de diseño y la del estilo escandinavo¹³, y que se adaptase a los principios fundamentales de la marca, es decir:

- Muebles desmontables que tiene que montar el cliente
- Embalajes planos
- Precios asequibles
- Compromiso con el medio ambiente
- Bases del diseño democrático

Partiendo de esta base pensé en distintos productos que se adecuasen al concepto del hogar y que pudieran encontrarse expuestos en cualquiera de sus tiendas, pero que tuvieran un diseño innovador y diferente a los ya existentes.

En un contexto donde los espacios de vivienda son cada vez más pequeños, debido al crecimiento de las ciudades, el alto costo de la vivienda y los nuevos estilos de vida, cada vez es mayor la necesidad de soluciones de diseño prácticas que permitan aprovechar al máximo cada metro cuadrado. En base a esto, mi idea fue crear un mueble multifuncional que estuviese pensado para este tipo de ambientes, aprovechando al máximo el espacio y los recursos disponibles, basándome en el concepto de diseño modular y distintas combinaciones con el objetivo de facilitar la vida cotidiana y ofrecer un diseño accesible para la mayoría.

• Estantería modular

Para garantizar que mi objeto siguiese con el estilo de la marca tomé como referencia una estructura ya existente, la famosa estantería KALLAX (cuyas características se explican más adelante). Partiendo de esta idea de estantería sencilla creé una nueva propuesta que cumpliese con los objetivos que me había propuesto. A simple vista puede parecer una estantería normal e incluso parecerse, pero las superficies que actúan como baldas en la primera estantería forman parte de piezas independientes en la segunda que se pueden meter y sacar.

KALLAX



Fig.60. Estantería KALLAX.

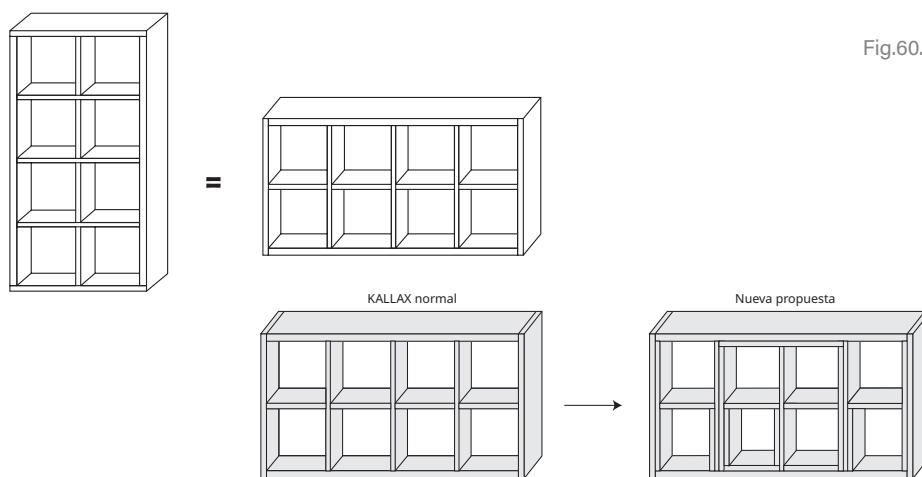


Fig.61. Bocetos KALLAX.

¹³Este estilo, como ya se explicó anteriormente, se caracteriza por su simplicidad y minimalismo, evitando la ornamentación innecesaria, funcionalidad, colores neutros y materiales naturales (especialmente la madera), manteniendo la calidad a un precio asequible.

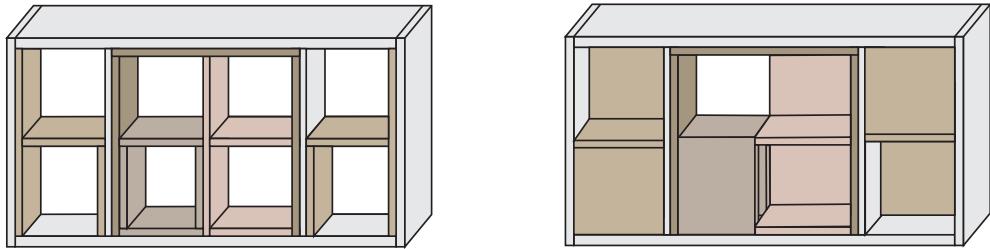
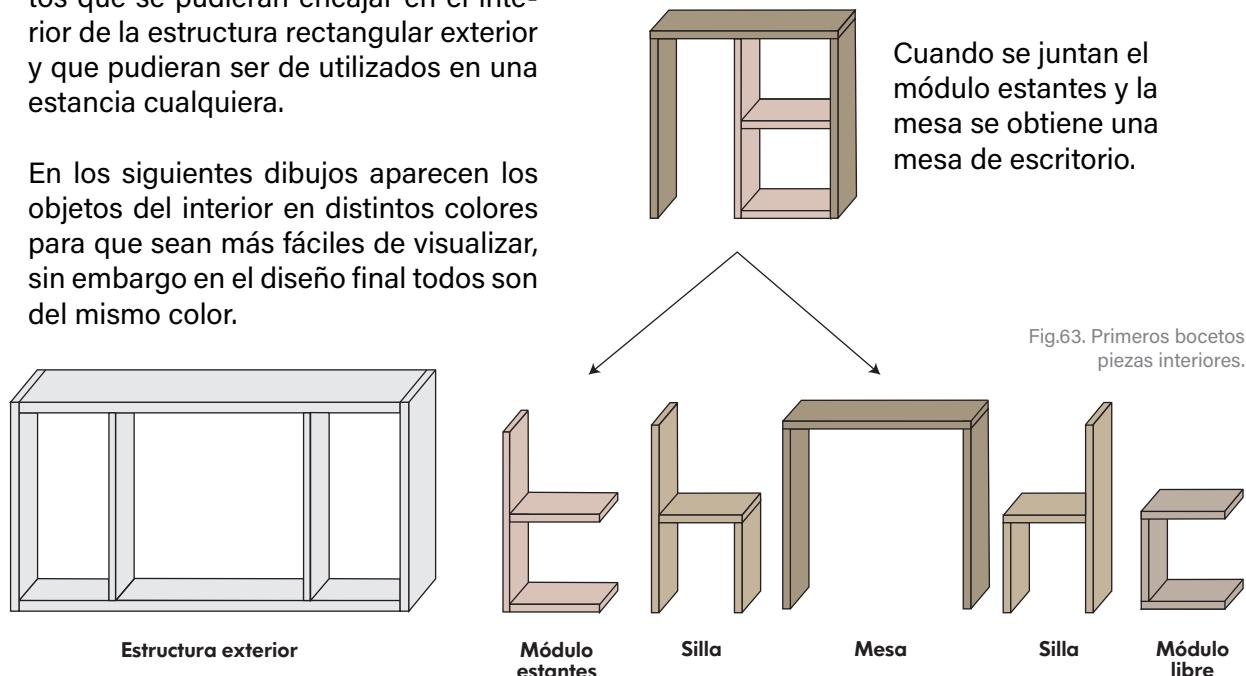


Fig.62. Primeros bocetos MALMÖ.

Con esta idea pensé en distintos objetos que se pudieran encajar en el interior de la estructura rectangular exterior y que pudieran ser de utilizados en una estancia cualquiera.

En los siguientes dibujos aparecen los objetos del interior en distintos colores para que sean más fáciles de visualizar, sin embargo en el diseño final todos son del mismo color.



Cuando se juntan el módulo estantes y la mesa se obtiene una mesa de escritorio.

Fig.63. Primeros bocetos piezas interiores.

En un principio era una sola estantería, pero después pensé en hacer una colección con distintos módulos y tamaños para que el cliente tuviera más opciones en función de sus preferencias y al colocarlos juntos se pudieran crear distintas composiciones.

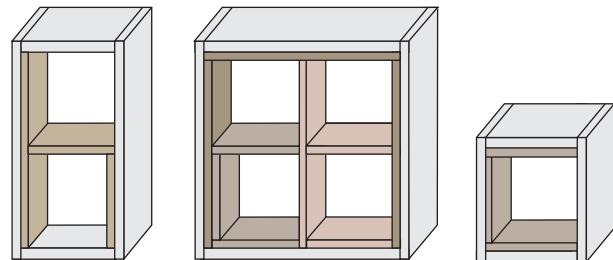


Fig.64. Primeros bocetos módulos.

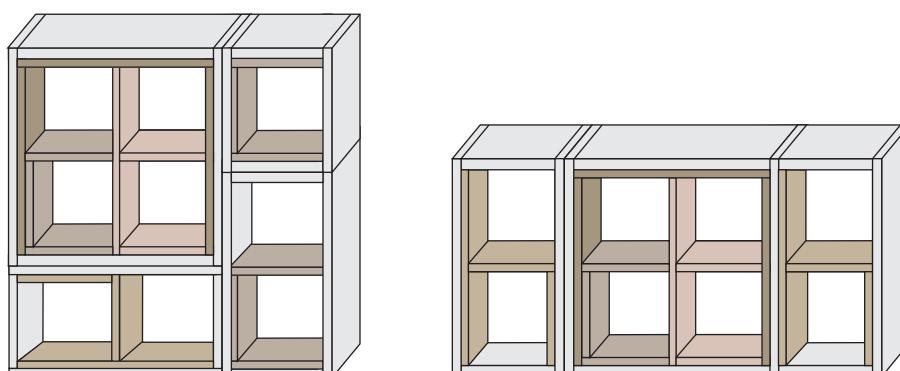


Fig.65. Primeros bocetos distintas composiciones.

Me basé en las proporciones de la KALLAX original, aunque las medidas finales serían elegidas posteriormente tras hacer el estudio ergonómico y de mercado. Ésta tiene módulos cuadrados iguales de 33,5x33,5 cm. (Todos los cuadrados de color beige como el de la derecha tienen esas proporciones).

En función de las piezas que se colocasen en el interior cambiaba mucho la distribución y las medidas del resultado final, por lo que tuve que hacer muchos cambios y probar con muchos diseños diferentes.

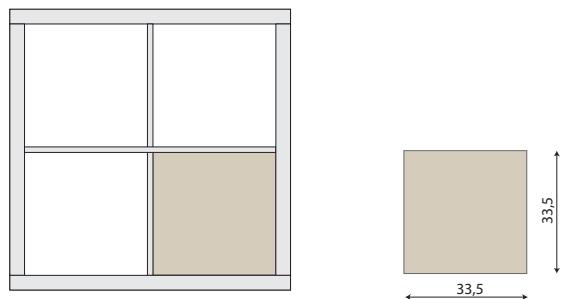


Fig.66. Proporciones KALLAX.

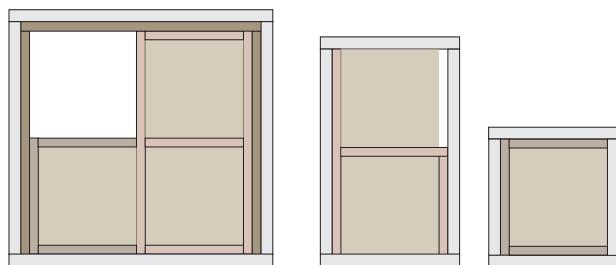


Fig.67. Bocetos proporciones 1 MÅLÖ.

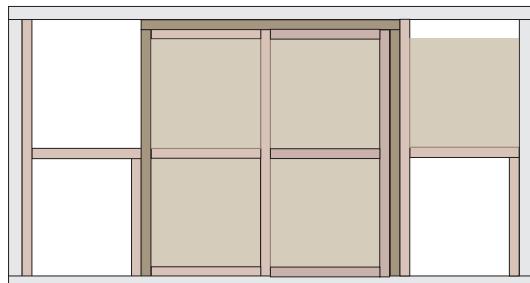
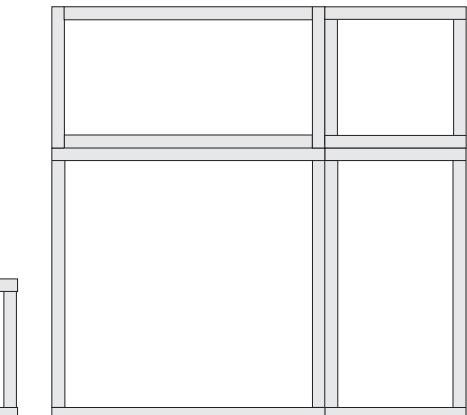
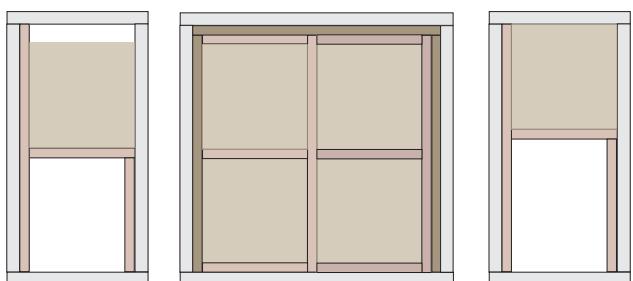
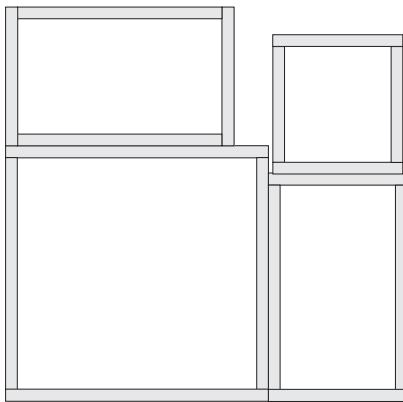
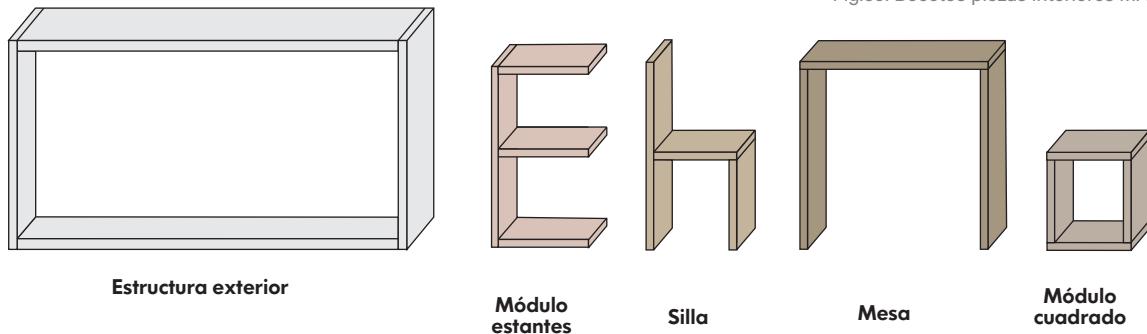


Fig.68. Bocetos proporciones 2 MÅLÖ.

El objetivo era que las estructuras exteriores tuvieran unas dimensiones adecuadas para cuando se quisieran colocar varias estanterías juntas, y también que los módulos interiores fueran siempre cuadrados proporcionales, aunque no fueran iguales.

Fig.69. Bocetos piezas interiores MALMÖ.



Finalmente, este es el aspecto que tendrán las piezas del interior de la estantería. Lo único que varía es la estructura exterior de cada modelo en función de las medidas. A continuación se muestran los cuatro modelos MALMÖ con las piezas que incluyen.

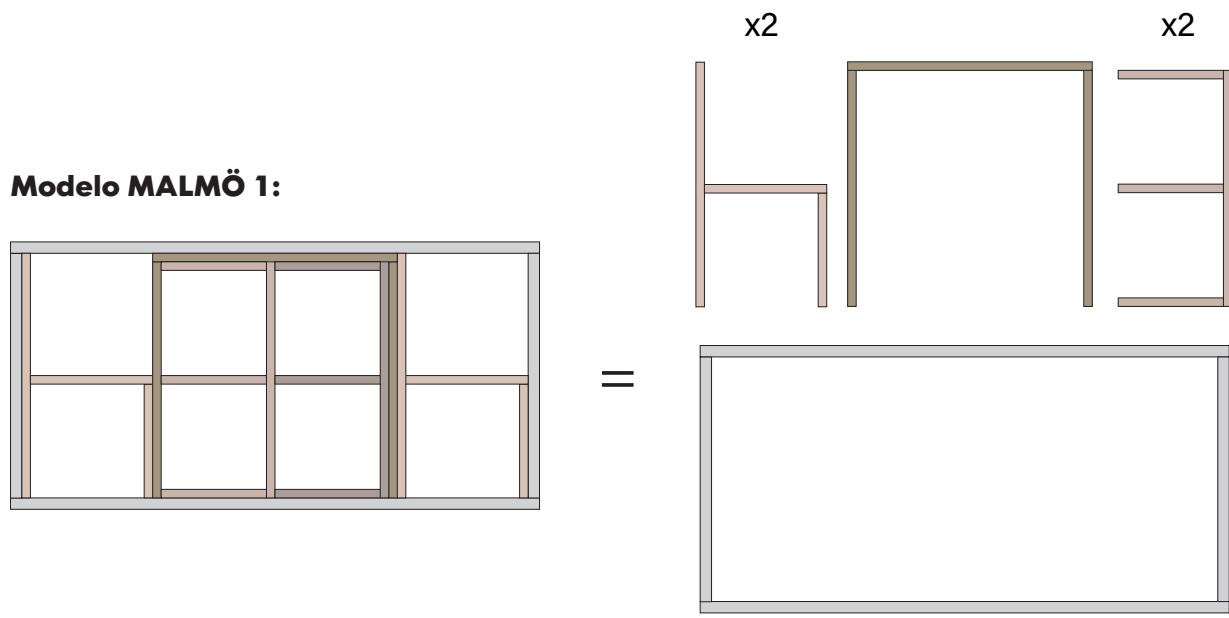


Fig.70. Bocetos finales MALMÖ 1.

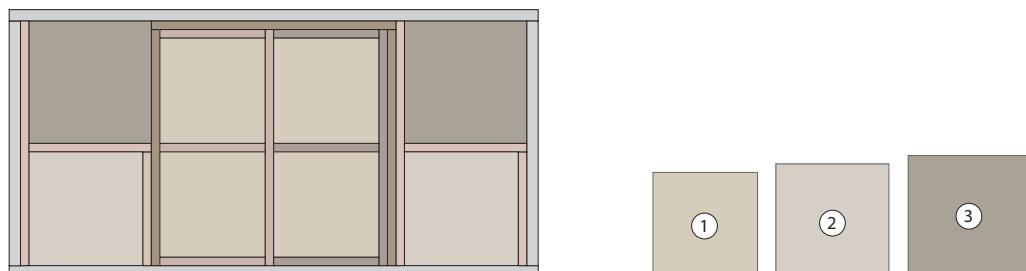


Fig.71. Bocetos proporciones de los huecos MALMÖ 1.

Los módulos interiores son todos cuadrados de distintas medidas. En total hay tres tipos de módulo que en los dibujos se muestran con los cuadrados 1, 2 y 3 de distinto color para hacer ver que son de distinto tamaño. Esto será importante posteriormente cuando se hable de los accesorios de decoración para cada módulo.

Modelo MALMÖ 2:

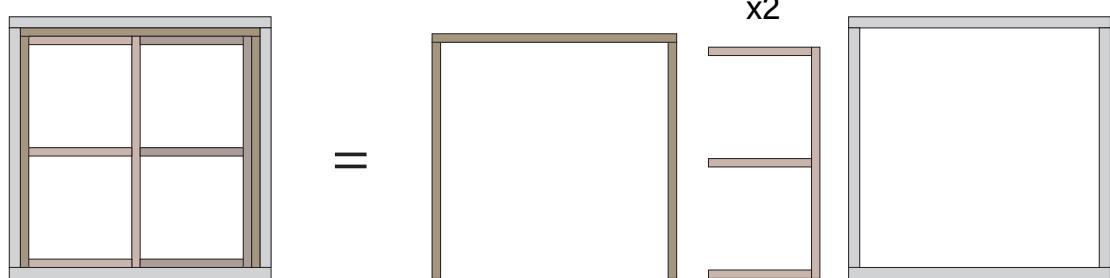


Fig.72. Bocetos finales MALMÖ 2.

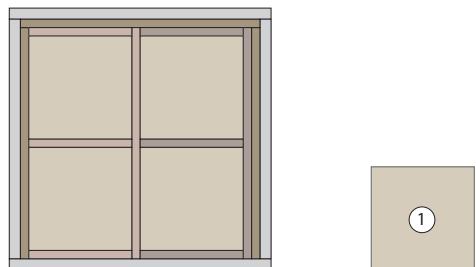


Fig.73. Bocetos proporciones de los huecos Malmö 2.

Modelo MALMÖ 3:

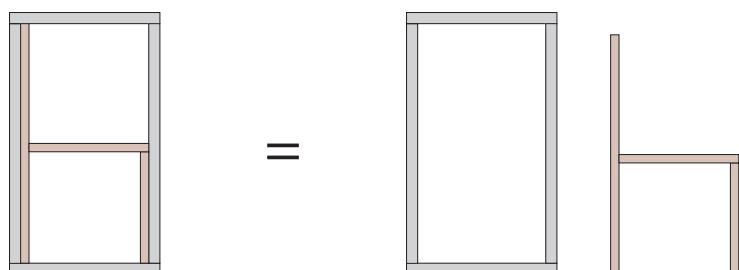


Fig.74. Bocetos finales MALMÖ 3.

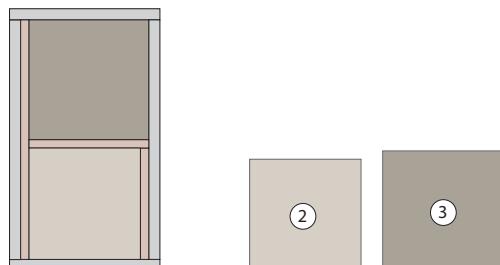


Fig.75. Bocetos proporciones de los huecos Malmö 3.

Modelo MALMÖ 4:

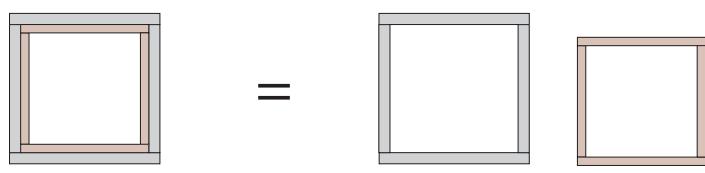


Fig.76. Bocetos finales MALMÖ 4.

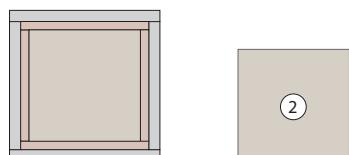


Fig.77. Bocetos proporciones de los huecos Malmö 4.

Como ya se ha mencionado, todas las estructuras son proporcionales para permitir que los clientes customicen el espacio a su gusto empleando todos los modelos MALMÖ que quieran.

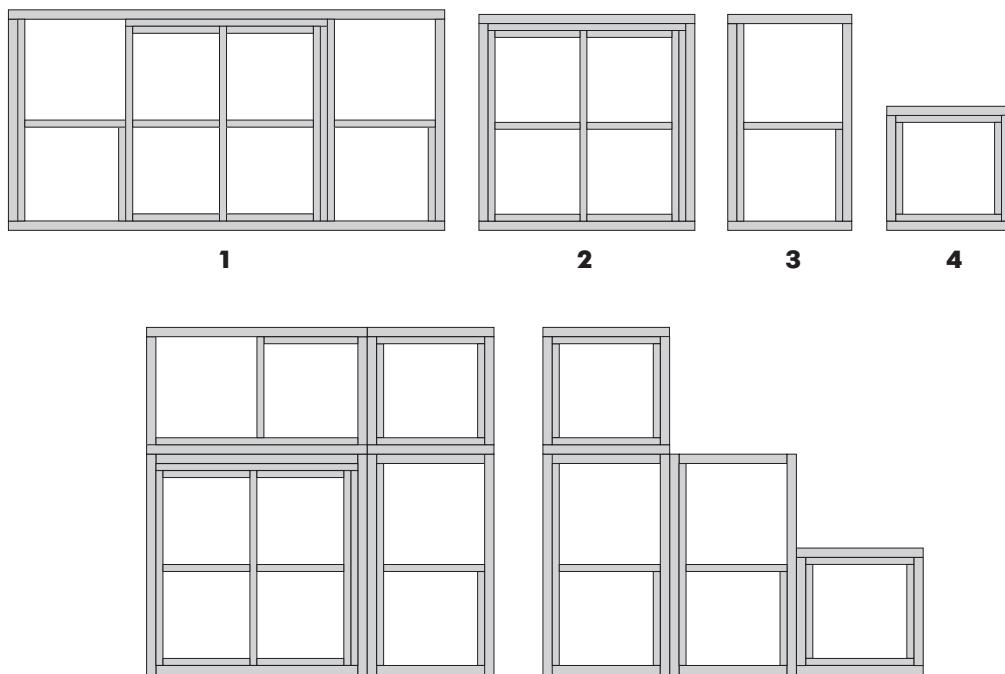


Fig.78. Bocetos finales MALMÖ en distintas composiciones.

5.1.1 Inspiración

Como punto de partida para el diseño de mi colección de mobiliario me he basado en uno de los productos más vendidos y populares de la marca de IKEA, la estantería KALLAX. Obra del diseñador sueco Tord Björklund. Este nombre abarca a una gran variedad de estanterías de distintos tamaños y colores, pero todas ellas siguiendo la misma línea y principios de diseño. Destacan por su simplicidad, funcionalidad y versatilidad, ya que pueden adaptarse a diferentes necesidades de almacenamiento en el hogar y puede colocarse en distintas habitaciones (dormitorio, sala de estar, oficina, etc).



Fig.79. Distintos modelos de KALLAX.

Se caracterizan por su diseño modular. Las estructuras son rectangulares o cuadradas con huecos interiores cuadrados, alineados y simétricos, todos del mismo tamaño (33,5x33,5cm), en los cuales se pueden colocar los objetos que quieras para decorar o también insertar una gran variedad de accesorios como cajas, cestas y separadores específicos de la marca diseñados para esta misma función y que encajan perfectamente con la estantería (33x33cm). Esto le otorga una gran capacidad de personalización y permite al usuario modificarlo a su gusto y darle otro aspecto totalmente distinto. Las superficies son lisas y los bordes ligeramente redondeados, lo cual lo hace más atractivo a la vista y agradable al tacto. Además de los diferentes tamaños, la estructura se puede colocar de forma horizontal o vertical. Puedes ponerla de pie y utilizarla como estantería o tumbarla y utilizarla como aparador.



Fig.80. Accesories para los módulos.

Los modelos más simples cuentan solo con los tableros de la estructura exterior (que son de 3,5cm) y las baldas interiores (de 1,5cm), sin embargo, a partir de esta idea se han creado otros modelos un poco más complejos y algunos tienen patas, ruedas, puertas e incluso hay modelos escritorio y con mesa.



Fig.81. Modelos complejos KALLAX.

Como ya se ha mencionado en muchas ocasiones, uno de los valores clave de IKEA es su compromiso con el medio ambiente, utilizando en sus productos materiales sostenibles que permitan durabilidad y fácil mantenimiento, pero manteniendo un precio asequible, como es este caso. Los materiales utilizados son:

- La estructura principal está hecha de tableros de partículas. Para cubrir los tableros y darles un acabado liso, duradero y fácil de limpiar se utiliza revestimiento de melamina.
- Para los refuerzos interiores se utilizan cartón de panel de abeja 100% reciclado y tableros de fibras.
- Los acabados suelen ser en colores lisos o con efectos de madera logrados mediante folios laminados o chapas sintéticas.
- Bordes de plástico ABS, para proteger las áreas más vulnerables al desgaste.

El nombre de KALLAX tiene un significado, como todos los nombres de los productos de la marca, y es que Kallax es una localidad perteneciente al municipio de Luleå, condado de Norbotnia, situado en la provincia de Norbotnia, en Suecia.

4.2 Propuesta final

4.2.1 Descripción del diseño

El diseño final se trata de una colección de estanterías modulares adaptada a la empresa de IKEA, ideada bajo el concepto de muebles compactos y multifuncionales para aprovechar el uso del espacio, especialmente en los espacios reducidos que cada vez son más comunes.

Lo que diferencia a estas estanterías de otras más tradicionales es que en sus huecos interiores dispone de piezas de mobiliario minuciosamente calculadas para que se puedan sacar en el caso de querer utilizarlas, y volver a guardar en el interior para cuando no sean necesarias y se quiera liberar espacio. Se trata de piezas de mobiliario básico; sillas, mesas y módulos multiusos, que son las que más se pueden necesitar en una habitación corriente. Todas cuentan con unas ranuras rectangulares muy discretas en la cara inferior, que hace que sean más fáciles de agarrar para mover, pero sin afectar a la resistencia de los tableros ni a su estética.

Su diseño sigue la línea de la compañía y es fácilmente combinable con el resto de los muebles y productos de ésta. Se basa en formas geométricas y proporcionales y líneas rectas. Destaca por su aparente simplicidad, minimalismo y elegancia en su estética. Toda la colección está hecha de madera, aunque los distintos modelos están disponibles en varios colores y acabados superficiales.

Cada estructura está compuesta por tableros de diferentes tamaños que se venden al cliente desmontados, siendo él quién lo montará en su casa posteriormente con ayuda del manual de instrucciones que se incluye en el interior del embalaje. Esto hace que los embalajes de cartón sean más pequeños, y por lo tanto ocupen menos y sean más fáciles de transportar y almacenar, y también favorece a que el precio final del producto sea más económico y accesible para todo el mundo, pero sin afectar a la calidad. Asimismo, todos los materiales de los que se compone y todos los procesos de fabricación que sigue han sido pensados para que además de ser económicos sean lo más ecológicos posibles y su impacto medioambiental sea mínimo. Todo esto satisface las bases del Diseño Democrático, que es uno de los puntos clave de la empresa. Como se explicó anteriormente, para que esto se cumpliese los cinco factores fundamentales son el precio, la calidad, la función, la forma y la sostenibilidad.

En total, la colección cuenta con cuatro modelos diferentes, todos ellos bajo el nombre de MALMÖ, que es el nombre de una ciudad al suroeste de Suecia¹⁴. Estos modelos se diferencian entre sí por las dimensiones de su estructura exterior y por las piezas que dispone en su interior. Además, los huecos cuadrados interiores permiten almacenar accesorios como los diseñados por IKEA para la estantería KALLAX, que son cestas, cajas, baldas, cajones, etc.

¹⁴ Como se explicó en el punto 3.2.5, todos los nombres de los productos tienen un significado y en muchas ocasiones hacen referencia a lugares de Escandinavia.

Las piezas de mobiliario que aparecen dentro de las estanterías son: sillas, mesas, módulos "estantes" o módulos "cuadrados". El módulo "estantes" es un módulo multifuncional especial que se puede utilizar junto con la mesa, de forma que pasa de ser una mesa normal a una mesa de escritorio, se puede usar de modo de estantería para colocar cosas en sus baldas, o se puede girar y emplear como un banco para sentarse, reposapiés, etc. El módulo "cuadrado" es otro modulo independiente que aparece solamente en el modelo MALMÖ 4, se puede utilizar como taburete para sentarse, mesilla más baja, reposapiés o combinarse con otros modelos.

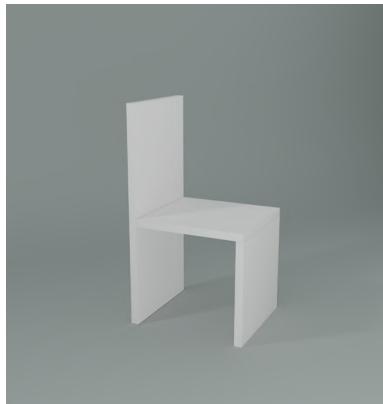


Fig.82. Módulo silla..



Fig.83. Módulo mesa.

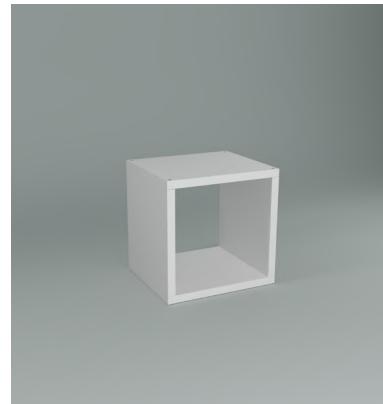


Fig.84. Módulo cuadrado.



Fig.85. Módulo estantes.



Fig.86. Módulo estantes girado.



Fig.87. Escritorio (módulo mesa con módulo estantes).

Modelo MALMÖ 1:

Es el más grande y el más completo. La estructura rectangular exterior alberga dos sillas, una mesa y dos módulos estantes.



Fig.88. Modelo MALMÖ 1 compacto y expandido.

Modelo MALMÖ 2:

La estructura exterior alberga una mesa y dos módulos estantes.

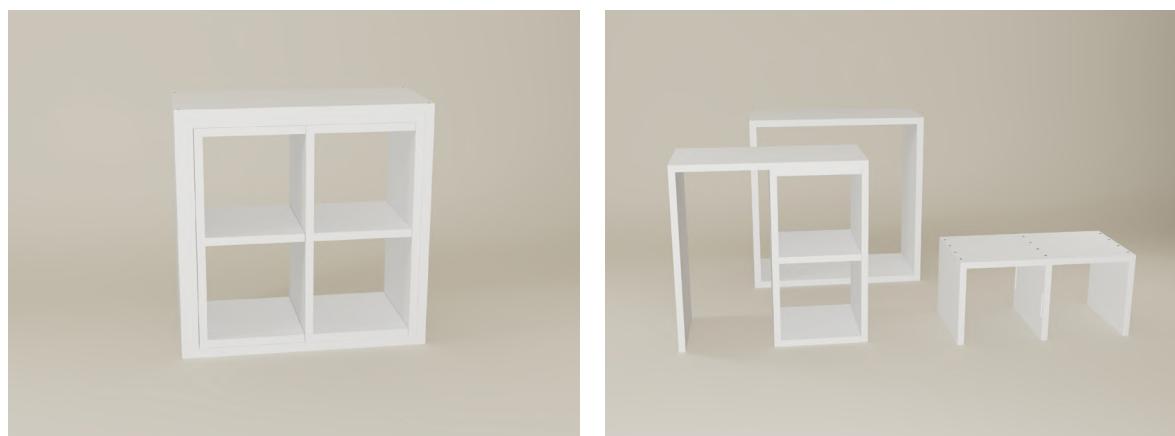


Fig.89. Modelo MALMÖ 2 compacto y expandido.

Modelo MALMÖ 3:

La estructura exterior solo alberga una silla.

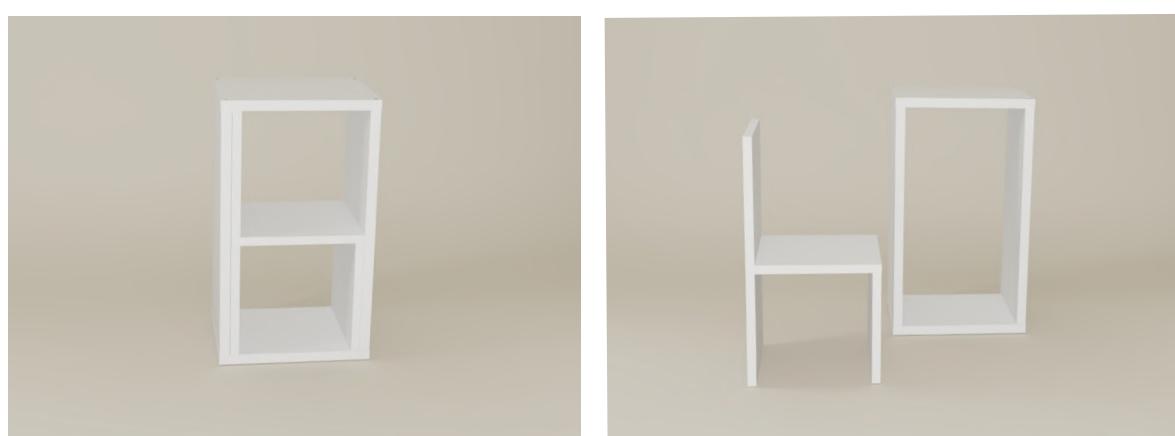


Fig.90. Modelo MALMÖ 3 compacto y expandido.

Modelo MALMÖ 4:

La estructura exterior solo alberga un modulo cuadrado.

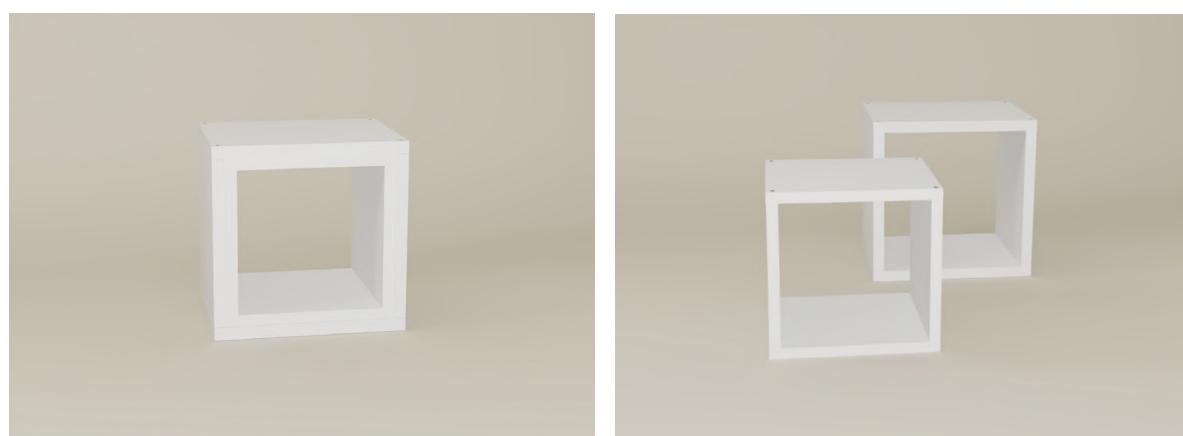


Fig.91. Modelo MALMÖ 4 compacto y expandido.

Estos modelos están pensados para que sean compatibles unos con otros y por lo tanto el cliente pueda comprar varios y combinarlos como quiera gracias a su diseño modular, especialmente aquellos modelos que son más simples.



Fig.92. Distintas combinaciones de MALMÖ.

Cada modelo está disponible en tres acabados diferentes; efecto madera, negro y blanco.



Fig.93. MALMÖ madera.



Fig.94. MALMÖ negro.



Fig.95. MALMÖ blanco.

4.2.2 Accesorios independientes

Como se comentó anteriormente, IKEA vende una serie de accesorios para la estantería KALLAX que son módulos cuadrados que se compran independientemente y son de varios tipos. Hay algunos que son simplemente cajas o cestas cuadradas, otros que tienen puertas, con cajones, con baldas, etc. Todos ellos tienen las mismas proporciones; un cuadrado de 33x33 cm de alto y ancho. Están pensados para colocarlos en los huecos cuadrados de la estantería KALLAX y así poder customizarla al gusto.

Esa idea es la base de los accesorios diseñados para MALMÖ. La colección de estanterías entera dispone de huecos cuadrados de tres tamaños diferentes (tal y como se explicó en el apartado de los bocetos). Los hay de 37x37 cm, 40x40 cm, y 43x43 cm. Todos ellos de 40 cm de profundidad. Esto se debe a que dependiendo del tipo de piezas que tenga en su interior el espacio libre será mayor o menor. Por esta razón, los accesorios disponibles para MALMÖ (en forma de cestas, puertas, cajones y baldas) se venderán en tres medidas diferentes; 36,5x36,5 cm, 39,5x39,5 cm, y 42,5x42,5 cm. Todos ellos de 39 cm de profundidad. Los modelos de accesorios serán iguales que los ya creados por la marca, pero cambiando las medidas.

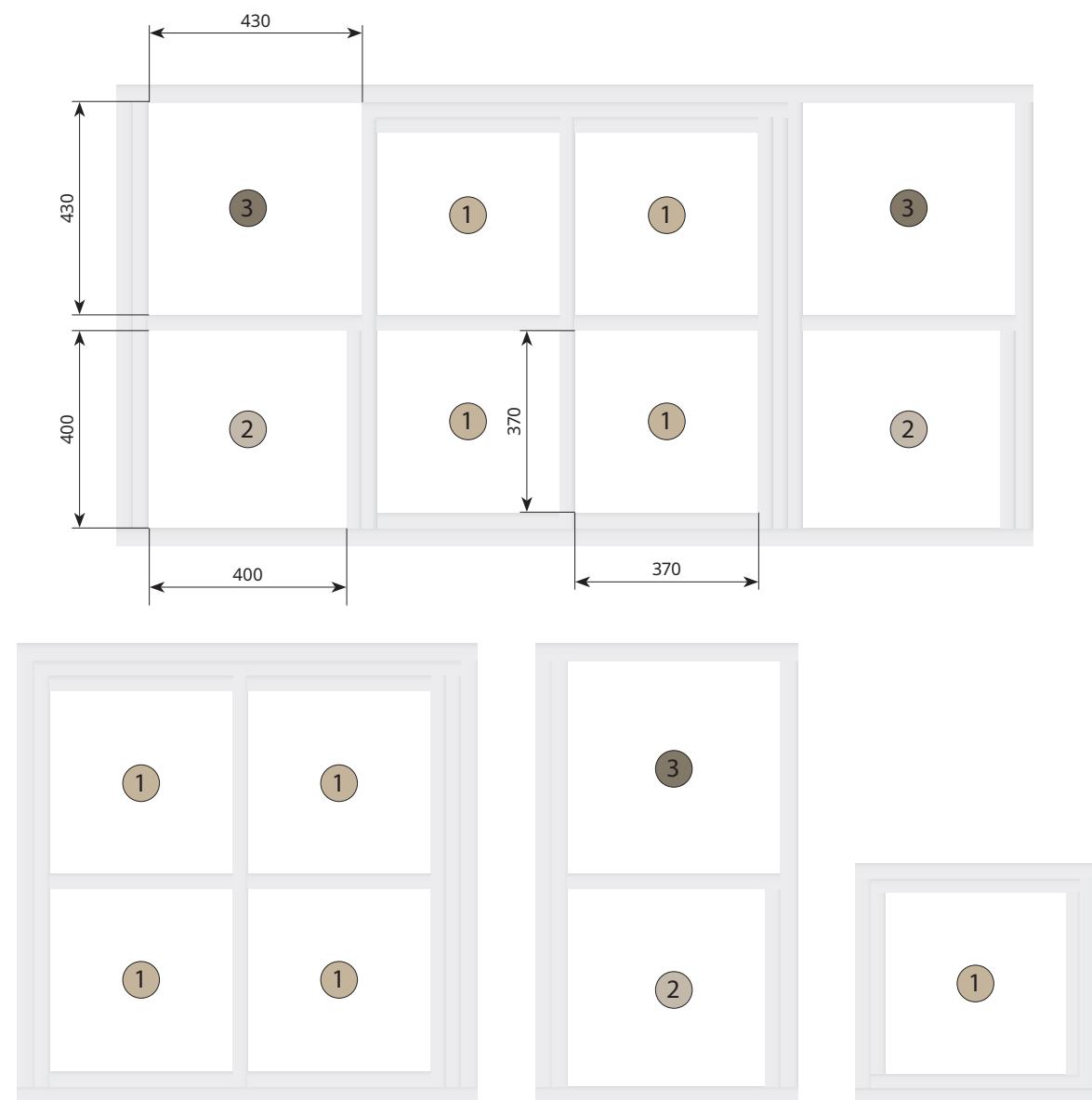


Fig.96. Huecos interiores MALMÖ.

Los tres tipos de huecos cuadrados son ① de 37x37cm. ② de 40x40cm. y ③ de 43x43cm.

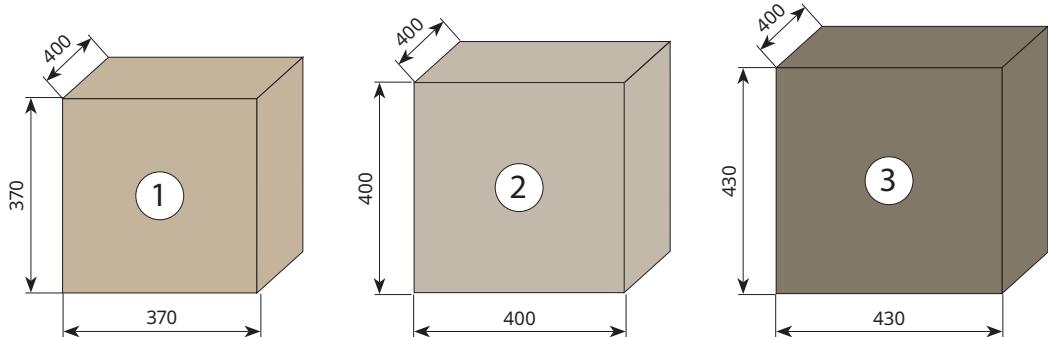


Fig.97. Medidas huecos interiores.

El cliente podrá escoger el modelo de accesorio que más le guste entre todos los que aparecen en el catálogo de la empresa en las medidas que se adapten al espacio que quiera llenar.



KALLAX

Accesorio con dos cajones, blanco
36,5x36,5x39 cm
39,5x39,5x39 cm
42,5x42,5x39 cm



FLARRA

Minicómoda con tres cajones, gris oscuro
36,5x36,5x39 cm
39,5x39,5x39 cm
42,5x42,5x39 cm

Fig.98. Accesorio KALLAX.

Fig.99. Accesorio FLARRA.



Fig.100. MALMÖ con accesorios.



KNIPSA

Cesta, junco marino
36,5x36,5x39 cm
39,5x39,5x39 cm
42,5x42,5x39 cm



KVARNVIK

Caja con tapa, beige
36,5x36,5x39 cm
39,5x39,5x39 cm
42,5x42,5x39 cm

Fig.101. Accesorio KNIPSA.

Fig.102. Accesorio KVARNVIK.

4.2.3 Estudio ergonómico

Para definir las medidas y cualidades de mi diseño he tenido en cuenta varios aspectos ergonómicos especialmente relacionados con la antropometría¹⁵. En este caso, el estudio realizado trata la antropometría estática, que es la que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento. El objetivo es lograr la adaptación física, o interfaz, entre el cuerpo humano y los diversos componentes del mueble diseñado.

Es importante tener en cuenta que, después de realizar un estudio antropométrico, el diseño se debe llevar a cabo aplicando criterios amplios y razonables, y que la persona "media" no existe a pesar de tomar esas medidas como referencia. Está muy generalizado el concepto de persona estándar, e incluso a partir de la estatura de una persona es posible determinar todas las demás dimensiones del cuerpo, sin embargo, no sería del todo correcto adaptar los diseños a estas medidas exactas, ya que no siempre se cumplen y hay muchas posibles variaciones. Por ello es fundamental contrastar los diseños con la realidad y tener claro a quién va destinado cada producto. Si va dirigido a una gran cantidad de personas con desviaciones considerables se adoptará un criterio más amplio que si es para un usuario concreto o de un determinado sesgo poblacional, dónde se adoptarán criterios más específicos. Una vez determinada la población y clasificándola según los objetivos, se deberán analizar las medidas que se crean oportunas.

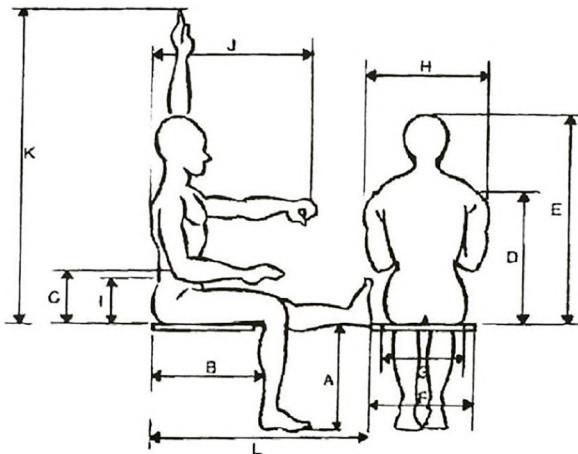
En este caso, el mueble no va dirigido para ningún usuario concreto, si no que pretende ser utilizado por la mayor cantidad de personas posibles, por lo que los criterios adoptados serán más amplios. Como adaptar las medidas a todo el mundo es imposible, nos centraremos en una población adulta, con una altura media (sin ser excesivamente altos ni bajos) y para ambos sexos. En el caso del diseño para una población numerosa podemos encontrar tres principios: principio del diseño para extremos¹⁶, principio del diseño para un intervalo ajustable¹⁷ y principio del diseño para el promedio. Este último es el que llevaremos a cabo, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente de que la persona media no existe, ya que otra solución sería más compleja y costosa.

Antes de establecer las relaciones dimensionales del diseño se debe realizar un análisis preliminar teniendo en cuenta para qué se va a utilizar, las posturas y movimientos que se van a realizar y las fuerzas que deben soportar. A partir de este análisis podemos conocer cuáles son las dimensiones relevantes que hay que considerar, y cuáles podemos obviar de nuestro análisis. La estantería será utilizada para almacenar cosas en sus huecos interiores y debe ser capaz de soportar el peso de libros, los módulos independientes u otros objetos de decoración. La mesa puede servir tanto de escritorio, comedor o cualquier otro uso de una mesa normal, por lo que debe soportar gran cantidad de peso de objetos que se puedan colocar encima. Las sillas en cambio deben soportar un peso aún mayor, que es el peso de una persona sentada. Al ser las que estarán más en contacto con las personas, son las que deben presentar una ergonomía mayor, por lo que serán la base para nuestro estudio y a partir de ellas estableceremos el resto de dimensiones. Llegados a este punto es importante recalcar que los elementos que se incluyen en el interior de la estantería no están pensados para un uso continuado, sino para un uso más esporádico, lo cual hace que los criterios ergonómicos a seguir no sean tan restrictivos.

¹⁵ La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.

¹⁶ Por ejemplo, para establecer la altura de una puerta para un grupo de personas. Tendremos en cuenta al que sea más alto ya que sería el que tenga mayor problema para pasar por ella. En este caso es necesario diseñar para máximos. Las preguntas que hay que hacerse para decidir entre mínimo y máximo son: ¿quiénes tendrán dificultades para acceder a ese lugar?, o ¿para sentarse en esa silla?, etc...

¹⁷ Por ejemplo, un asiento de barbería con sillón ajustable. El operario ajusta el objeto a su medida y a sus necesidades, pero es el más caro, por el mecanismo de ajuste. El objetivo es, en este caso, decidir los límites del intervalo.



Medida / cm	Hombres (percentil)			Mujeres (percentil)		
	5	50	95	5	50	95
A – Altura poplítea	39.4	44.2	49.0	35.6	40.5	44.5
B – Largura nalga – poplítico	43.9	49.4	54.9	43.2	48.2	53.3
C – Altura codo	18.8	24.1	29.5	18.0	23.0	27.9
D – Altura hombro	53.3	58.4	63.5	45.7	54.6	63.5
E – Altura sentado, normal	80.3	86.7	93.0	75.2	82.6	88.1
F – Anchura codo-codo	34.8	42.6	50.5	31.2	40.1	49.0
G – Anchura caderas	31.0	35.3	40.4	31.2	37.3	43.4
H – Anchura hombros	43.2	45.7	48.3	33.0	40.6	48.3
I – Altura lumbar	22.9	24.2	25.4	22.6	23.8	24.9
J – Alcance punta-mano	75.4	82.2	88.9	67.6	74.1	80.5
K – Altura alcance vertical sentado	131.1	140.5	149.9	124.7	132.5	140.2
L – Distancia nalga-pierna	100.1	108.6	117.1	86.4	100.4	114.5

Tabla 1. Medidas ergonómicas para un asiento.

ELECCIÓN DE MEDIDAS PARA LAS SILLAS

Estas medidas serán establecidas en base a las dimensiones “medianas” de distintas partes del cuerpo humano, teniendo como referencia otras dimensiones de sillas del mercado y basándonos en algunas normas establecidas, ya que existen reglas sobre las relaciones de las distintas dimensiones del cuerpo humano y los objetos, con el fin de lograr una correcta compatibilidad. Si no se tienen en cuenta datos antropométricos, puede darse en el usuario inestabilidad en el cuerpo que será compensada con esfuerzos musculares suplementarios, provocando una mayor fatiga e incomodidad. También existen muchas variaciones de medidas en el mercado dependiendo de si son sillas de oficina, sillas de restaurante, etc.

● Altura del asiento

Las alturas establecidas recomendadas para las sillas de oficina están entre los 40 y 51cm según la norma UNE-EN 1335- 1:2001, aunque dependiendo del uso estas medidas pueden cambiar. El asiento debe estar a una altura del suelo que posibilite apoyar los pies cómodamente en él, dejando libre de presiones la región poplítea, situada entre la pantorrilla y el muslo. Si la altura es excesiva (los pies no llegan bien al suelo) se produce una compresión en la cara inferior de los muslos, lo que provoca incomodidad y afecta a la circulación sanguínea. Si es al revés y es muy bajo, las rodillas quedan demasiado altas, lo que genera inestabilidad en el cuerpo. Por ello la altura de la silla debe ser igual o ligeramente menor que la altura poplítea (A) del sujeto sentado formando la rodilla un ángulo de 90°. Hay que tener en cuenta que una persona alta se encuentra más cómoda sentada en una silla baja que otra de poca estatura en una alta. Por lo tanto, la altura establecida para el asiento de nuestra silla respecto al suelo es de 43 cm.

En el caso de que se quieran utilizar los otros módulos independientes como asiento, sus alturas respecto al suelo también cumplen esta ergonomía. En el caso del módulo estantes que se puede girar y usar como banco para sentarse la altura es de 40cm. Mientras que, el módulo cuadrado individual, también se puede utilizar como asiento y su altura es de 46cm.

● Altura del respaldo

El objetivo del respaldo es suministrar soporte a la región lumbar o a las espaldas de tamaño pequeño, la zona cóncava que se extiende desde la cintura hasta la mitad de la espalda, y debe permitir la acomodación del coxis sin presionarlo. La altura total del respaldo suele depender del tipo de uso de la silla y no debe ser ni demasiado baja (mayor que I, altura lumbar), ni demasiado alta (menor que D, sin que sobrepase los hombros). La medida establecida para la altura del respaldo es un término medio, que es de 43cm.

● Profundidad y anchura del asiento

Si la profundidad es excesiva, el borde o arista frontal del asiento comprime la zona posterior de las rodillas y afecta al riego sanguíneo a piernas y pies, y también puede provocar irritación cutánea y molestia. Por lo tanto, debe ser inferior al largo nalga-poplíteo (B). Las medidas de profundidad del asiento normalizadas están entre 40 y 45 cm. La medida de profundidad del asiento establecida será de 43cm.

La anchura del asiento viene determinada por los máximos de la anchura de cadera (G) y es mejor que sea igual o mayor que esta medida. Sin embargo, al no tener reposabrazos, esta medida no es tan restrictiva ya que no impide que alguien se pueda sentar a pesar de superar esta dimensión porque no cabe. En este caso, también se ha tenido en cuenta otro factor para establecer el ancho del asiento, y es que encaje en la parte libre de la mesa con el módulo de escritorio para poder introducir las piernas con cierta holgura y que sea más cómodo para el usuario. La medida de anchura del asiento establecida será de 40cm, al igual que la del resto de las piezas de la estantería.



Fig.103. Comparación con proporciones de una persona.

ELECCIÓN DE MEDIDAS PARA LAS MESAS

Una vez establecidas las medidas de la silla, las medidas de la mesa se establecerán guardando cierta relación de proporcionalidad, pero atendiendo a criterios ergonómicos.

● Altura de la mesa

La altura mínima de las mesas varía mucho en función de uso que se le quiera dar y la posición en la que nos encontramos. En el caso de mesas de oficina en las que el usuario se encuentra sentado la altura mínima es de 73 cm. Sin embargo, aquellas que son empleadas para un trabajo de mayor precisión requieren de una altura mínima de 80cm. Por otra parte, las mesas pensadas para que los usuarios estén de pie pueden superar los 85 o 90cm. 57

También es muy importante tener en cuenta que debe permitir el libre movimiento de las piernas, por lo que debe existir cierta holgura entre la mesa y donde se sitúan nuestras piernas para que no estén comprimidas. Por ello la altura mínima debe respetarse o superarse hasta cierto límite, pero nunca disminuirse. El objetivo de nuestra mesa es que el usuario pueda darle varios usos, pero garantizando su comodidad. La superficie de la mesa estará por encima de la altura del codo en posición sentada, pero muy por debajo de la altura de los hombros. La altura establecida para nuestra mesa será de 86 cm.

● Ancho de la mesa

El ancho de la mesa debe ser lo suficientemente grande como para que nuestras piernas entren con comodidad. En el caso de ser utilizada con el módulo de escritorio debe permitir que las piernas entren sin chocar con la parte de estantería, siendo diseñada para el uso de un usuario individual. Esto se mencionó anteriormente para la medida del ancho de la silla, que cabrá en su interior. En caso de no utilizar este módulo, el espacio será aún mayor. La medida establecida para el ancho de la superficie de la mesa será de 86cm, siendo el espacio inferior disponible para las piernas de 80cm.



Fig104. Escritorio con una persona sentada.

Finalmente, el último aspecto que he tenido en cuenta para realizar el estudio ergonómico es la manera de meter y sacar las piezas de dentro de la estantería. Los tableros del asiento de la silla, la superficie de la mesa y el estante del medio cuentan con unas pequeñas hendiduras rectangulares de 120x20 mm en las superficies horizontales inferiores que sirven para que sea más fácil y cómodo agarrar las piezas con las manos para desencajarlas del interior.

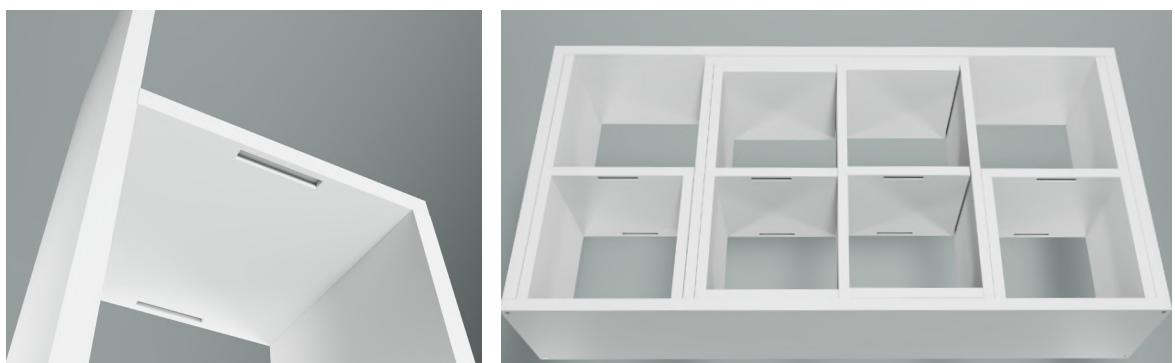


Fig105. Ranuras inferiores.

4.2.4 Componentes y materiales

Cada módulo de estantería está compuesto por tableros de distintos tamaños según sus necesidades, pero todos ellos están hechos con los mismos materiales y de la misma forma. Las diferentes partes que componen cada uno de los módulos y que aparecerán por separado dentro de su embalaje para que el cliente lo monte son:

Modelo MALMÖ 1:

La estructura exterior está compuesta por cuatro tableros de mayor grosor (35mm); dos grandes de 1850x400mm y dos más pequeños de 860x400mm. Estos se unirán entre sí mediante herrajes metálicos. Estos tableros están hechos de aglomerado con núcleo de cartón de panal de abeja y recubiertos de melamina.

Una vez montado el conjunto, dentro de esta estructura y como elementos independientes encontramos dos sillas iguales, una mesa y dos módulos estantes iguales. Cada uno de estos objetos de mobiliario está hecho a partir de tableros de menor grosor que los anteriores (30mm) unidos mediante herrajes metálicos. Estos objetos son iguales que las otras sillas, mesas y estantes que aparecen en los otros módulos de estantería MALMÖ y están hechos de tableros de fibras recubiertos de melamina. Los componentes de cada objeto son:

- Silla: El tablero del respaldo (860x400mm), el del asiento (430x400mm) y el de las patas delanteras (400x400mm).
- Mesa: Los dos tableros de las patas (830x400mm) y el de la superficie (860x400mm).
- Estantes: tres tableros iguales de estantes (370x400mm) y de uno pared (830x400mm).

Modelo MALMÖ 2:

La estructura exterior está compuesta por cuatro tableros de 35mm de grosor; dos de 930x400mm y dos de 860x400mm. Estos se unirán entre sí mediante herrajes metálicos. Estos tableros están hechos de aglomerado con núcleo de cartón de panal de abeja y recubiertos de melamina.

Dentro de esta estructura y como elementos independientes encontramos una mesa y dos módulos estantes, iguales que los del módulo MALMÖ anterior y hechos a partir de tableros de 30mm de grosor de tableros de fibras recubiertos de melamina, unidos mediante herrajes metálicos. Los componentes de cada objeto son:

- Mesa: Los dos tableros de las patas (830x400mm) y el de la superficie (860x400mm).
- Estantes: tres tableros iguales de estantes (370x400mm) y uno de pared (830x400mm)

Modelo MALMÖ 3:

La estructura exterior está compuesta por cuatro tableros de 35mm de grosor; dos de 530x400mm y dos de 860x400mm. Estos se unirán entre sí mediante herrajes metálicos. Estos tableros están hechos de aglomerado con núcleo de cartón de panal de abeja y recubiertos de melamina.

Dentro de esta estructura solo hay una silla como las de las estanterías anteriores, hecha a partir de tableros de 30mm de grosor de tableros de fibras recubiertos de melamina, unidos mediante herrajes metálicos. Los componentes son:

- Silla: El tablero del respaldo (860x400mm), el del asiento (430x400mm) y el de las patas delanteras (400x400mm).

Modelo MALMÖ 4:

La estructura exterior está compuesta por cuatro tableros de 35mm de grosor; dos de 530x400mm y dos de 460x400mm. Estos se unirán entre sí mediante herrajes metálicos. Estos tableros están hechos de aglomerado con núcleo de cartón de panal de abeja y recubiertos de melamina.

Dentro de esta estructura solo hay un módulo cuadrado diferente a los anteriores, hecho a partir de tableros de 30mm de grosor de tableros de fibras recubiertos de melamina, unidos mediante herrajes metálicos. Los componentes son:

- Cuadrado: Dos tableros de 460x400mm y dos de 400x400mm.

Los materiales principales utilizados serán tableros de fibras (MDF) y tableros de partículas (aglomerado). Ambos son materiales muy comunes en la fabricación de muebles y son de los más utilizados por IKEA en diseños de este tipo. Son muy económicos en comparación con otros tipos de materiales, como la madera maciza, y destacan porque son respetuosos con el medio ambiente, ya que aprovechan los residuos de madera y pueden reciclarse fácilmente. Además, son fáciles de procesar, lo que ahorra costes de mano de obra. Todo esto hace que cumplan los principios de la empresa. Aunque aparentemente son muy similares, presentan algunas diferencias debido a los procesos aplicados al material durante la producción.

Tableros de partículas (Aglomerado)

Es un material muy utilizado en la construcción y en la fabricación de muebles (como estanterías o armarios) y se puede utilizar como revestimiento de paredes interiores en lugar de materiales más pesados y difíciles de instalar. Está fabricado a partir de partículas de madera reciclada, como virutas, serrín y restos de madera de distintos tamaños mezclados con resinas adhesivas sintéticas y prensados a alta temperatura, formando un producto homogéneo y resistente. El tablero de partículas puede estar formado por una capa o ser multicapa. Las ventajas de este material son:

- Económico: Es más barato que el MDF y otros materiales derivados de la madera.
- Ligero: Es más ligero que el MDF, lo que facilita su transporte y montaje.
- Buen soporte estructural: Su estructura permite cierta resistencia a golpes moderados en condiciones normales en muebles que no soporten grandes cargas.
- Versatilidad: Puede ser recubierto con laminados, melaminas o chapas de madera para obtener acabados decorativos, dar un aspecto más atractivo y resistente a rayones.

Las desventajas de este material son:

- Menor resistencia: Es menos denso y menos resistente que el MDF, y soporta peor el peso y la presión, lo que supone un mayor riesgo de daños o grietas.
- Sensibilidad a la humedad: Tiende a deformarse o desintegrarse si se expone al agua más rápidamente que el MDF debido a su menor densidad.
- Difícil de trabajar: No permite cortes precisos y puede astillarse fácilmente, por lo que no es adecuado para trabajos detallados o acabados finos.
- Durabilidad menor: Se degrada más rápidamente que el MDF o la madera maciza, su vida útil es más corta y es más propenso a deformarse bajo cargas pesadas.
- Menos atractivo sin acabado: La superficie es rugosa e irregular por lo que es necesario un recubrimiento para mejorar su apariencia.

Tablero de fibras (MDF)

El tablero de fibras o MDF (Medium Density Fiberboard) se utiliza para fabricar muebles de alta calidad, puertas, molduras y paneles decorativos, y también como material de revestimiento en la decoración de interiores. Se fabrica a partir de fibras de madera, que son mucho más finas que las partículas utilizadas en los tableros aglomerados. Estas fibras finamente molidas se mezclan con resinas y se prensan a alta temperatura y presión obteniendo un resultado denso y uniforme. Existen dos tipos; MDF (densidad media) y HDF (alta densidad). El tablero de fibras suele estar fabricado con solo una capa uniforme de fibras.

Las ventajas de este material son:

- Alta densidad y resistencia: Es más denso, uniforme y rígido que el tablero de partículas, lo que lo hace más resistente al desgaste.
- Fácil de trabajar: Puede cortarse, moldearse y perforarse con mayor precisión, permitiendo diseños complejos o decorativos.
- Superficie lisa y uniforme: Sin irregularidades, ideal para acabados como pintura, barniz o laminado.
- Mayor durabilidad: Es más resistente a la deformación y a la humedad que el aglomerado

Las desventajas de este material son:

- Mayor peso: Es más pesado que el tablero de partículas, lo que hace más difícil su transporte y manejo.
- Coste mayor: Es más caro que el tablero de partículas debido a su mayor densidad y sus técnicas de fabricación más avanzadas.
- Sensibilidad a la humedad: Al exponerse al agua puede hincharse o deformarse, aunque menos que el aglomerado.

En resumen, el aglomerado es mejor para proyectos económicos y simples, mientras que el MDF es ideal para diseños detallados y de mayor calidad. En la siguiente tabla aparece una breve comparación entre ambos:

Características	Tablero de partículas	Tablero de fibras
Superficie	Áspera y porosa, necesita revestimiento	Lisa y uniforme, permite acabados
Precio	Más económico	Más caro
Resistencia	Menos denso y resistente	Más denso y resistente
Peso	Más ligero	Más pesado
Durabilidad	Menor	Mayor
Facilidad de trabajo	Limitado	Permite diseños complejos
Sensibilidad a la humedad	Muy sensible	Sensible, pero mayor resistencia al agua

Tabla 2. Comparativa entre el tablero de partículas y el de fibras.

Conociendo las características y las diferencias entre ambos materiales se puede valorar cuál de los dos es mejor en cada caso. Para hacer las estructuras externas de las estanterías MALMÖ, es decir, los tableros de 35 mm de grosor, utilizaremos dos tableros de partículas de 5 mm cada uno con cartón nido de abeja entre medias de 25 mm. Debido a que el peso que tiene que soportar no es excesivo, este material tiene la resistencia necesaria para el mueble siendo el más ligero y económico. Dado que sus propiedades y su aspecto por sí solo son mejorables, se le aplicará un recubrimiento de melamina.

Por otra parte, para hacer los objetos de mobiliario que se encajan en su interior (las sillas, mesas, el módulo estantes y el módulo cuadrado) el material escogido es el tablero de fibras. Este proporciona una mayor resistencia, dado que los pesos que tienen que soportar estos objetos son mayores y son multifuncionales, garantizando una gran calidad que será aún mayor tras aplicarle un recubrimiento de melamina.



Fig.106. Tablero de fibras (1) y tablero de partículas (2).

Recubrimiento de melamina

Tanto en la fabricación de tableros de partículas como en la de tableros de fibras se pueden añadir aditivos en la formación para mejorar sus propiedades frente al agua, fuego o insectos. Después, se les puede realizar recubrimientos en chapa de madera o en papel (sobre todo en los tableros de fibras). Estos últimos se conocen como tableros melamínicos porque utilizan melamina, que es un compuesto químico que se aplica en la superficie del tablero para mejorar su apariencia, resistencia y durabilidad. Es un material muy versátil, duradero y económico, ampliamente utilizado en la industria de la madera y la fabricación de muebles. Se compone de una capa de papel decorativo impregnado con resinas de melamina termoendurecibles, que se adhiere a la superficie del tablero mediante presión y calor. Las principales ventajas que proporciona la aplicación de este tipo de recubrimiento son:

- Durabilidad. La superficie melamínica es resistente al desgaste, rayones, manchas y productos químicos.
- Soporta cambios de temperatura. Resistente a altas temperaturas.
- Estética. Existe una amplia gama de colores, diseños, texturas e imitaciones de otros tipos de materiales para la superficie decorativa.
- Precio más económico. Este acabado que imita otros materiales es mucho más barato y accesible que el uso de estos materiales (como la madera maciza o el mármol).
- Fácil mantenimiento. Es más fácil de limpiar, basta con un paño húmedo y productos no abrasivos.
- Fácil de trabajar. Se puede atornillar, cortar o perforar sin grandes problemas.
- Resistencia a la humedad. Aunque la aplicación de este revestimiento no hace que sea completamente impermeable, protege mucho más de la humedad que si no lo tuviera.
- Los bordes deben estar bien cerrados para evitar que el agua llegue a su interior y se hinche.



Fig.107. Recubrimiento de melamina.

Cartón nido de abeja

Algunas partes internas de los paneles de las estructuras exteriores de las estanterías están llenas con un núcleo de cartón nido de abeja que reduce el peso y mantiene la resistencia estructural. Es un método muy utilizado en la fabricación de muebles. Este material tiene una estructura ligera y resistente compuesta por dos capas exteriores rígidas de papel y un núcleo interno con celdas hexagonales como si fuera un panal de abeja. Las ventajas de este material son:

- Ligero. Las celdas hexagonales hacen que su estructura interior esté prácticamente rellena de aire, por lo que su peso es bajo. Esto hace que las estructuras sean más fáciles de montar y transportar.
- Resistente. Su estructura interna garantiza una gran durabilidad, soporte de peso y rigidez a la flexión y las láminas frontales están protegidas contra impactos, abolladuras y daños.
- Muy económico
- Ecológico. Es un material sostenible y ecológico, que genera un bajo impacto medioambiental. La empresa de IKEA garantiza que el material que utiliza en su proceso de fabricación es reciclado, 100% recicitable y biodegradable.
- Versátil. Admite muchos tipos de acabados (madera, acabado metálico, plástico, etc) y puede cortarse fácilmente en diferentes tamaños y formas.
- Duradero. No se deteriora por el efecto de la humedad ni de otros agentes externos. Requiere poco espacio de almacenaje.
- Aislamiento térmico y acústico.



Fig.108. Cartón nido de abeja.

Plástico ABS

Los bordes y esquinas de cada mueble estarán recubiertos con plástico ABS para protegerlos del desgaste, golpes, astillas o humedad, y aumentar su durabilidad y resistencia. Esto también sirve para mejorar la apariencia general de los muebles y darles un acabado más limpio y uniforme. El ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) es un tipo de polímero opaco y amorfóso muy utilizado debido a su versatilidad y sus propiedades. Es un termoplástico, lo que significa que se puede moldear al aplicarle calor. Está compuesto por un 50 % de Estireno (que aporta rigidez y facilidad de procesamiento) y otro 50 % dividido entre el Butadieno (aporta tenacidad y resistencia al impacto) y Acrilonitrilo (proporciona resistencia química y térmica). Es un material muy utilizado en distintos ámbitos, como en la fabricación de electrodomésticos, equipos de oficina, juguetes, componentes de automóviles, etc. Las ventajas que tiene este material son:

- Económico. Más barato que otros plásticos con propiedades similares.
- Ligereza. Facilitando su manipulación y transporte.
- Baja conductividad térmica y eléctrica. Esto es útil para productos que requieren aislamiento eléctrico.
- Versatilidad en color y textura. Puede fabricarse en una amplia gama de colores y texturas, permitiendo acabados de alta calidad y estéticos.
- Fácil procesamiento. Es fácil de moldear por inyección, extrusión y termoformado. Permite diseños complejos y detallados.
- Resistencia química.
- Resistencia a la Humedad. Aunque no es completamente impermeable.
- Propiedades mecánicas. Resistencia al impacto y capacidad de absorber choques. Rigidez y resistencia a la deformación bajo carga. Tenacidad, capaz de deformarse sin romperse.
- Propiedades Térmicas. Resistencia al calor (aunque no es adecuado con alta temperatura continua) y estabilidad dimensional, manteniendo su forma y tamaño bajo condiciones de calor moderado.
- Reciclabilidad. Aunque no es biodegradable, es un termoplástico, lo que significa que puede fundirse y volver a moldearse múltiples veces sin alterar su composición química. Por lo que es técnicamente recicitable, reduciendo su impacto ambiental.

Además de las propiedades que ya tiene, se pueden aplicar diferentes tipos de aditivos para modificarlas, como aditivos plastificantes (proporcionan estabilidad y los hace más duraderos), catalizadores (sirven para acelerar o facilitar reacciones químicas y también aportan mayor resistencia mecánica o eléctrica), pigmentos (modifican el color) o lubricantes (mejoran las propiedades de procesamiento y en ocasiones sus características superficiales, y facilitan las etapas de producción reduciendo la fricción y facilitando la mezcla de componentes).



Fig.109. Cintas de plástico ABS.

4.2.5 Procesos de fabricación

Todos los componentes de la estantería MALMÖ hechos con los materiales mencionados anteriormente siguen los mismos procesos de fabricación. Para entender cuál es el proceso de fabricación de la estantería entera se explicará cual es el proceso de fabricación de cada uno de los tableros de distintos tamaños que la componen desde el primer paso hasta el último, que posteriormente serán unidos por el usuario en el proceso de montaje.

La estructura exterior de la estantería está hecha de aglomerado con núcleo de cartón (pasos 1-3, 5-8), por lo que su proceso de fabricación es un poco más largo que el del resto de piezas hechas con tablero de fibras (pasos 4-8). Para la estructura exterior:

01. Fabricación del aglomerado

En primer lugar, se fabrican las láminas de aglomerado utilizando restos de madera. Cuando se utiliza madera procedente de troncos el primer paso es el descortezaizado en máquinas descortezadoras. Esta puede alterar el color y la calidad del tablero. Después, esos troncos sin corteza pasan a través de cintas a la astilladora y se produce el astillado. Esta máquina tiene unas cuchillas cilíndricas que cortan la madera y la convierten en astillas de diversos tamaños. Utilizando una viruteadora de anillo portacuchillas las astillas se descomponen en virutas. Al acabar, las partículas tienen mucha humedad y es necesario secarlas, por lo que se introducen dentro de unos cilindros grandes con una corriente de aire caliente en su interior para lograr el secado. Cuando ya están secas, se limpian de polvo mediante un ciclón de aire que retira el polvo y las partículas demasiado pequeñas. Lo que no se utiliza se quema para producir energía. Después se dividen por tamaños para formar las capas del tablero; las más grandes se utilizan en el núcleo del tablero y las más pequeñas en la superficie.

El siguiente paso es el encolado, en el que las virutas se pulverizan con adhesivo (normalmente resina de urea formaldehido, que es un tipo de resina termoendurecible) que se distribuye y se mezcla hasta alcanzar un producto homogéneo. La mezcla se realiza en equipos mezcladores donde también se pueden incorporar aditivos como retardantes de fuego, repelentes de agua o colorantes. Para la formación de cada tablero se distribuyen uniformemente sobre una cinta transportadora o molde, primero una capa de astilla fina para una de las superficies, luego una más gruesa para el alma del tablero, y después otra capa fina. Antes de llegar a la prensa el tapiz pasa por un prensado preliminar (prensado en frío) para compactar ligeramente las partículas y dar estabilidad a la estructura, y también se mide el peso por superficie para comprobar el perfil de densidad bruta y detectar cuerpos extraños. Durante el siguiente prensado pasa por unos rodillos calientes reduciendo su espesor, y la presión y la temperatura hacen que la cola se endurezca, uniendo las partículas y formando un tablero rígido. A la salida, los tableros se colocan en unos volteadores que los enfrian mientras giran, y después se cortan en las medidas necesarias y se liján para obtener superficies uniformes y prepararlas para laminado o recubrimientos. Finalmente se realiza el control de calidad mediante pruebas para verificar las propiedades físicas y mecánicas (como densidad, resistencia, absorción de agua, etc).



Fig.110. Astilladora.



Fig.111. Fabricación de aglomerado.

02. Fabricación del cartón panal de abeja

Para fabricar este tipo de cartón se utiliza papel Kraft o reciclado que se corta en tiras uniformes tratadas con adhesivos a base de almidón o resinas sintéticas. Se deja secar el adhesivo y se pliega en un patrón de zigzag para formar la estructura de celdas hexagonales característica. Despues, este papel plisado se pasa a través de una prensa que aplica calor y presión para curar el adhesivo, asegurando que las celdas se fijen firmemente en su forma hexagonal. Esta estructura es la que sirve como núcleo y se coloca entre dos hojas de cartón Kraft o reciclado cortadas en la medida necesaria, que son los revestimientos exteriores, a las que se les aplica un adhesivo fuerte, como cola a base de almidón. Finalmente, el conjunto se pasa por una prensa y mediante el proceso de prensado, aplicando calor y presión, se garantiza que las capas queden bien adheridas y alineadas. Para acabar, se corta y dimensiona según las medidas necesarias para que encaje entre las capas de los tableros de partículas. Este material permite reducir el peso total de la pieza manteniendo su resistencia estructural.

03. Unión del núcleo y los tableros

Tras haberse fabricado los tableros de partículas y el núcleo de cartón panal de abeja, el siguiente paso es unirlos mediante adhesivos. Se emplea un pegamento industrial fuerte y flexible que se activa con la presión y la temperatura, generalmente a base de resina o poliuretano. La capa de adhesivo se aplica en la parte interna de los tableros de aglomerado, cuya superficie debe estar limpia y seca, que será lo que estará en contacto con el núcleo de cartón. Para aplicar este adhesivo se puede hacer mediante el método de pulverización, que utiliza un spray pulverizador para aplicar la capa de adhesivo, o utilizando rodillos impregnados de adhesivo que giran mientras pasa sobre la superficie del tablero para conseguir una capa uniforme. La cantidad de adhesivo debe ser lo suficientemente grande como para garantizar la unión, pero sin ser excesiva para que no sobresalga. Esto se consigue gracias a que las máquinas están calibradas para depositar cantidades específicas de adhesivo.

Una vez se ha aplicado uniformemente en las caras internas de los dos tableros de aglomerado, se coloca el cartón de panal de abeja entre medias asegurando que quede centrado y alineado. La estructura compuesta por el tablero de aglomerado inferior, el núcleo de cartón y el tablero de aglomerado superior se introducen en una prensa industrial y se someten a un proceso de prensado por el cual, mediante la aplicación de presión y calor, el adhesivo se extiende uniformemente por toda la superficie de contacto, se introduce en los poros y en los huecos y despues se endurece garantizando la unión total de los componentes y su resistencia. Despues se deja un tiempo de secado para que el adhesivo termine de curarse.

Para las sillas, mesas, y los otros módulos:

04. Fabricación del tablero de fibras

La principal diferencia entre el proceso de fabricación de este tipo de tableros con respecto al anterior de aglomerado es el tamaño de las partículas de madera, ya que en el MDF se usan fibras más finas y homogéneas mediante un proceso de desfibrado y en el aglomerado se usan virutas y partículas más gruesas mediante un proceso de triturado. El tamaño de las partículas afecta la densidad, uniformidad y calidad del tablero final.

Primero se quita la corteza de la madera y se astilla, las virutas grandes se trituran con el objetivo de conseguir virutas homogéneas. Una vez que se han limpiado, se produce un proceso termodinámico de desfibrado con vapor, cuyo calor ayuda a liberar las fibras de madera. El resto del proceso es similar al del aglomerado explicado anteriormente; se secan las fibras, se mezclan con los adhesivos, se prensan y se deja enfriar. Finalmente se corta en las dimensiones necesarias y, en el caso de que los tableros deban tener ranuras, se realizan en el proceso de mecanizado mediante fresadoras que retiran material y crean ranuras con la profundidad y ancho deseados.

Tras la fabricación de los tableros de partículas y de fibras, los pasos siguientes son iguales.

05. Aplicación del revestimiento de melamina

La estructura que conforma los tableros ya está hecha y unida, y antes de comenzar el siguiente paso debe limpiarse y lijarse para eliminar las imperfecciones y garantizar una superficie lisa y uniforme que permita la aplicación del revestimiento. Dependiendo del acabado que se quiera conseguir se emplea distinto papel decorativo, que puede ser de distintos colores y texturas y puede imitar la apariencia de otros materiales como piedra o madera, cortado según las medidas necesarias del tablero. A este papel se le impregna con resinas de melamina convirtiéndolo en papel melanímico, que se coloca sobre las caras exteriores del tablero que habíamos conseguido en el paso anterior. Este conjunto pasa por una prensa laminadora de alta presión y temperatura que hace que las resinas se fundan y se distribuyan uniformemente por la superficie del tablero, y después se endurecen consiguiendo así que el papel decorativo se quede bien adherido. Este proceso es similar al realizado anteriormente, y proporciona al producto una mayor durabilidad y un acabado mucho más resistente, uniforme y estético.



Fig.112. Fabricación de tableros de melamina.

06. Enchapado de los bordes

Cuando los bordes ya han sido limpiados y están perfectamente rectos, se aplica la cinta de borde de ABS mediante máquinas especializadas de enchapado de cantos. El adhesivo que tienen estas cintas es termofusible, por lo que la máquina aplica calor para lograr que se funda y se active el pegamento. La cinta con el adhesivo caliente se coloca encima de los bordes del tablero que se quieren cubrir mientras que va avanzando por la máquina, y se presiona con unos rodillos de presión para adherirse correctamente. Después, las cuchillas de la máquina cortan los sobrantes de cinta. Las herramientas de fresado de la máquina permiten redondear ligeramente los bordes para darle un acabado más suave y uniforme, y evitar esquinas puntiagudas y en ocasiones peligrosas. Finalmente se limpian los restos de adhesivo que puedan quedar con rodillos limpiadores. Los bordes de plástico, además de aportar un acabado más estético, protegen el núcleo del tablero contra los golpes, el desgaste o la humedad que pueden afectar al producto.



Fig.113. Cantos con ABS.

07. Perforación de los agujeros para el ensamblaje

Cuando ya se tienen los tableros revestidos de melamina y con los bordes enchapados de plástico, se pueden hacer los agujeros que sean necesarios para los tornillos y demás piezas de fijación que se vayan a introducir en el proceso de montaje del mueble. Para ello se utilizan máquinas perforadoras CNC, que son máquinas controladas por ordenador con un código programado para realizar las perforaciones precisas y con las ubicaciones exactas de los agujeros que van a hacer.

Los tableros se colocan en mesas o plataformas de la máquina y se fijan con sistemas de sujeción y sensores de alineación para evitar que se muevan. La perforación se realiza mediante brocas de carburo o acero de alta precisión y velocidad. Después de que se hayan hecho los agujeros, el sistema de aspirado automático de la máquina se encarga de deshacerse de los restos de madera o polvo que puedan haber quedado y dejar la pieza limpia. En el caso de IKEA, como una de sus características principales es que se venden los muebles desmontados para que el cliente lo monte él mismo, los herrajes metálicos no serán introducidos en este proceso si no que aparecerán aparte en el embalaje.

08. Inspección de calidad y etiquetado

Una vez realizados todos estos pasos para cada una de las piezas que componen los distintos módulos, se podría dar por finalizado el proceso de fabricación y solo quedaría realizar un control de calidad para asegurarse de que todas las piezas estén correctamente y sin defectos, y que cumplan las dimensiones, la resistencia, el acabado superficial y los agujeros que deben tener. Aunque también se deben haber hecho controles al finalizar cada uno de los procesos anteriores, tanto controles hechos con máquinas con sensores y cámaras como controles manuales realizados por los propios operarios. En estos controles se comprueba que todos los productos obtenidos en cada uno de los pasos realizados sean adecuados para ponerlos en venta. Se revisan el tamaño de los tableros, la posición de los agujeros, las superficies lisas y limpias, el estado del revestimiento de melamina, que los bordes estén bien sellados, que el color y el acabado sean los deseados, su facilidad de montaje cuando se introduzcan los herrajes metálicos, su resistencia ante el peso y ante posibles golpes, etc.

Si se da por aprobada esta inspección, cada una de las piezas se clasifica y agrupa según su tamaño y su función (ej: todos los tableros iguales que sirven como patas de la mesa, los del asiento de la silla, etc) y se ordenan en líneas de ensamblaje o empaquetado. Este proceso se hace en su mayor parte con máquinas automatizadas que se encargan de insertar en cada paquete todas las piezas necesarias para su posterior montaje, incluyendo los accesorios o tornillos que aparecerán en bolsitas de plástico y el manual de instrucciones. Cuando ya se haya introducido todo y comprobado que no falta nada, se procede al cierre, sellado y etiquetado del paquete. Con esto, se daría por finalizado el proceso de fabricación de MALMÖ y ya estaría listo para enviarlo a los almacenes de IKEA y ponerlo en venta.



Fig.114. Proceso de etiquetado.

4.2.6 Uniones y montaje

Una de las características más destacadas de la marca de IKEA es que vende sus piezas desmontadas para que el cliente lo monte por su cuenta y ahorrar costes laborales y de almacenaje. Para que esto sea factible, el montaje tiene que ser sencillo y dentro de la caja con las piezas se debe incluir un manual con instrucciones claras. A continuación, se explicará detalladamente cuál es el proceso de montaje de cada componente de las estanterías MALMÖ junto con el **manual de instrucciones** que vendrá a disposición del cliente, tanto impreso dentro de la caja como online en la página web oficial (las instrucciones completas aparecen como un apartado independiente al final del documento). Dado que las uniones y el montaje de los cuatro modelos de estantería que se han diseñado son prácticamente iguales, el manual de instrucciones de montaje que se muestra aquí es el del modelo principal (MALMÖ 1), que es el más grande y el más completo, que sería semejante al resto por lo que no es necesario ser repetitivo. Sin embargo, cuando se entregase al cliente cada modelo vendría con el manual de instrucciones correspondiente a la estantería MALMÖ que se vaya a montar.

Antes de comenzar se advierte sobre la importancia de fijar el mueble a la pared para evitar que se vuelque y se indican las herramientas que el cliente debe tener a su disposición para ensamblar el mueble, que son un destornillador plano, un destornillador de estrella, un lápiz, un nivel y un martillo. También se dan otras recomendaciones como que es mejor no ensamblar el mueble solo, si no con ayuda de otra persona. Se recomienda montar la pieza sobre una superficie blanda, como una alfombra o tapete, para evitar daños en las piezas de madera. También que si tienes dudas sobre el ensamblaje revises bien el manual, y si no puedes llamar al servicio de atención de IKEA para obtener ayuda.

Cada uno de los componentes de la estantería se monta por separado y dependiendo del modelo aparecerán unos u otros.

1. Estructura exterior

Para el montaje de la estructura exterior se utilizan los cuatro tableros de mayor grosor (35mm). Estos tableros se unen entre sí mediante 8 tornillos hexagonales ①, dos en cada extremo del tablero que se une con otro tal y como se ve en los dibujos del manual. Para ayudar a introducir estos tornillos en los agujeros que ya vienen hechos en la madera se emplea la llave Allen hexagonal de diámetro 4mm. Cuando ya se han unido los cuatro, se ponen almohadillas de fieltro en la superficie que se pondrá como base. Estas son unos adhesivos que sirven para proteger el suelo de daños o rayaduras que pueda ocasionar el contacto con el mueble y evitar deslizamientos.



Fig.115. Llave Allen hexagonal.



Fig.116. Almohadilla de fieltro.

El último paso cuando ya está toda la estructura montada es fijarla a la pared para evitar que vuelque. Para ello se utilizan los dispositivos de fijación que se incluyen. Los dos soportes metálicos se atornillan al tablero superior con dos tornillos europeos avellanados de cabeza plana ⑤ en cada uno, utilizando un destornillador de estrella. Deben estar bien pegados a la pared y dejando un espacio mayor o igual a 30 mm con respecto a la superficie lateral más cercana para que no choque con la silla cuando se meta ésta dentro. No se incluyen los tornillos de pared ya que cada usuario debe utilizar aquellos que mejor se adapten a sus paredes. Se atornilla el soporte ojo de cerradura metálico y por último se añade una cubierta de suspensión blanca cuyo objetivo es cubrir y proteger los soportes de fijación, ofreciendo un acabado más estético y discreto.



Fig.117. Soportes metálicos de fijación y tapa de suspensión.

2. Silla

Todas las sillas son idénticas y se montan igual. Cada silla cuenta con tres tableros de distintos tamaños que se unen entre sí, el tablero del respaldo (860x400mm), el del asiento (430x400mm) y el de las patas delanteras (400x400mm). En cada uno de los dos tableros más pequeños se introducirán dos espigas de madera ④ en dos de sus agujeros interiores (en las posiciones indicadas en el manual de instrucciones) con ayuda de un martillo. En el tablero que se utiliza como respaldo y en el del asiento se introducen en cada uno dos tornillos de leva ② en dos de sus agujeros exteriores. Cuando los tableros ya estén juntos se coloca una tuerca de bloqueo de leva ③ por cada tornillo de leva, que al girar, con ayuda de un destornillador plano, lo bloquea y mantiene las piezas firmemente unidas junto con el refuerzo de los pasadores, cuya función es alinear los paneles y proporcionar estabilidad.

3. Mesa

Para el montaje de la mesa se incluyen tres tableros, los dos tableros de las patas (830x400mm) y el de la superficie un poco mayor (860x400mm). En los dos tableros de las patas se introducirán dos espigas de madera ④ en cada uno en los agujeros interiores. El tablero de la superficie de la mesa tiene ocho agujeros, en los cuatro agujeros exteriores se introducen cuatro tornillos de leva ②, y en los otros entrarán las espigas antes mencionadas cuando se unan todos los tableros. Finalmente, los tornillos serán fijados cuando se atornillen con cuatro tuercas de bloqueo de leva ③.

4. Módulo estantes

Cada módulo de este tipo cuenta con tres tableros de estantes (370x400mm) y un tablero de pared (830x400mm). Dado que los estantes están en voladizo, necesitan una mayor sujeción para soportar los pesos que se depositen encima. Por ello, los tableros se unen mediante cuatro tornillos hexagonales ① por cada balda, introducidos con ayuda de la llave Allen hexagonal.

5. Módulo cuadrado

Se compone por dos tableros de 460x400mm y dos de 400x400mm, que se unen entre sí mediante 8 tornillos hexagonales ①, dos en cada extremo del tablero que se une con otro, igual que en el montaje de la estructura exterior.

Una vez que ya están montadas todas las piezas del conjunto se pueden recolocar en el interior de la estantería al gusto del cliente. Al principio del manual se indica que elementos de fijación son necesarios, junto con sus códigos para identificarlos dentro de la empresa.

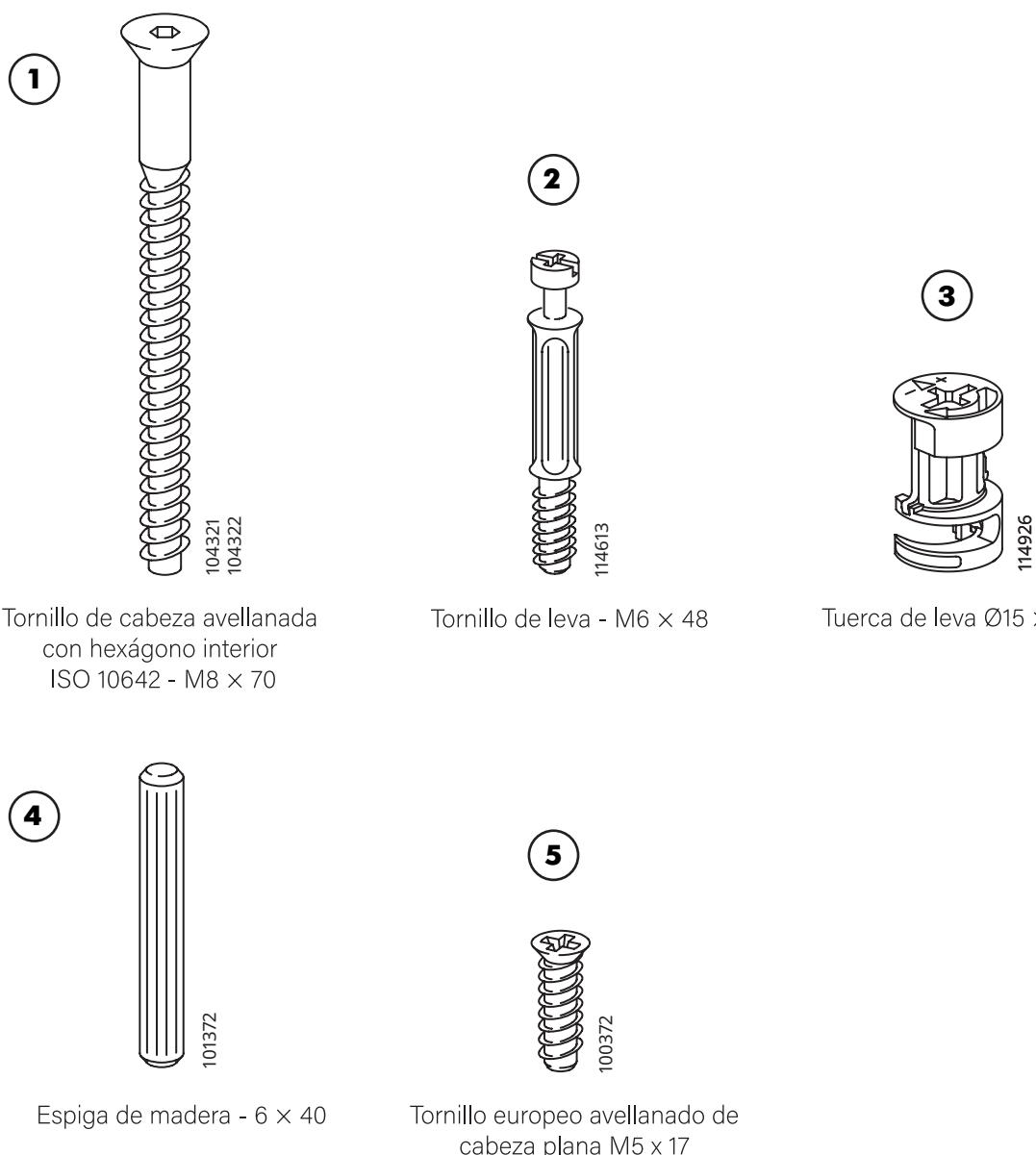


Fig.118. Elementos de fijación necesarios para el montaje.

4.2.7 Embalaje

El objetivo del embalaje de un producto es recubrirlo y protegerlo durante su almacenamiento y transporte. Esto se utiliza en casi todas las empresas para envolver los objetos y otorgárselos a los clientes sin ningún daño, sin embargo, IKEA consiguió hacer de algo tan sencillo como una caja de cartón uno de sus mayores puntos fuertes y diferenciadores de otras empresas de venta de muebles. IKEA fue la primera en utilizar el “**embalaje plano**” para la venta de objetos de gran tamaño, y que a simple vista sería imposible que quepan en cajas tan pequeñas. El “embalaje plano” (o “paquete plano”) es un método de empaque en el que los productos se desmontan en piezas individuales y se empaquetan en cajas compactas y delgadas. Cuando se empezó a utilizar esto, se dieron cuenta de que tenía muchas ventajas para la empresa:

- Reducción de costos: Reduce los gastos de transporte y de almacenamiento, permitiendo a IKEA vender productos a precios más bajos.
- Sostenibilidad: Menos material de embalaje significa menos desperdicio, y menos transporte significa menor huella de carbono, lo que implica un menor impacto ambiental. Además de que IKEA siempre busca usar materiales reciclables en los embalajes.
- Eficiencia en logística: Los paquetes planos permiten optimizar el espacio en los medios de transporte, permitiendo transportar más productos en un solo camión o contenedor, y almacenes, lo que facilita la distribución a nivel global.
- Mayor eficiencia en tiendas. Los productos en tiendas y almacenes son más fáciles de apilar, mover y organizar y se almacenan y exhiben más fácilmente.

Pero además, también tiene otras muchas ventajas para los clientes:

- Precios más bajos. Al reducir los gastos mencionados anteriormente la empresa ofrece muebles más económicos y accesibles.
- Fácil de transportar. Los paquetes más pequeños son más cómodos de transportar desde la tienda hasta tu casa, sin necesidad de solicitar a la empresa una entrega que supondría más dinero.
- Experiencia DIY (Hazlo tú mismo). Esto es una ventaja para quienes disfrutan armar muebles, dando más autonomía al cliente y también ahorrando gastos de montaje.

Para escoger de qué material va a estar hecho el embalaje de MALMÖ hay que tener en cuenta varios factores, como poder asegurar la máxima protección del producto y resistencia estructural, pero manteniendo un precio económico y el compromiso con el medio ambiente y la sostenibilidad característicos de la marca.

- Caja externa

El material elegido para el embalaje que envuelve la estantería es el cartón corrugado reciclado. Este cartón cuenta con una estructura de varias capas de papel unidas entre sí. Dos fibras de celulosa reciclada (liners) recubren una o varias hojas de cartón ondulado (flauta), de forma que el resultado final es mucho más resistente contra impactos y compresión que si solo se usase una capa de cartón. Esto hace que sea más apto para productos de mayor peso. Además, entre las capas del cartón circula aire dando un buen aislamiento térmico a los artículos que están dentro de la caja. Las principales ventajas que tiene este cartón son:

- Bajo coste. Tanto en producción como en transporte debido a su ligereza.
- Protección. La estructura ondulada absorbe golpes protegiendo los productos durante el transporte.
- Ligereza. Pesa muy poco, lo que hace que sea muy fácil de mover.
- Fácil de trabajar. Se puede adaptar, cortar, plegar en diferentes formas y tamaños.
- Sostenible y respetuoso con el medioambiente. Está hecho de fibras recicladas, es biodegradable y recicitable en el contenedor azul.

Existen tres tipos de cartones de este tipo:

- **Corrugado sencillo:** Compuesto por una capa de flauta entre dos liners, es ideal para cajas pequeñas o como separadores.
- **Corrugado de doble pared:** Con dos capas de flauta y tres de liner, ofrece mayor resistencia para empaques más exigentes.
- **Corrugado de triple pared:** Con tres capas onduladas, proporciona la máxima protección para artículos pesados o frágiles.

En este caso, dado que la estantería tiene un peso considerable, el corrugado de la caja que la envuelve es cartón corrugado reciclado de triple pared. Tiene cuatro capas lisas (liners) y tres capas de cartón ondulado entremedias (flautas).



Fig 119. Tipos de cartón corrugado.

- Separadores y refuerzos

Para el interior de las cajas se utiliza cartón compacto, que es un material más denso, rígido y resistente que el corrugado sencillo ya que no tiene capas onduladas, sino que está formado por varias capas de papel prensado, por lo que su superficie es lisa. Se usa para reforzar y estabilizar las cajas y para proteger partes críticas del embalaje, evitando que las piezas se rompan o se dobrén durante el transporte. Con éste se hacen bases de soporte que distribuyen el peso de las piezas, planchas rígidas en la parte superior o inferior, y refuerzos en bordes y esquinas. Es 100% recicitable y hecho a partir de capas de papel reciclado.

El uso de este tipo de cartón reciclable para hacer los elementos de protección del interior de la caja hace que no sea necesario utilizar otros materiales como plástico de burbujas o corcho blanco, muy utilizados en el sector del packaging por múltiples empresas como protección interna de los productos. A pesar de que ambos son buenos materiales amortiguadores, presentan grandes problemas de reciclado y causan un gran impacto ambiental. Es por ello que IKEA trata de reducir el uso de plásticos y hacer que sus embalajes sean más sostenibles y reciclables.



Fig 120. cartón compacto.

- Bolsas de los elementos de fijación y accesorios

Los elementos de menor tamaño, como los tornillos, tuercas, soportes metálicos, pasadores, llaves y almohadillas, aparecen envueltos en pequeñas bolsas transparentes de polietileno reciclado de baja densidad. El polietileno de baja densidad (LDPE) es un polímero termoplástico que destaca por su flexibilidad, su resistencia térmica, al impacto y a sustancias químicas, y su impermeabilidad. Su baja densidad y su alta resistencia permiten que las bolsas de este material soporten cargas considerables. Además de que su coste es bajo y es reciclable, lo que hace de él una muy buena opción para diversas aplicaciones que requieren una producción en gran volumen. Es uno de los plásticos más utilizados para múltiples sectores productivos.

A lo largo de los años IKEA ha estado trabajando para reducir el uso de plásticos de un solo uso en sus productos y embalajes, por eso estas bolsas están hechas a partir de plástico reciclado en lugar de plásticos vírgenes. Se obtiene al reciclar productos plásticos de polietileno (como bolsas, envases o envoltorios) y reutilizar el material en nuevos productos para que éstos sean más ecológicos.

El Polietileno de Baja Densidad (LDPE) se representa con el código PE-LD (Polyethylene-Low Density) y el número 4, el número de plástico que le corresponde, con un triángulo con tres flechas sucesivas conocido como triángulo de Möbius, símbolo universal del reciclaje. Simboliza e identifica el material con el que está elaborado el envase, así como la posibilidad de ser reciclado para nuevos productos.



Fig.121. Bolsitas de plástico.

El tipo de caja del que está hecho el embalaje es el **FEFCO 0203**, también llamada caja americana o caja con solapas. Son uno de los tipos de embalaje más comunes ya que su diseño es muy simple y eficiente, son muy fáciles de montar, transportar y almacenar y ofrece una buena protección y resistencia para objetos mayor peso (especialmente con el cartón de triple pared escogido), y también resistencia a golpes que se pueden producir durante el proceso de transporte. Estas cajas tienen una estructura con solapas en la parte superior e inferior que se pliegan hacia adentro para cerrar la caja.

A diferencia de otras empresas que utilizan cinta adhesiva para cerrar sus embalajes, IKEA mantiene su compromiso para reducir el uso de plásticos (ya que la cinta adhesiva está hecha principalmente de materiales plásticos difíciles de reciclar). Al no usarla, IKEA minimiza el impacto ambiental de sus embalajes. Además, de esta manera las cajas se pueden ensamblar de manera más rápida y eficiente y ahorrar costes. En su lugar, para pegar estas solapas se utiliza adhesivo de cola caliente (Hot Melt Glue) sin solventes. Para este tipo de cajas de gran peso se necesita un adhesivo fuerte, duradero y resistente al desgaste durante el transporte y almacenamiento. La cola caliente se adhiere rápidamente y proporciona una unión fuerte y flexible capaz de resistir grandes pesos. Para que sea más ecológico, se utiliza una versión de adhesivo sin solventes y hecho con resinas más sostenibles, lo que supone una menor emisión de compuestos tóxicos en la producción.

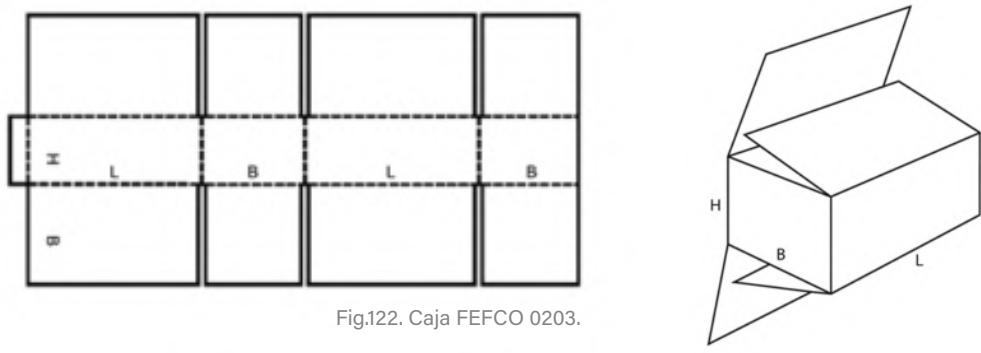
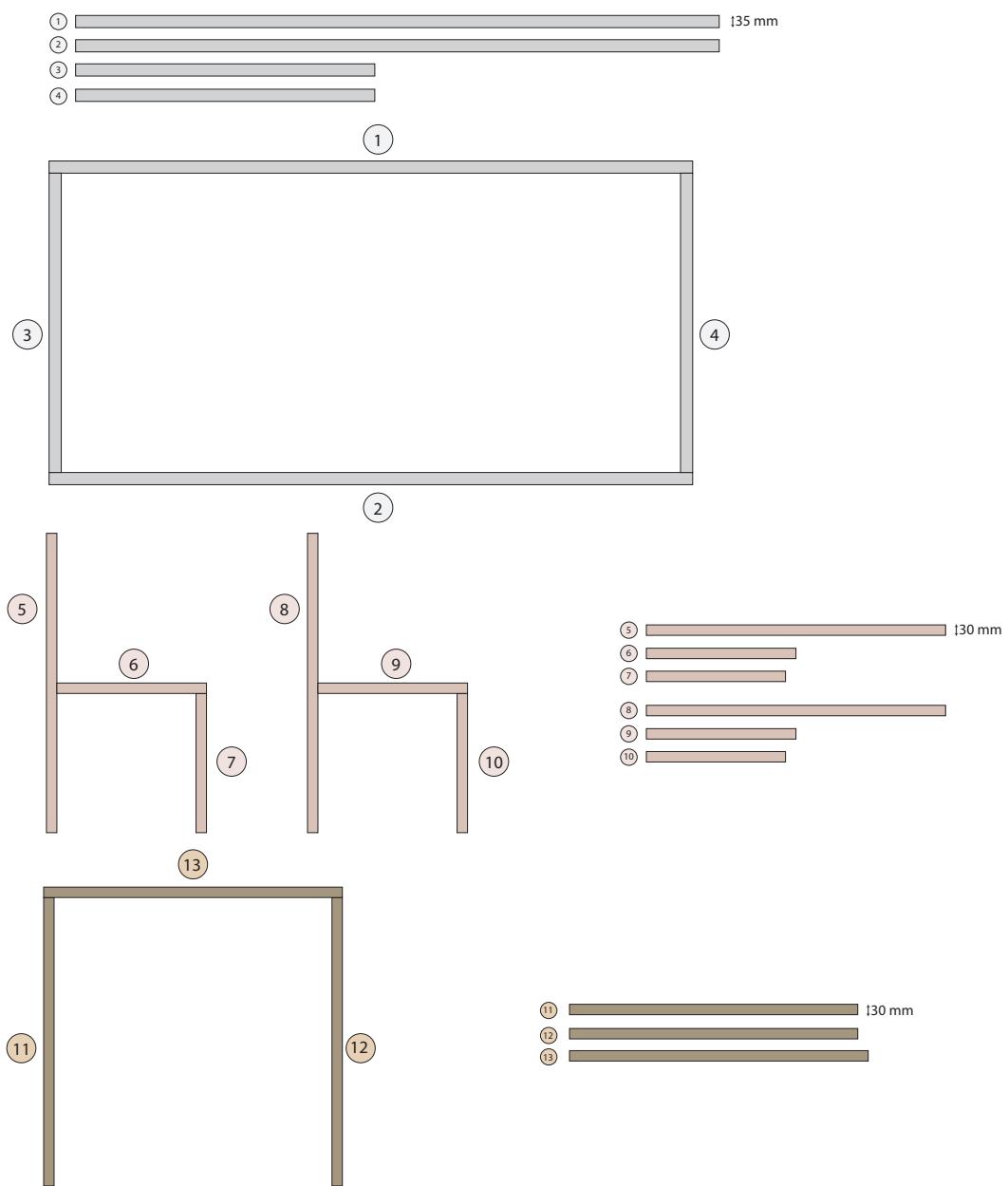


Fig.122. Caja FEFCO 0203.

Modelo MALMÖ 1:

Los tableros que componen cada pieza de la estantería están dispuestos de forma que permitan que el tamaño de la caja sea el menor posible. Esta caja se compone de 21 tableros de distinto tamaño en total. Todos ellos miden 40cm de profundidad. Los tableros que componen la estructura externa de la estantería (color gris) miden 3,5 cm de grosor, mientras que el resto miden 3 cm de grosor



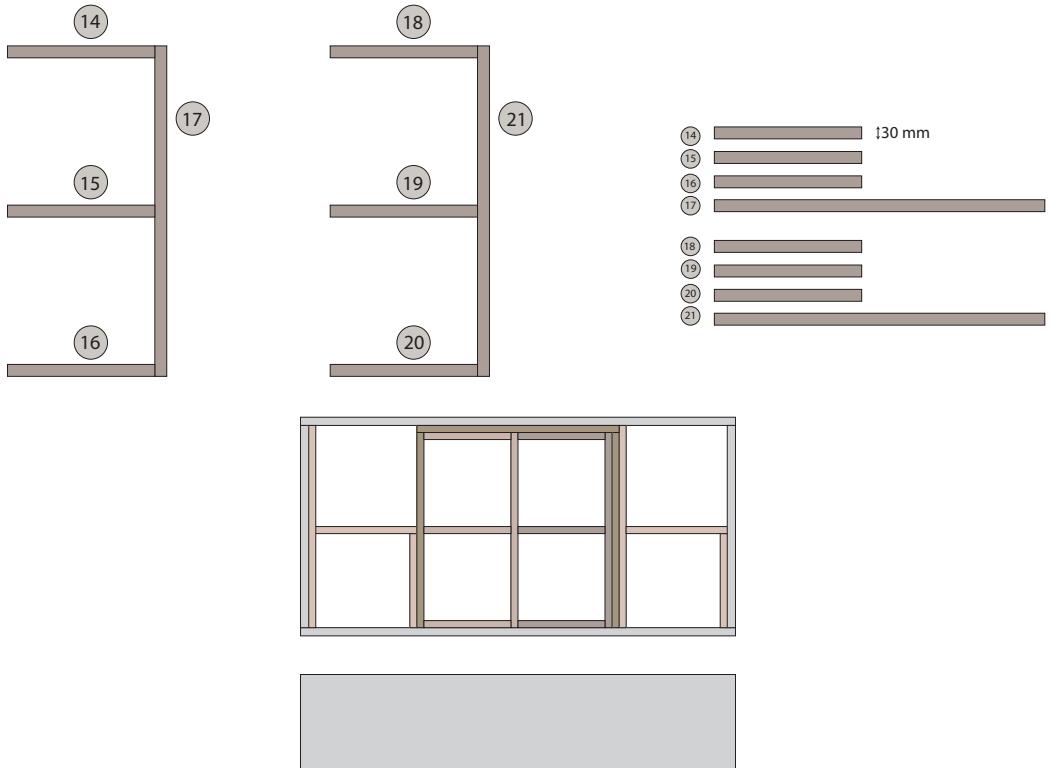


Fig.123. Dibujos de la descomposición de MALMÖ 1 en tableros.

Aunque cada tablero tiene un tamaño y unos agujeros distintos según las uniones que requiere, para evitar confusiones durante el montaje, cada uno vendrá identificado con un código. Estos códigos estarán incluidos dentro del embalaje, en formato pegatina que después se retira del tablero, y seguirán el orden en que deben utilizarse según el manual de instrucciones (1 el primer tablero que aparezca en el manual, 2 el segundo, etc).

Teniendo en cuenta todos estos datos, la mejor manera de distribuir los tableros para optimizar el espacio es la siguiente:

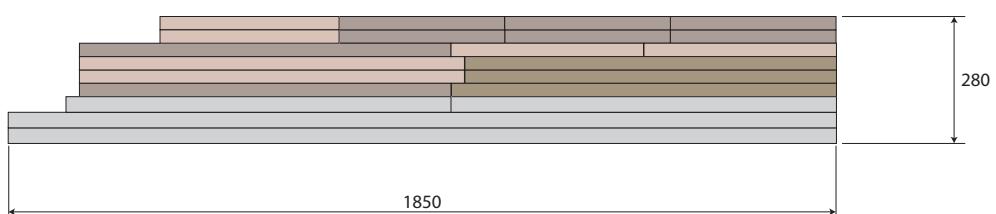


Fig.124. Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 1.

En los huecos libres que quedan entre el borde de los tableros y el lateral de la caja vendrán incorporados unos refuerzos de cartón compacto para evitar que los tableros se deslicen durante el transporte. Además, cada embalaje incluye su manual de instrucciones y una bolsa con los tornillos y demás elementos de fijación y accesorios necesarios.



Fig.125. Refuerzos de cartón.

Las medidas finales de la caja del Módulo MALMÖ 1 son 1860 x 290 x 400 mm.

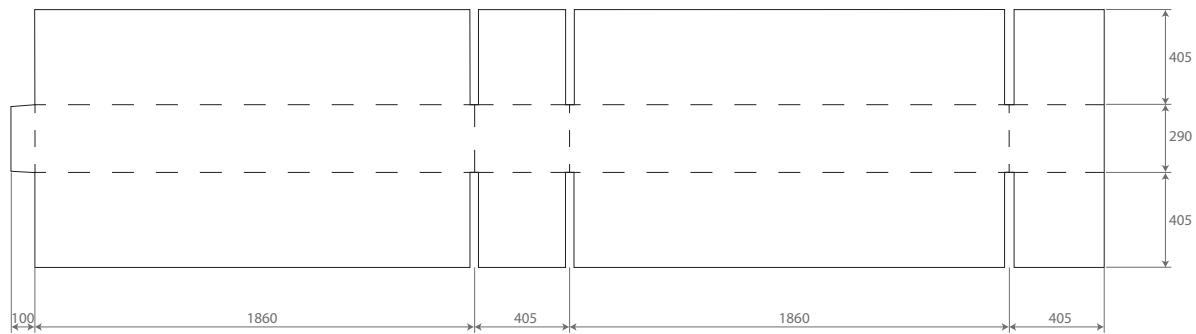
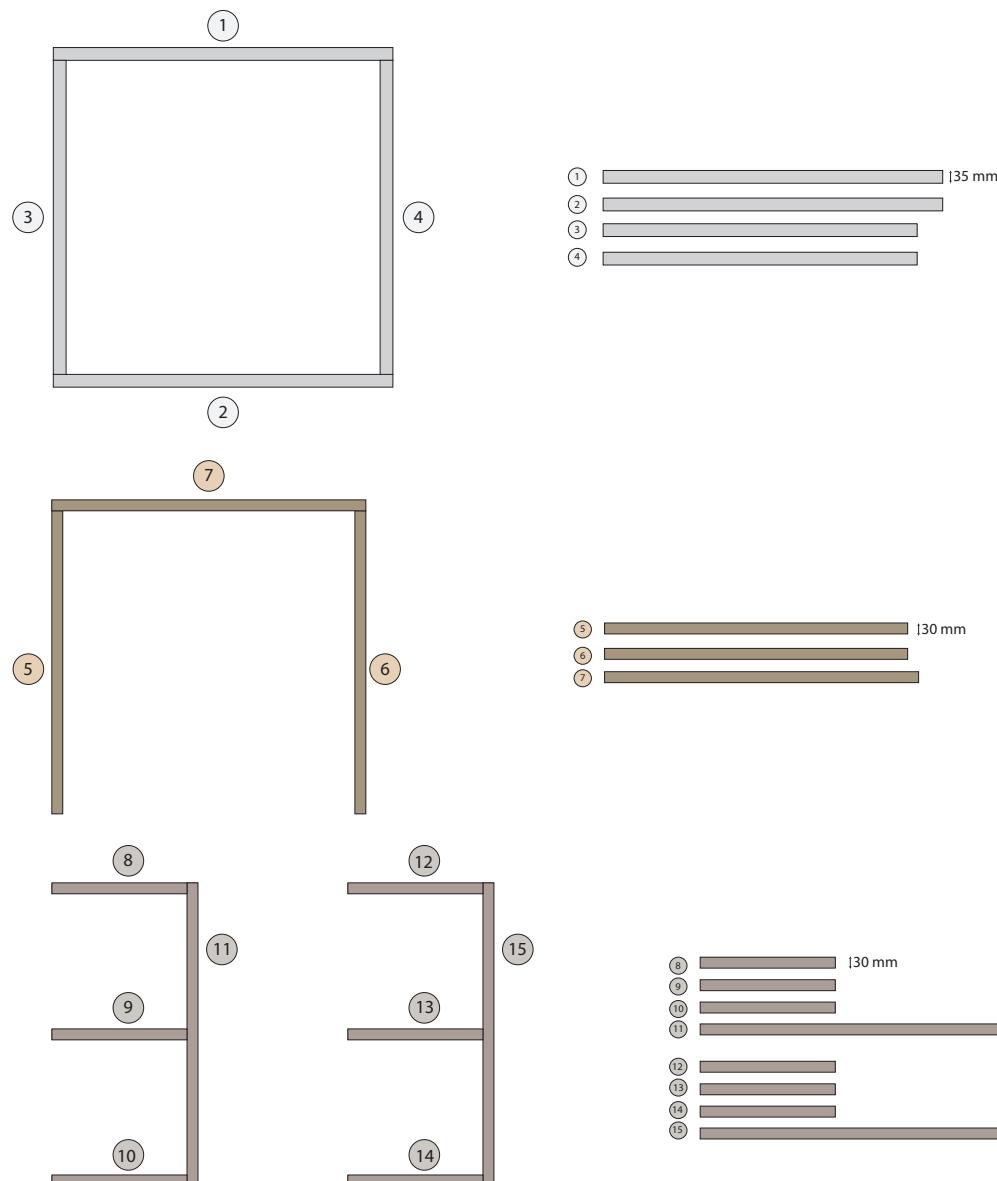


Fig.126. Medidas del embalaje de MALMÖ 1.

Modelo MALMÖ 2:

Esta caja se compone de 15 tableros de distinto tamaño en total. Todos ellos miden 40cm de profundidad. Los tableros que componen la estructura externa de la estantería (color gris) miden 3,5 cm de grosor, mientras que el resto miden 3 cm de grosor



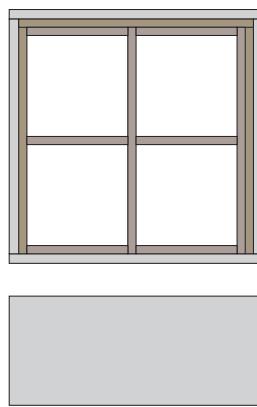


Fig.127. Dibujos de la descomposición de MALMÖ 2 en tableros.

Teniendo en cuenta estos datos, la mejor manera de distribuir los tableros para optimizar el espacio es la siguiente:

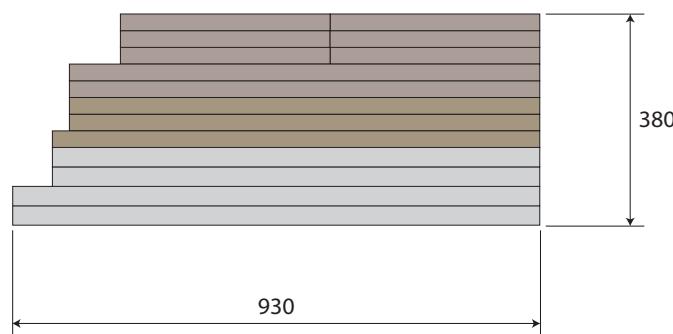


Fig.128. Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 2.

En los huecos libres que quedan entre el borde de los tableros y el lateral de la caja vendrán incorporados unos refuerzos de cartón compacto para evitar que los tableros se deslicen durante el transporte. Además, cada embalaje incluye su manual de instrucciones y una bolsa con los tornillos y demás elementos de fijación y accesorios necesarios.

Las medidas finales de la caja del Módulo MALMÖ 2 son 940 x 385 x 400 mm.

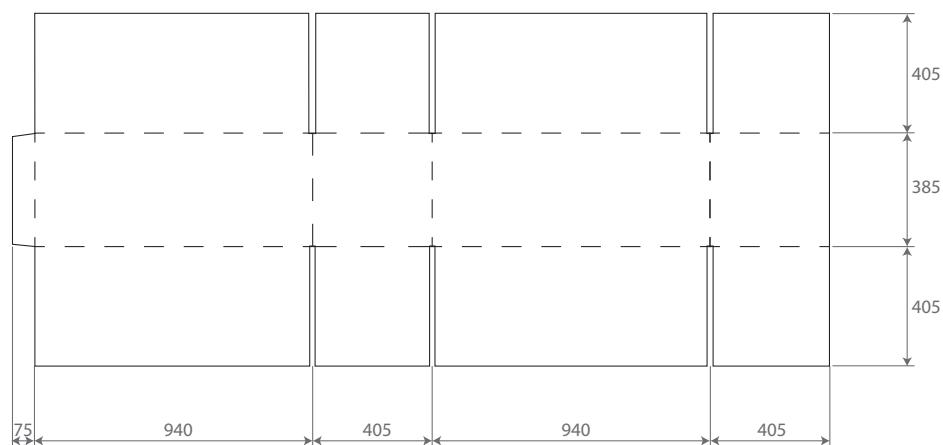


Fig.129. Medidas del embalaje de MALMÖ 2.

Modelo MALMÖ 3:

Esta caja se compone de 7 tableros de distinto tamaño en total. Todos ellos miden 40cm de profundidad. Los tableros que componen la estructura externa de la estantería (color gris) miden 3,5 cm de grosor, mientras que el resto miden 3 cm de grosor

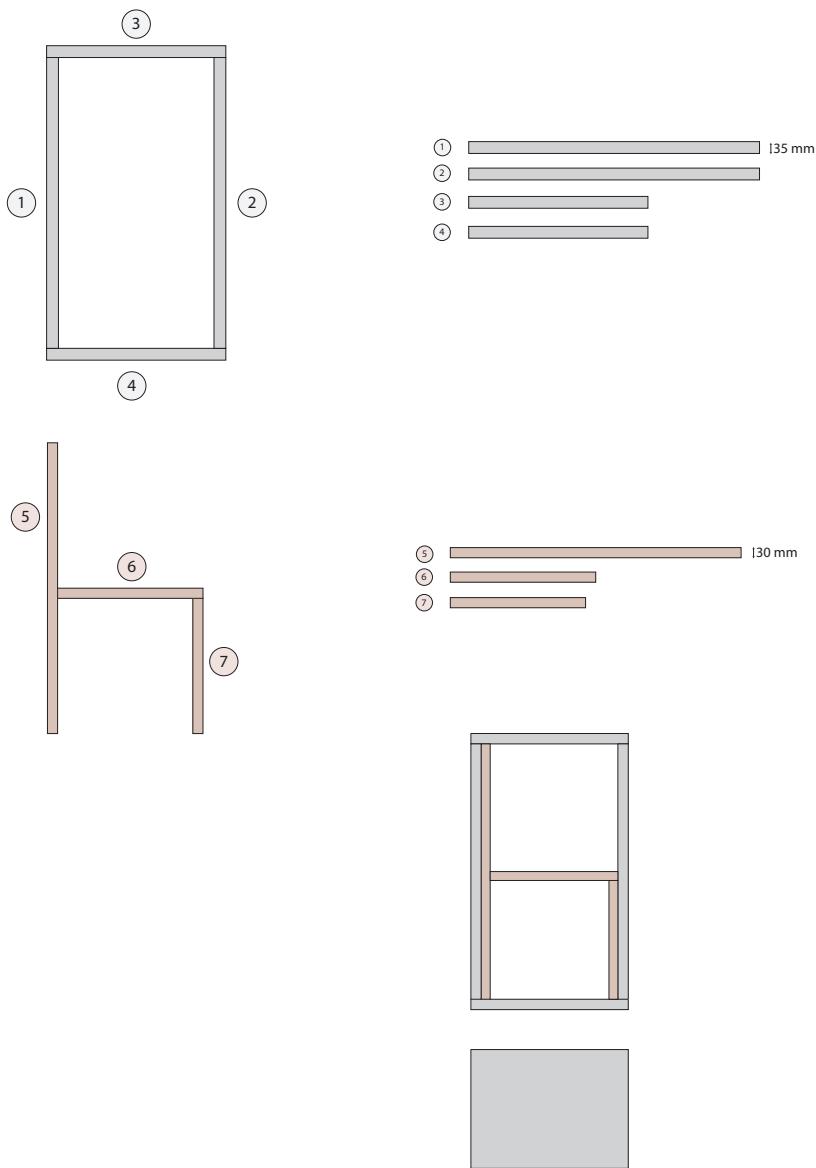


Fig.130. Dibujos de la descomposición de MALMÖ 3 en tableros.

Teniendo en cuenta estos datos, la mejor manera de distribuir los tableros para optimizar el espacio es la siguiente:

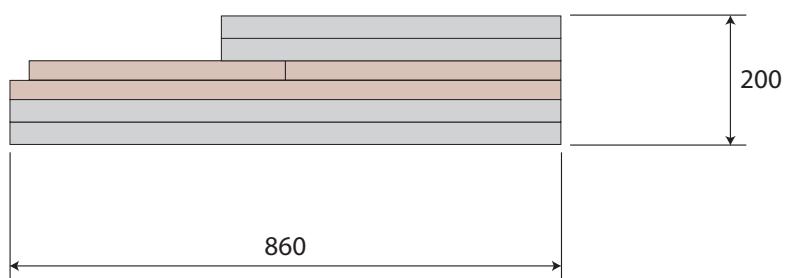


Fig.131. Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 3.

En los huecos libres que quedan entre el borde de los tableros y el lateral de la caja vendrán incorporados unos refuerzos de cartón compacto para evitar que los tableros se deslicen durante el transporte. Además, cada embalaje incluye su manual de instrucciones y una bolsa con los tornillos y demás elementos de fijación y accesorios necesarios.

Las medidas finales de la caja del Módulo MALMÖ 3 son 870 x 205 x 400 mm.

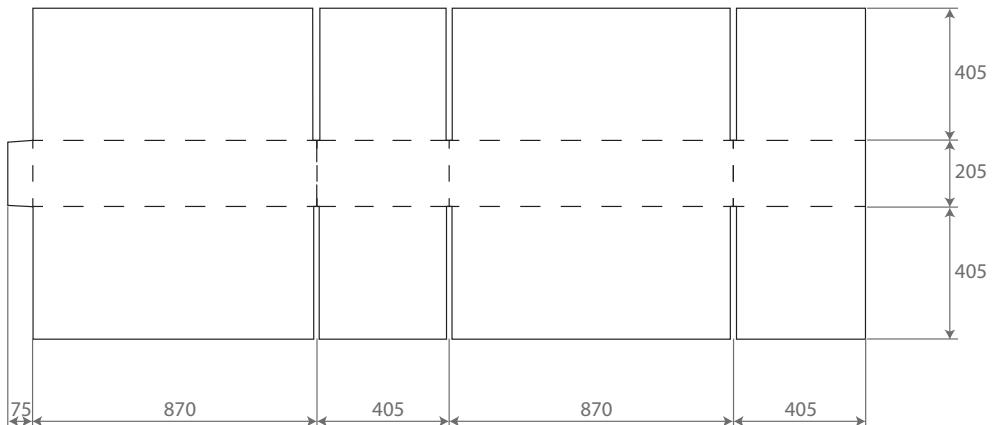


Fig.132. Medidas del embalaje de MALMÖ 3.

Modelo MALMÖ 4:

Esta caja se compone de 8 tableros de distinto tamaño en total. Todos ellos miden 40cm de profundidad. Los tableros que componen la estructura externa de la estantería (color gris) miden 3,5 cm de grosor, mientras que el resto miden 3 cm de grosor.

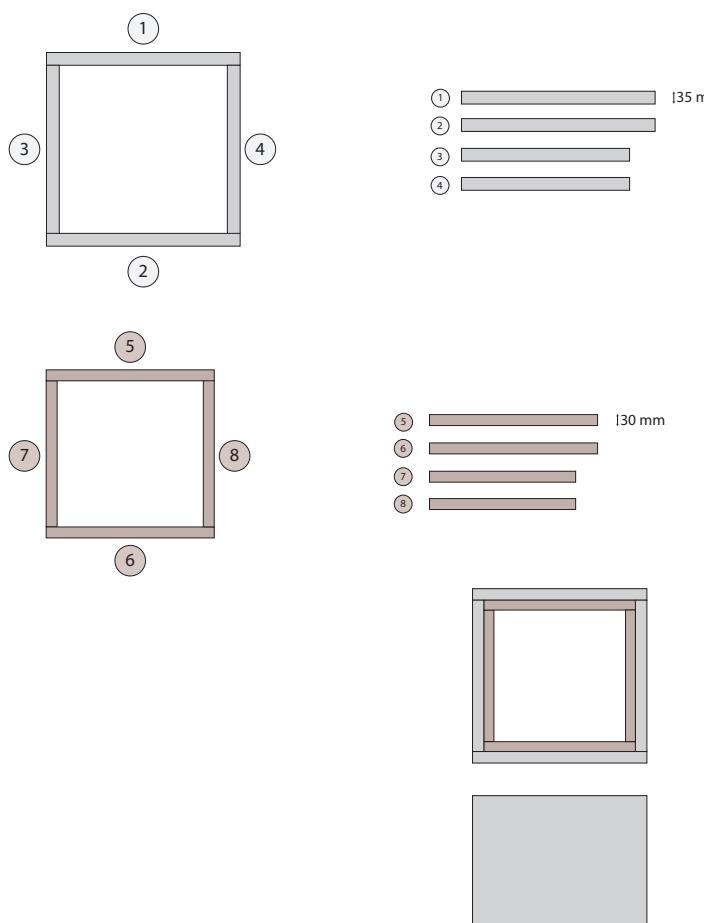


Fig.133. Dibujos de la descomposición de MALMÖ 4 en tableros.

Teniendo en cuenta estos datos, la mejor manera de distribuir los tableros para optimizar el espacio es la siguiente:

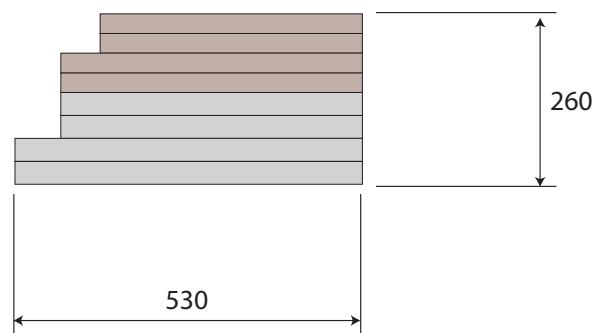


Fig.134. Medidas del conjunto de tableros de MALMÖ 4.

En los huecos libres que quedan entre el borde de los tableros y el lateral de la caja vendrán incorporados unos refuerzos de cartón compacto para evitar que los tableros se deslicen durante el transporte. Además, cada embalaje incluye su manual de instrucciones y una bolsa con los tornillos y demás elementos de fijación y accesorios necesarios.

Las medidas finales de la caja del Módulo MALMÖ 4 son 540 x 265 x 400 mm.

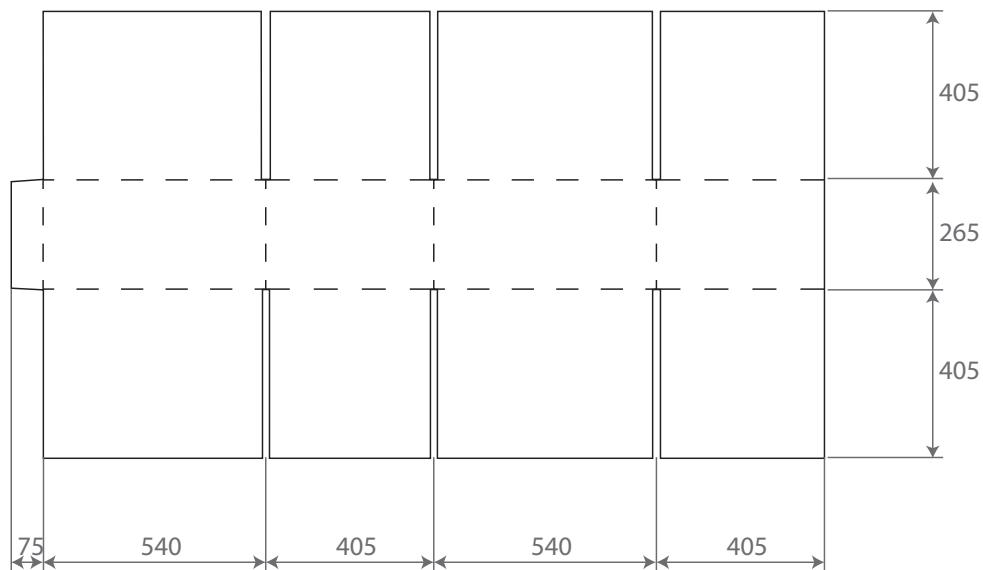


Fig.135. Medidas del embalaje de MALMÖ 4.

4.2.7.1 Etiquetado

Todas las cajas son del color marrón original del cartón, con el logotipo de IKEA en grande de color negro en la cara principal. En las esquinas de las dos caras laterales aparecen los siguientes símbolos:



El símbolo PAP 20 se utiliza para designar los envases de cartón ondulado reciclable. "PAP" es la abreviatura de "papel" en el sistema de códigos de reciclaje, y "20" es el código específico que identifica al cartón ondulado (corrugado).



Este símbolo señala que el material del embalaje es cartón corrugado certificado por IKEA con sus códigos internos de fabricación e identificación

Además, cada caja tiene una pegatina blanca como la siguiente que es la que da la información de reciclaje del embalaje

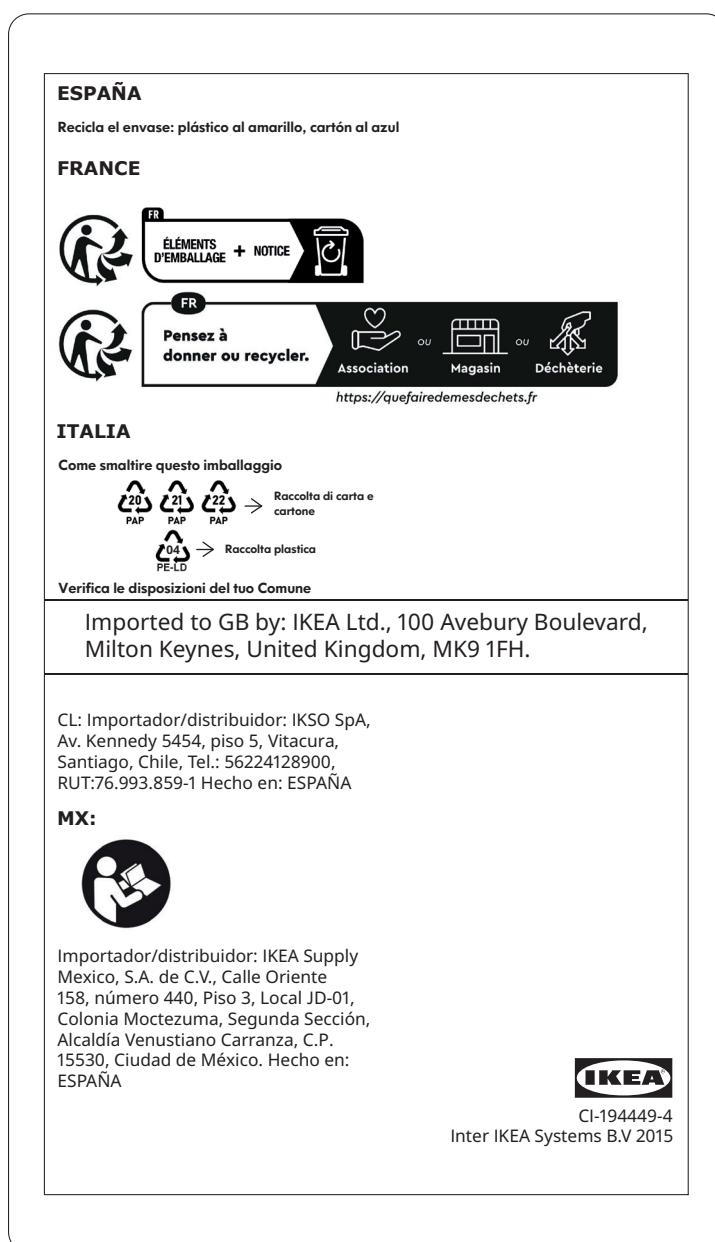
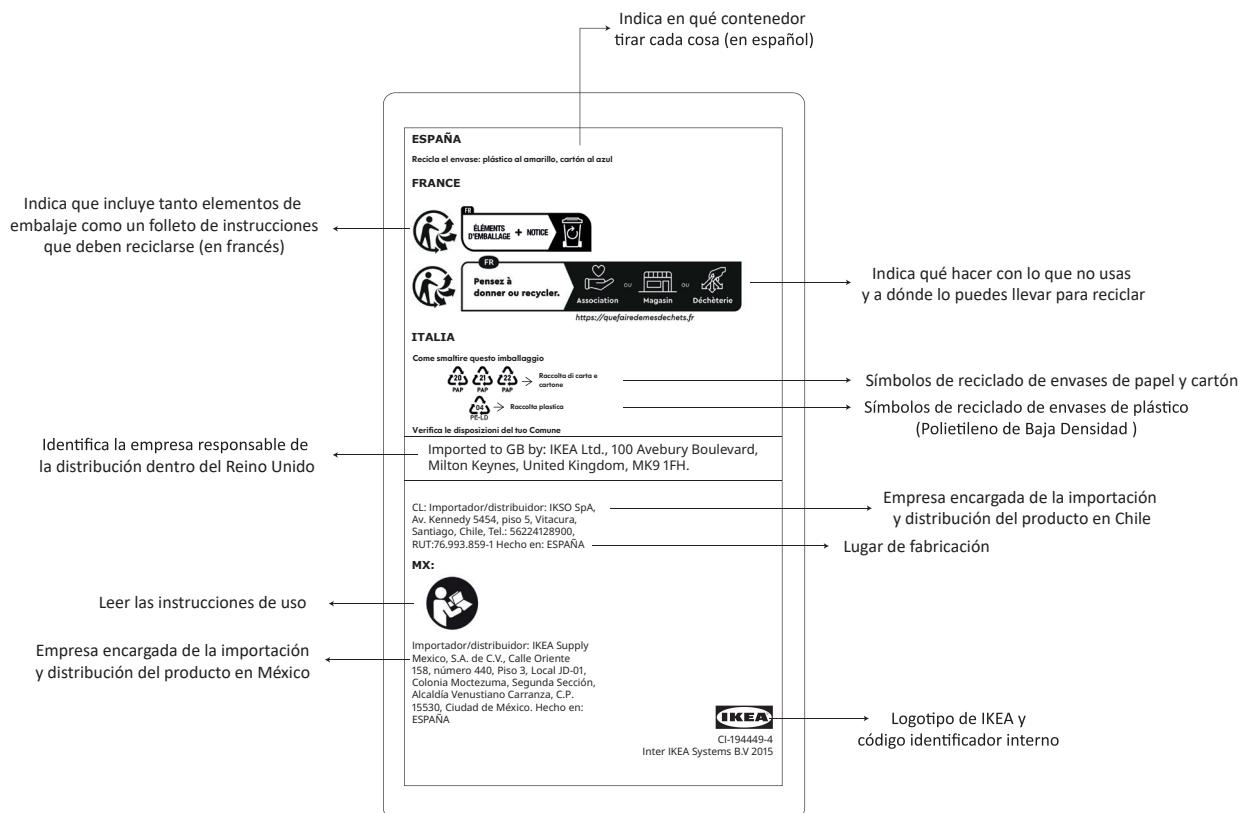


Fig.136. Etiqueta información de reciclado.



Por último, dependiendo del modelo del que se trate tendrán las siguientes pegatinas que son las que dan la información del producto, con códigos que utiliza la empresa para rastrear el producto en el sistema de inventario, escanear en la tienda y en logística, identificadores que se usan para el control de fabricación y calidad, etc. (En este caso todos los códigos que aparecen son ficticios).

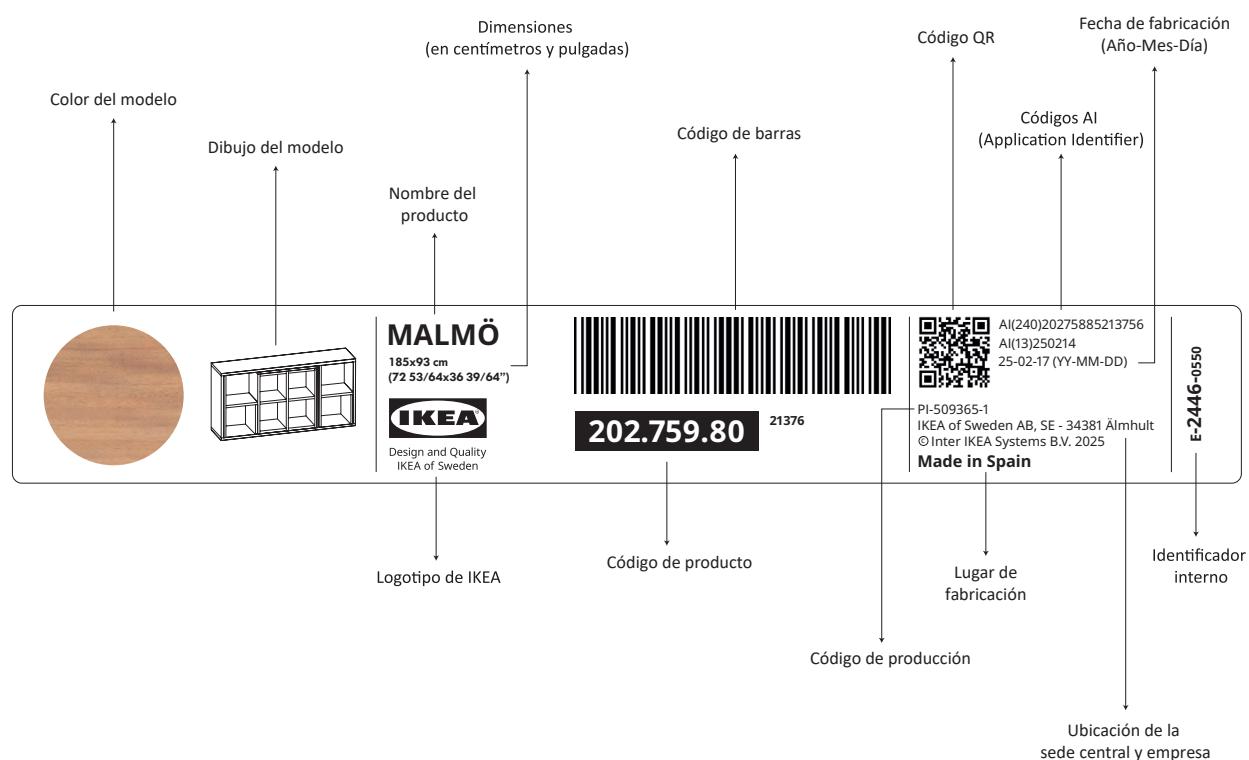




Fig.137. Etiqueta información del producto.



Fig.138. Embalaje de MALMÖ 1.

4.2.8 Análisis de resistencia

El objetivo de este apartado es asegurar que los productos diseñados sean capaces de soportar los pesos a los que se van a someter al utilizarse en condiciones normales. Se va a realizar un estudio de tensiones de la silla y de la mesa, ya que son las que más peso tendrán que aguantar, para comprobar que no se deforman permanentemente tras aplicar fuerzas sobre ellas. Se analizará la deformación de éstas para determinar si su fabricación y su uso por los clientes es viable.

Materiales

Ambas piezas están hechas de tablero de fibras (MDF). Las características técnicas que tendremos en cuenta para este tipo de material son las siguientes:

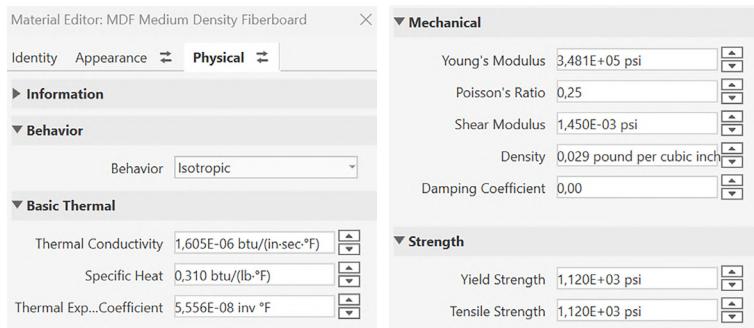


Fig.139. Propiedades MDF.

Estudio de tensiones 1: Silla

Se ha realizado una simulación de análisis estático mediante el programa Autodesk Inventor. Esta pieza es la que más peso va a tener que soportar y debe ser capaz de no deformarse permanentemente cuando una persona se siente. Para este caso, se ha supuesto una situación extrema en la que el peso del usuario es de 100 kg y ejerce una fuerza sobre el respaldo de 50 kg.

La fuerza ejercida sobre el asiento considerando la fuerza de la gravedad es:

$$F_1 = 100\text{Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 980 \text{ N}$$

La fuerza ejercida sobre el respaldo considerando la fuerza de la gravedad es:

$$F_2 = 50\text{Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 490 \text{ N}$$

Para realizar la simulación se han establecido restricciones fijas en las superficies de las patas de la silla que están en contacto con el suelo, de forma que solo permita desplazamiento en los ejes X e Y.

Una vez simulado el ensayo, se observan el valor mínimo del coeficiente de seguridad y el valor máximo de desplazamiento.

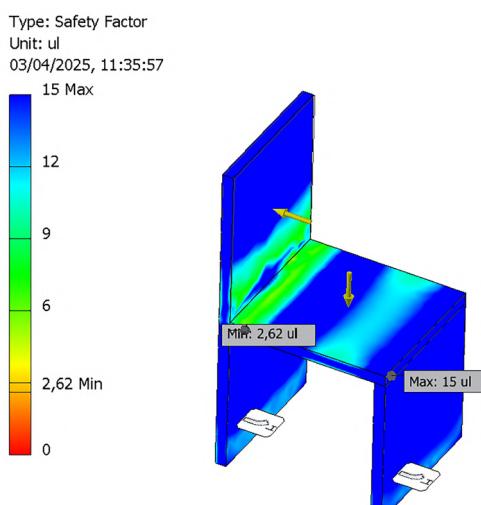


Fig.140. Factor de seguridad mínimo silla.

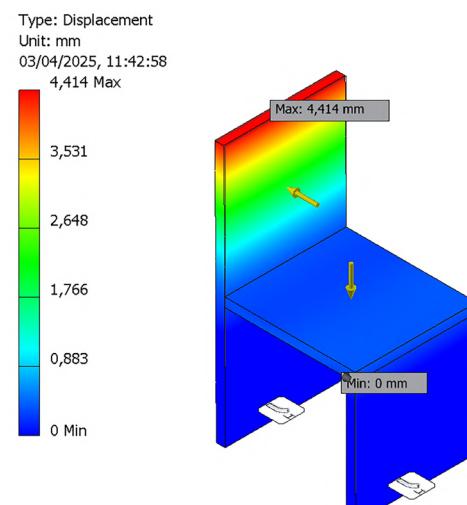


Fig.141. Desplazamiento máximo silla. 85

El factor de seguridad mínimo para que no plastifique debe ser mayor que 1. Dado que el FDS mínimo obtenido es 2,62, esto significa que el asiento no se deforma permanentemente al aplicarle el peso de una persona. Un factor de seguridad bajo (menor que 1) podría indicar un riesgo de fallo, lo cual no es aceptable y no se podría fabricar ni poner en venta. Por otro lado, si el factor de seguridad fuese excesivamente alto podría significar que los materiales empleados son más resistentes de lo necesario y por lo tanto supondría mayor peso y coste.

El desplazamiento máximo de la simulación indica cuánto se deforma el objeto al aplicarle una carga. Si este desplazamiento fuese demasiado grande podría significar que el componente no es lo suficientemente rígido para soportar las cargas sin afectar su funcionalidad o integridad estructural. El desplazamiento máximo obtenido para la silla es 4,41, que es un valor relativamente bajo, por lo que no es necesario hacer cambios en el diseño.

Los resultados obtenidos indican que la silla tiene una alta resistencia y su uso seguro.

Posibilidad de vuelco de la silla

Además de los factores como el diseño o los puntos de apoyo, lo que más afecta a la estabilidad de una silla es su peso. Generalmente, cuanto mayor sea el peso mayor será la estabilidad. El peso de la silla es aproximadamente de 16 kg, lo que le proporciona una gran estabilidad siendo prácticamente imposible que el asiento vuelque mientras alguien está sentado en condiciones normales (siempre y cuando el usuario no haga un uso indebido de este).

Density	Requested Acc
0,800 g/cm^3	Low
General Properties	
<input type="checkbox"/> Include Cosmetic Welds	
Mass	16,173 kg (Relative)
Area	1541543,065 mm^2
Volume	20215976,581 mm^3

Fig.142. Masa silla.

Estudio de tensiones 2: Mesa

Para esta segunda simulación se han seguido los mismos pasos que antes. Se ha supuesto una situación extrema en la que se aplica un peso sobre la superficie de la mesa de 100 kg. La fuerza ejercida considerando la fuerza de la gravedad es:

$$F_g = 100\text{Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 980 \text{ N}$$

Se han establecido restricciones fijas en las superficies de las patas de la mesa que están en contacto con el suelo, de forma que solo permita desplazamiento en los ejes X e Y.

Tras simular el ensayo, el valor mínimo del factor mínimo de seguridad es 7,12 (mayor que 1) y el valor máximo de desplazamiento es 1,517. Esto significa que la superficie de la mesa no se deforma permanentemente tras aplicarle una fuerza tan extrema y el desplazamiento no es demasiado grande.

Type: Safety Factor
Unit: ul
03/04/2025, 12:36:19
15 Max

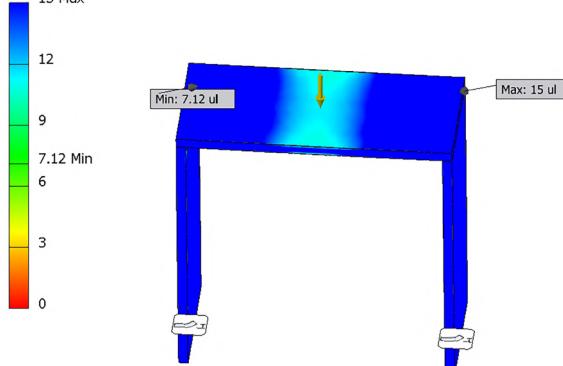


Fig.143. Factor de seguridad mínimo mesa.

Type: Displacement
Unit: mm
03/04/2025, 12:39:10
1.517 Max

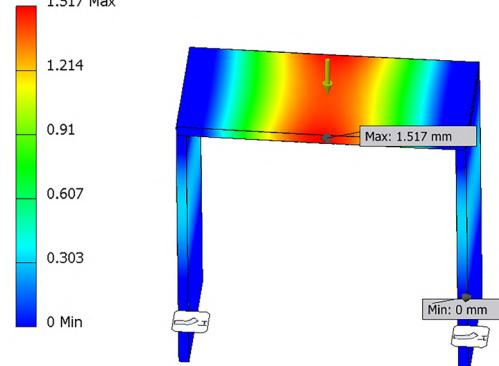


Fig.144. Desplazamiento máximo mesa.

4.2.9 Renders y publicidad



Fig.145. Anuncios publicitarios de cada modelo.

MALMÖ

Colección de estanterías modulares
4 Modelos combinables entre ellos y
con el resto de los muebles de IKEA
desde **37,99€**

BRUNSTA
Pantalla para lámpara de techo
9,99€

9,99€

KULLEN
Cómoda de 2 cajones
24,99€



MALM
Estructura de cama
139€



¡Saca el máximo partido a tu espacio!

Los niños crecen, pero las habitaciones no. MALMÖ ofrece un conjunto de mobiliario multifuncional diseñado para entornos pequeños que requieren mobiliario flexible para optimizar al máximo el espacio. Todo lo que necesitas dentro de estanterías compactas que se pueden expandir y combinar.

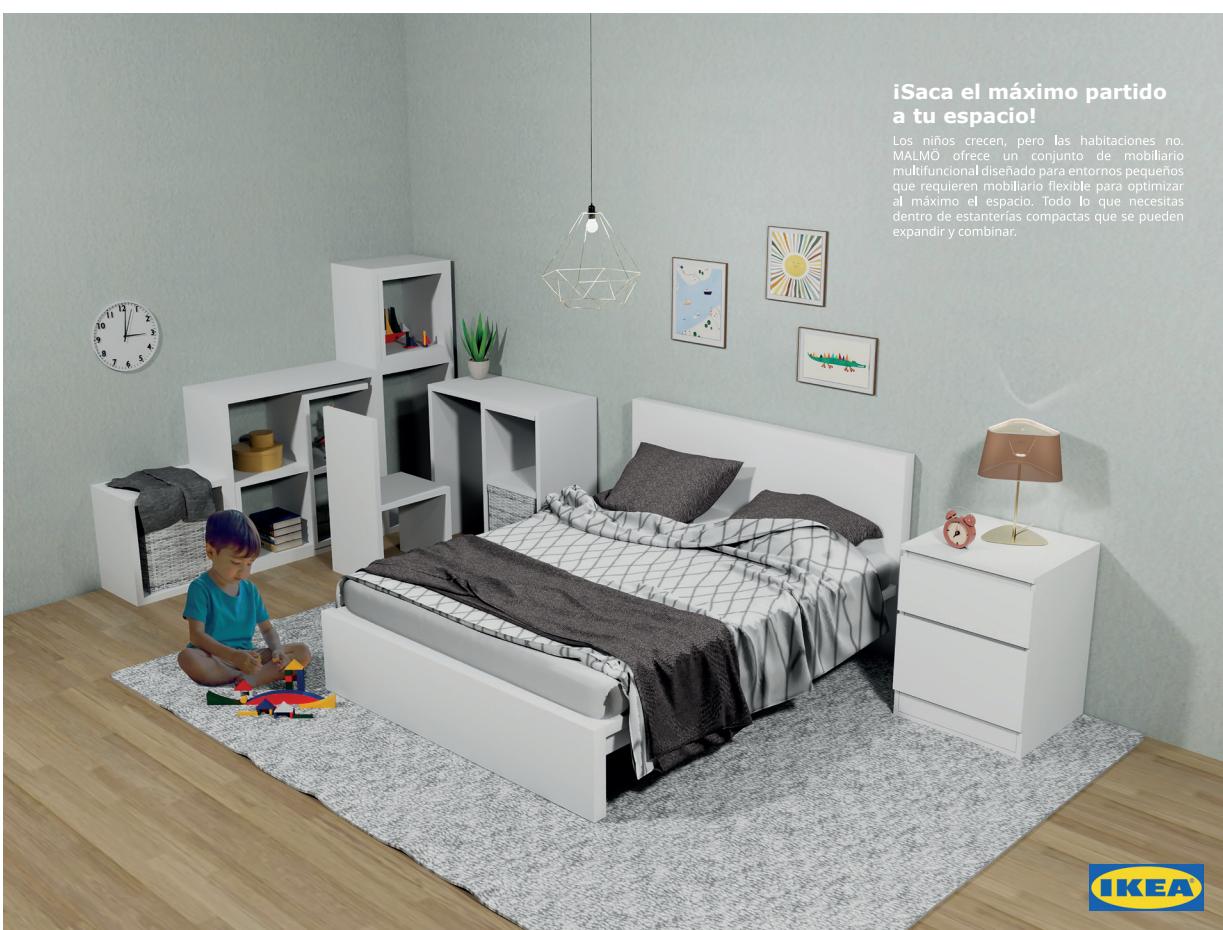


Fig.146. Anuncio para catálogo.

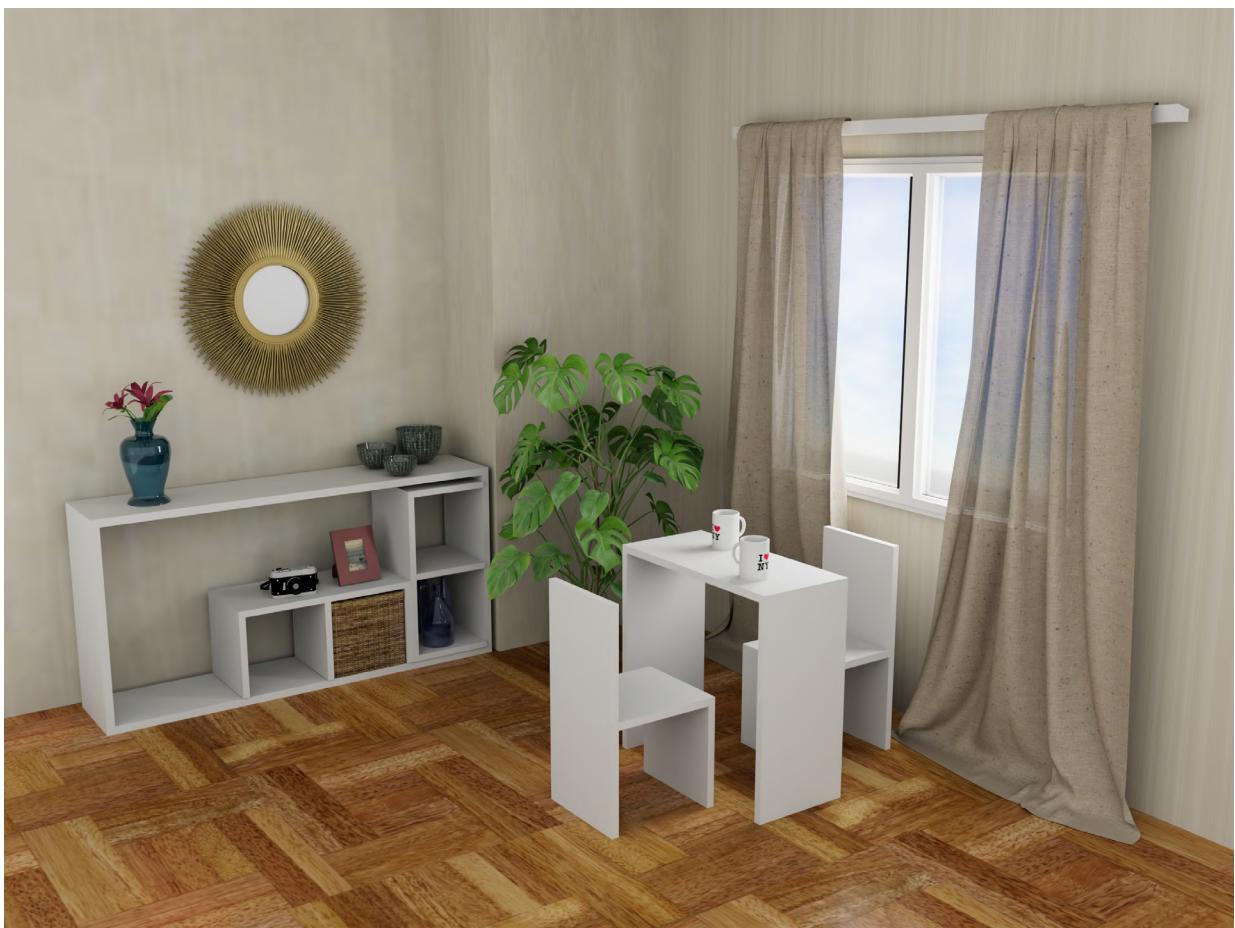


Fig.147. Decoración en un espacio real 1.



Fig.148. Decoración en un espacio real 2.



Fig.149. Decoración en un espacio real 3.

6. CONCLUSIONES

Tras hacer un largo proceso de investigación sobre la empresa para la cual está destinado mi producto, que comienza con la contextualización de la corriente de diseño que se estaba llevando a cabo y popularizando cuando ésta empezó, se podría concluir con que el producto final cumple con los objetivos deseados y se adapta a la identidad corporativa de la marca. El denominador común entre ambos, el estilo escandinavo y la línea de IKEA, sería la tendencia hacia diseños simples y funcionales, dando más importancia a cómo facilitar la vida de las personas antes que a su estética, ofreciendo productos de calidad al mejor precio accesibles para todo el mundo. En resumen, lo que hemos definido como diseño democrático.

El resultado final es una colección modular, versátil y adaptable, compuesta por unidades que pueden expandirse o compactarse y adquirir diferentes funciones en un solo mueble. Esta propuesta ofrece una solución funcional e inteligente para quienes viven en espacios reducidos y necesitan optimizar cada metro cuadrado. Todo ello, con un diseño innovador y sencillo que mejora la vida cotidiana, en línea con el lema de IKEA: **“Crear un mejor día a día para la mayoría de las personas”**.

Esta colección mantiene la coherencia con el estilo de la marca de tal forma que puede integrarse fácilmente en una misma habitación junto a otros muebles del catálogo (como camas, lámparas, etc), y también puede combinarse con los accesorios en forma de cajas mencionados en el interior del propio producto.

Todo esto se ha conseguido después de realizar un estudio ergonómico en el que se han considerado las dimensiones antropométricas de los posibles clientes aplicando el principio del diseño para el promedio, para así poder incluir a la mayor parte de la población posible. También se han contemplado los inconvenientes que podrían encontrar durante su uso para garantizar la solución más cómoda, accesible y ergonómica posible.

Todos los materiales (MDF, aglomerado, cartón y ABS), así como los procesos industriales con los que serán trabajados, han sido minuciosamente seleccionados para que fueran económicos, respetuosos con el medio ambiente y acordes a la filosofía de la empresa, tras investigar cuáles son los más empleados por esta. Todo ello, sin comprometer la calidad, con el objetivo de garantizar una larga durabilidad y la resistencia necesaria para soportar tanto condiciones adversas como las fuerzas a las que estarán expuestos. Esta resistencia se ha verificado posteriormente mediante un análisis de tensiones del producto, que confirmó que no se deforman permanentemente al aplicarles cargas como el peso de una persona.

Una de las características principales de IKEA y por lo que comenzó a diferenciarse del resto de empresas de mobiliario es por la utilización del embalaje plano gracias a vender los muebles desmontados. Por este motivo, se ha realizado un diseño pensando en que fuera fácil de montar por el usuario, ofreciendo también un manual de instrucciones como ayuda para clarificar cualquier duda e indicar como llegar al mueble final. Esto, junto con un análisis de la distribución de los tableros para maximizar el uso del espacio, permite que el tamaño del embalaje (que también es reciclable) sea el menor posible. En consecuencia, el transporte es más sencillo, el espacio de almacenaje necesario es menor, se evitan daños de transporte y se reducen costes laborales.

Como resultado de todas las decisiones tomadas durante el proceso de diseño, se ha tratado de garantizar el menor impacto ambiental posible mediante una colección de mobiliario sostenible (gracias a los materiales, los procesos de fabricación y el embalaje utilizados y escogidos con este fin), lo cual es uno de los principios fundamentales de la empresa.

Por último y en gran medida, se han buscado las soluciones más económicas posibles en cada parte del proceso para lograr el objetivo principal del diseño democrático; ofrecer productos a precios asequibles y accesibles para todo el mundo, no solo para personas con un alto poder adquisitivo.

En resumen, MALMÖ cumple con las cinco claves del diseño democrático (el precio, la calidad, la función, la forma y la sostenibilidad), así como los principios fundamentales y los lemas de la empresa IKEA, y los objetivos autoimpuestos de lograr un producto innovador y multifuncional que ofrezca una solución a un problema real.

7. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Fiell. (2024). Diseño Escandinavo. 40th Ed.
- Lewis, E. (2007). *;Gran IKEA!: Una marca mundial para todos los públicos*. Grupo Planeta (GBS).
- Mondelo, P. R., & Torada, E. G. (2010). Ergonomía 1. Fundamentos. Univ. Politèc. de Catalunya.

PÁGINAS WEB

Admin. (2021, 31 octubre). *Consideraciones para el Diseño de sillas a partir del cartón*. Revista Interiorgráfico de la División de Arquitectura Arte y Diseño de la Universidad de Guanajuato. <https://interiorgrafico.com/edicion/cuarta-edicion-noviembre-2007/consideraciones-para-el-diseno-de-sillas-partir-del-carton>

Admin. (2024, 3 julio). *Material: plástico ABS*. FALCONERA. <https://falconera.es/material-plastico-abs/>

Agencia de Marketing y Diseño. (2019, 23 abril). *IKEA modifica su logo, ¿encuentras las diferencias?*. EDO Estudio. <https://edoestudio.es/ikea-modifica-su-logo-encuentras-las-diferencias/>

Alejandro, L., & Alejandro, L. (2024, 17 marzo). *"Chairs Everywhere" sillas de diseño exclusivo que impactan por su versatilidad inesperada*. Moove Magazine. <https://moovemag.com/chairs-everywhere-sillas-de-diseno-exclusivo>

Alvaro. (2023, 16 noviembre). *Tableros de aglomerado, ¿como se fabrica el aglomerado?* G10 Muebles. <https://www.g10muebles.com/blog/tableros-de-aglomerado-como-se-hace/>

Blanco. (2024, 6 septiembre). *Cartón corrugado: tipos, usos y propiedades*. Ability Internacional. <https://abilitydg.com/es/carton-corrugado/>

¿Cómo funciona una máquina para enchapar cantos? - WEHO. (s. f.). *¿Cómo Funciona una Máquina Enchapadora de Cantos?* <https://es.wehomachinery.com/article/how-does-an-edge-banding-machine-work.html>

Cómo si de la nada. Una estantería, dos mesas y cuatro sillas. (s. f.). Espacios En Madera. <https://espacios-demadera.blogspot.com/2012/09/como-si-de-la-nada-una-estanteria-dos.html>

De Frutos, A. M. (2019, 3 mayo). *18 inconfesables secretos de IKEA destapados por sus propios empleados*. Business Insider España. <https://www.businessinsider.es/secretos-ikea-desvelados-propios-empleados-178902>

De Tecnología del Plástico, T. R. P. (2023, 18 agosto). Polietileno de baja densidad (LDPE): guía de propiedades, aplicaciones y beneficios. Plastico. <https://www.plastico.com/es/noticias/polietileno-de-baja-densidad-ldepe-guia-de-propiedades-aplicaciones-y-beneficios>

De Tecnología del Plástico, T. R. P. (2024, 22 julio). *Guía completa del plástico ABS: propiedades y aplicaciones*. Plastico. <https://www.plastico.com/es/noticias/guia-completa-del-plastico-abs-propiedades-y-aplicaciones>

Decofilia. (2023, 19 octubre). *Estilo escandinavo*. DECOFILIA. <https://decofilia.com/estilo-escandinavo/>

Desmon-Carlos. (2023, 1 junio). *¿Qué es la melamina? Aplicaciones y ventajas*. Desmon. <https://www.desmon.com/que-es-la-melamina-aplicaciones-y-ventajas/>

Estapé, J. A. P. (2024, 8 agosto). *IKEA: historia y curiosidades de la mayor empresa de muebles del mundo*. Computer Hoy. <https://computerhoy.20minutos.es/reportajes/industria/ikea-historia-curiosidades-823873>

Food Pac Service. (2025, 5 febrero). *Tipos de Cartón. Descubre las características y usos de cada uno*. https://foodpacservice.com/centro-de-conocimiento/tipos-de-carton-descubre-las-caracteristicas-y-usos-de-cada-uno/#Carton_Compacto_o_Carton_Solido

Galeria. (2017, 24 mayo). *Diseño escandinavo historia y evolución - Galeria 34*. Galeria 34. <https://galeria34.es/diseno-escandinavo-historia-y-evolucion/>

Gallardo, A. (2018, 8 noviembre). *La evolución del LOGO de IKEA. ¿Cómo era antes?* Architectural Digest España. <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/evolucion-del-logo-ikea-como-era-antes/21668>

Guardiola, J., & Guardiola, J. (2023, 21 octubre). *Misión, visión y valores de IKEA*. Markarina.com. <https://www.markarina.com/mision-vision-y-valores-de-ikea/>

Gutiérrez, C. (2017, 13 septiembre). *Estantería REK Junior / Reinier de Jong*. ArchDaily En Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-304808/estanteria-rek-junior-reinier-de-jong>

Gutiérrez, C. (2022, 4 agosto). *Estantería REK / Reinier de Jong*. ArchDaily En Español. <https://www.arch-daily.cl/cl/02-245029/estanteria-rek-reinier-de-jong>

Heath, O. (2023, 16 noviembre). *La historia de IKEA: dónde está su hotel, cómo son sus muebles inteligentes y otros 21 datos desconocidos*. ELLE Decor. <https://www.elledecor.com/es/noticias/g45802399/ikea-historia/>

Hostelería, F. M. (2024, 5 septiembre). *Cuáles son las Medidas de Sillas para Restaurantes*. Feyma. <https://feyma.com/blog/guia-de-medidas-de-sillas-para-restaurantes-encuentra-la-comodidad-perfecta/>

IKEA Family, el club que te da más. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/ikea-family/>

IKEA logo. (2023, 24 febrero). <https://1000marcas.net/ikea-logo/>

IKEA: Los orígenes y estrategias de una marca que conquistó el mundo con su Publicidad y su modelo de Negocio. (s. f.). PuroMarketing. <https://www.puromarketing.com/146/213439/ikea-origenes-estrategias-marca-conquistó-mundo-publicidad-modelo-negocio>

IKEA Museum AB. (2023, 27 noviembre). *Viaje por el tiempo: catálogos IKEA 1951-2021 - IKEA Museum*. WordPress På Azure. <https://ikeamuseum.com/es/explorar/el-catalogo-ikea/>

Infante, E. (2017, 12 abril). *Siete campañas de publicidad de IKEA que hicieron HISTORIA*. Architectural Digest España. <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/siete-campanas-de-publicidad-de-ikea-que-hicieron-historia/18850>

Kpro, C., & Kpro, C. (2024, 18 abril). *Secretos de fabricación de los tableros melaminizados*. KPROcomponentes. <https://kprocomponentes.com/secretos-de-fabricacion-de-los-tableros-melaminizados/>

Kristoffersson, S. (2014). *Design by IKEA*. Bloomsbury Publishing Plc eBooks. <https://doi.org/10.5040/9781474293945>

La visión, los valores y la idea de negocio IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/this-is-ikea/about-us/la-vision-y-los-valores-ikea-pub9aa779d0/>

Lavín, I. (2023, 21 abril). *Qué es la melamina y para qué se utiliza*. El Mueble. https://www.elmueble.com/decoracion/brico-diy/que-es-melamina_50677

Lum, A. (2023, 27 marzo). «*Como si de la nada» aparecen 4 sillas y una mesa*. IS-ARQuitectura. <https://is-arquitectura.es/2012/09/08/estanteria-que-esconde-una-mesa-y-cuatro-sillas/>

Majo. (2018, 31 enero). *Colección REK by Reinier de Jong*. Revista Estilo Propio. <https://revistaestilopropio.com/nota/coleccion-rek-by-reinier-jong/>

Martins, Á. G. (2024, 30 octubre). *Guía de altura para mesas de trabajo: oficina y escritorios*. Ofiprix. https://www.ofiprix.com/es/blog/guia-sobre-la-altura-de-una-mesa?srsltid=AfmBOoruy53x5_twhfLnllQMtvms8fntlNQESRiskF2ruJUy84yvqiL7S

MediaClickCMS. (s. f.). *¿Qué es el MDF y el tablero de partículas? ¿Cuáles son las diferencias?* <https://www.kastamonuentegre.com/es/correo/que-es-el-mdf-y-el-tablero-de-particulas-cuales-son-las-diferencias>

La visión, los valores y la idea de negocio IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/this-is-ikea/about-us/la-vision-y-los-valores-ikea-pub9aa779d0/>

MOLDIBER. (s. f.). *CARTON NIDO DE ABEJA | Modelo Kraft | Modelo blanco*. <https://moldiber.com/es/carton-nido-de-abeja-77>

Muebles y Decoración al Mejor Precio. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/>

Murillo, N. (2024, 7 junio). *¿Qué es el cartón de abeja?* Moldiber. <https://moldiber.com/blog/que-es-el-carton-nido-de-abeja/>

Nuestra historia. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/this-is-ikea/about-us/nuestra-historia-pubad29a981/>

País, E. E. (2017, 29 octubre). *Este sueco está traduciendo el nombre de todos los muebles de Ikea*. Verne. https://verne.elpais.com/verne/2017/10/25/articulo/1508944670_933764.html

Promocionplv. (2024, 12 diciembre). *¿Qué es el cartón nido de abeja?* Promoción PLV. <https://www.promocionplv.com/carton-nido-de-abeja/>

¿Qué es el MDF? Medium Density Fiberboard. Josep's mobiliari. (s. f.). <https://www.joseps.com/es/noticia/que-es-el-mdf-medium-density-fiberboard/165>

Redacción, & Redacción. (2016, 29 junio). *Cuatro sillas y una mesa en una estantería, por Orla Reynolds*. Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/industrial/estanteria-silla-mesa-mueble-orla-reynolds-3676/>

Regidor, R. (2024, 2 noviembre). *IKEA, una historia de éxito*. Libre Mercado. <https://libremercado.com/2011-09-17/ikea-una-historia-de-exito-1276435557/>

Restaurante y Bistro - Comer en IKEA. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/stores/restaurant/>

Ruiz, A. (2024, 22 agosto). *Historia de Ikea: el gigante sueco que cambió el paradigma de la venta de muebles*. M4C NET. <https://marketing4ecommerce.net/historia-de-ikea/>

Ruta. (2024, 4 febrero). *Plástico ABS: resistente, ligero y moldeable, ¡todo en uno!* Henkel. <https://blog.reparacion-vehiculos.es/plastico-abs-resistente-ligero-moldeable>

Sarah. (2023, 15 mayo). *Los orígenes y las influencias del diseño escandinavo*. Möbler. <https://www.mobler.es/los-origenes-y-las-influencias-del-diseno-escandinavo/>

Sieira, J. M. (2018, 8 mayo). *TRES sillas para PISOS PEQUEÑOS*. Architectural Digest España. <https://www.revistaad.es/decoracion/alerta-tendencia/articulos/silllas-chairs-everywhere-pisos-pequenos/20524>

SPG. (2023, 4 julio). *¿Qué materiales de polietileno reciclable existen en el mercado?* SPG. <https://www.spg-pack.com/blog/polietileno-reciclable/>

Tablero de Partículas: Material Esencial para Construcción y Muebles. (s. f.). Muebles JUAN PARRABERA. https://www.jparrabera.com/blog/tablero_particulas_aglomerado

Tutrocito.com. (2024, 9 septiembre). *¿Qué es la melamina? ¿Qué ventajas tiene usarla?* Tutrocito. <https://www.tutrocito.com/que-es-la-melamina-que-ventajas-tiene-usarla/>

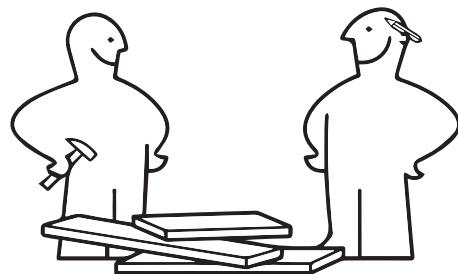
Undefined. (s. f.). *#Brandvolution - Un cuento sueco: la historia de Ikea y la evolución de su logo*. El Blog de Pixartprinting. <https://www.pixartprinting.es/blog/historia-ikea-evolucion-logo/>

Vallejo, R. (2021, 19 octubre). *MOBILIARIO DE AUTOR | 4. REK, LA LIBRERIA QUE SE ADAPTA a TI*. Arquitectos En Zaragoza Beamonte y Vallejo. <https://www.beamonteyvallejoarquitectos.es/mobiliario-de-autor-4-rek-la-libreria-que-se-adapta-a-ti/>

Wejyc. (2024, 19 abril). *Muebles de melamina: todas sus ventajas*. Sudesa. <https://sudesa.es/muebles-de-melamina-todas-sus-ventajas/>

02.

**PL
AN
OS**



ÍNDICE DE LOS PLANOS

1. Modelo MALMÖ 1	99
1.1 Conjunto estantería MALMÖ 1	99
1.2 Estructura exterior MALMÖ 1	100
1.3 Silla	101
1.4 Mesa	102
1.5 Módulo estantes	103
2. Modelo MALMÖ 2	104
2.1 Conjunto estantería MALMÖ 2	104
2.2 Estructura exterior MALMÖ 2	105
3. Modelo MALMÖ 3	106
3.1 Conjunto estantería MALMÖ 3	106
3.2 Estructura exterior MALMÖ 3	107
4. Modelo MALMÖ 4	108
4.1 Conjunto estantería MALMÖ 4	108
4.2 Estructura exterior MALMÖ 4	109
4.3 Módulo cuadrado	110

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

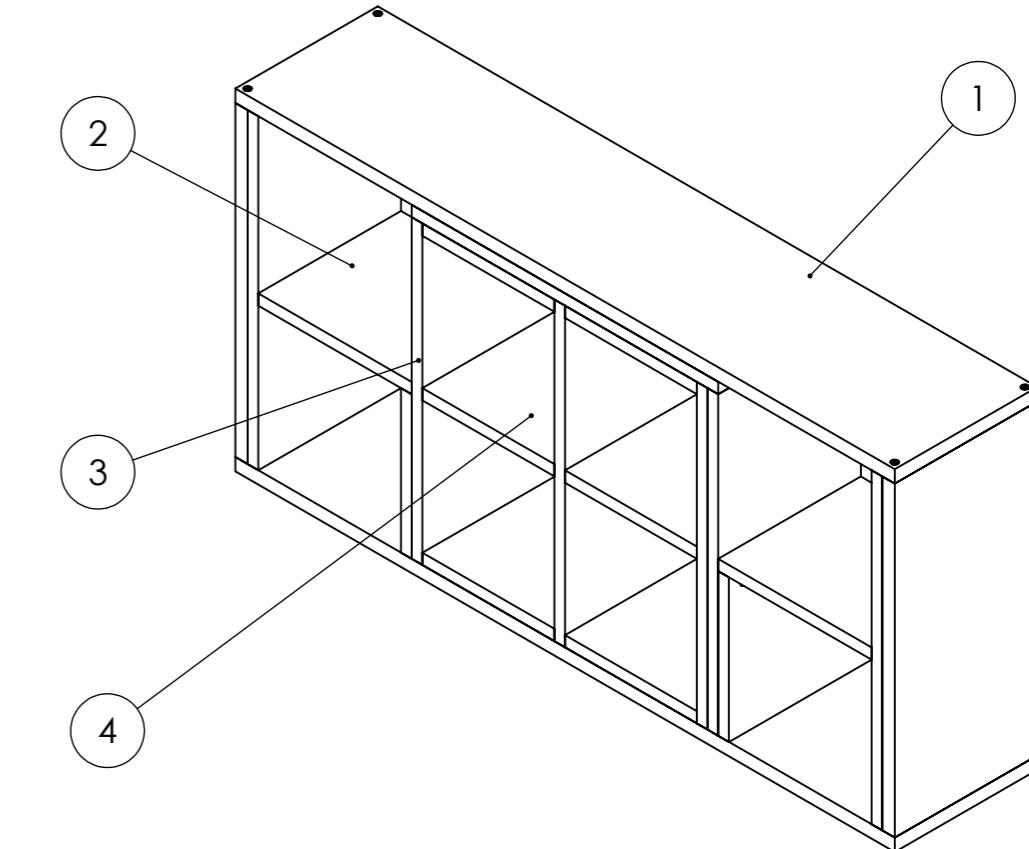
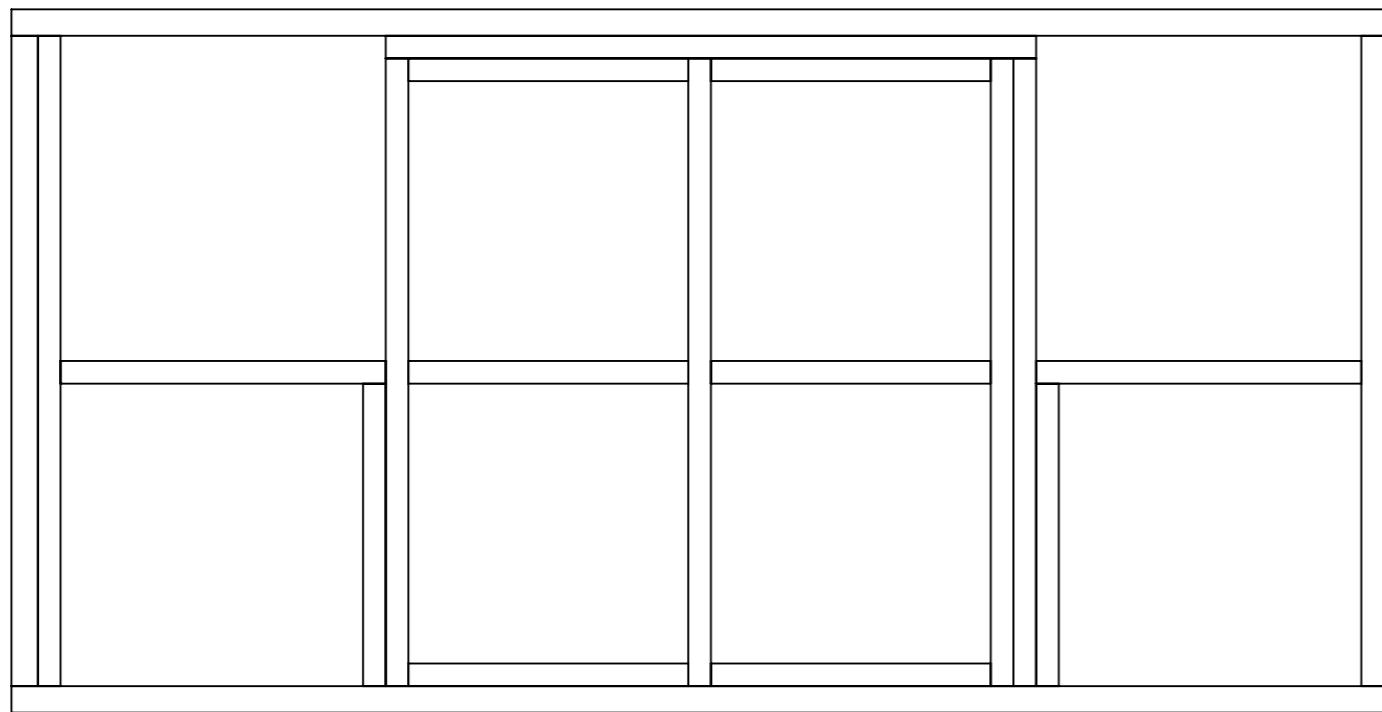
C

B

B

A

A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:15

2	MÓDULO ESTANTES	4	PLANO 5	TABLERO DE FIBRAS
1	MESA	3	PLANO 4	TABLERO DE FIBRAS
2	SILLA	2	PLANO 3	TABLERO DE FIBRAS
1	ESTRUCTURA EXTERIOR MALMÖ 1	1	PLANO 2	AGLOMERADO
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL

Promotor

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Grado

INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Título del proyecto

MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático

Escala

1:10

Fecha

04/2025

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PLANO 1

Denominación

CONJUNTO ESTANERÍA MALMÖ 1

Firmado

MARTA MAESTRO OJEMBARRENA

8

7

6

5

4

3

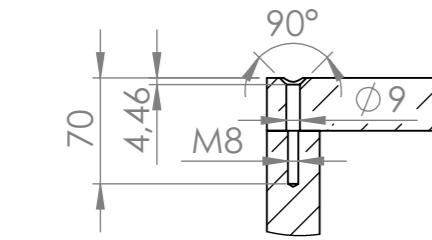
2

1

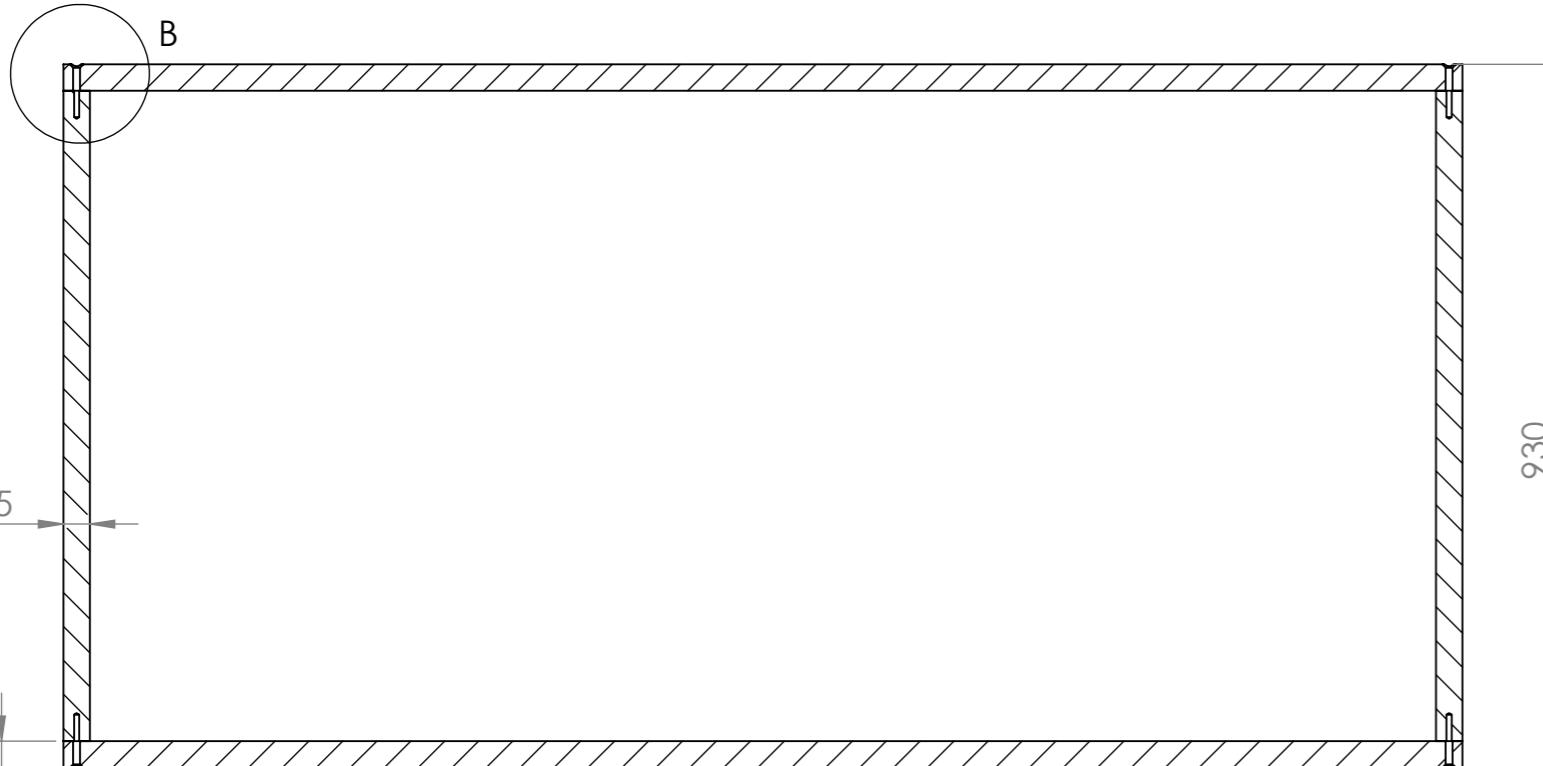
8 7 6 5 4 3 2 1

F

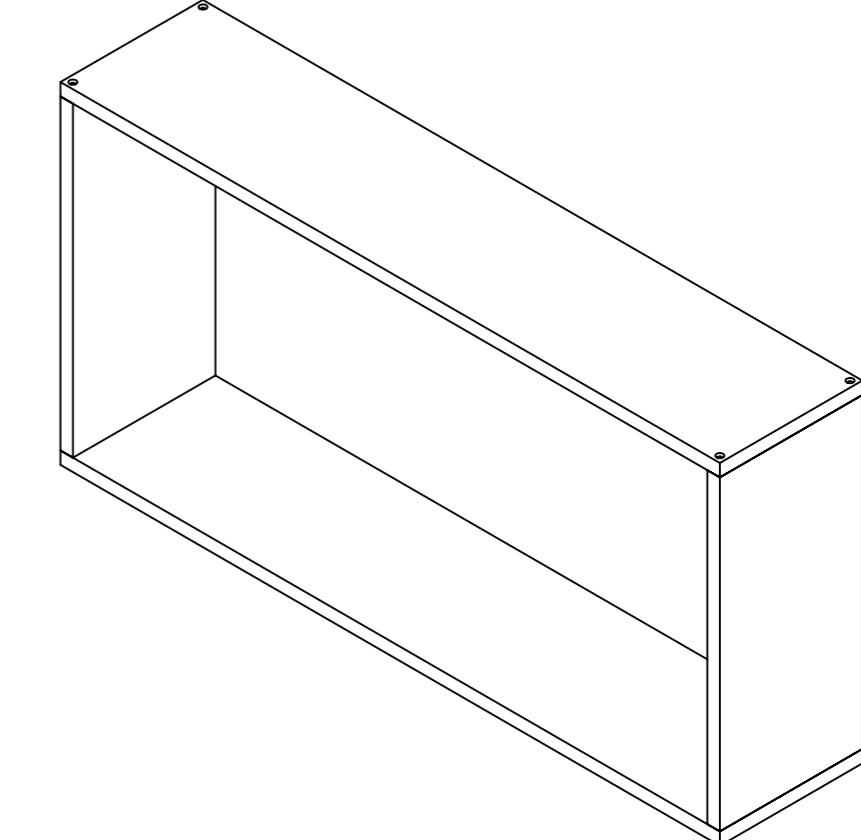
F



DETALLE B
ESCALA 1:5



SECCIÓN A-A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:15

Promotor	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
Grado	INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Título del proyecto	MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático
Escala	1:10	Fecha	04/2025
Denominación	Firmado		
ESTRUCTURA EXTERIOR MALMÖ 1	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA		



8 7 6 5 4 3 2 1

8 7 6 5 4 3 2 1

F

E

D

C

B

A

F

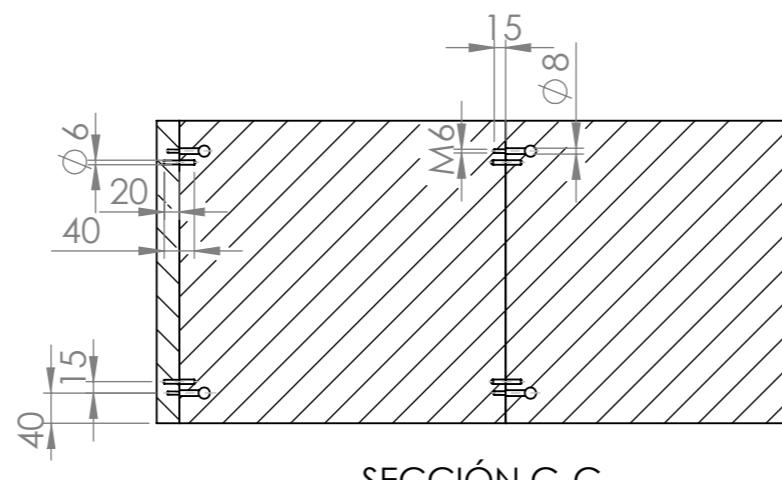
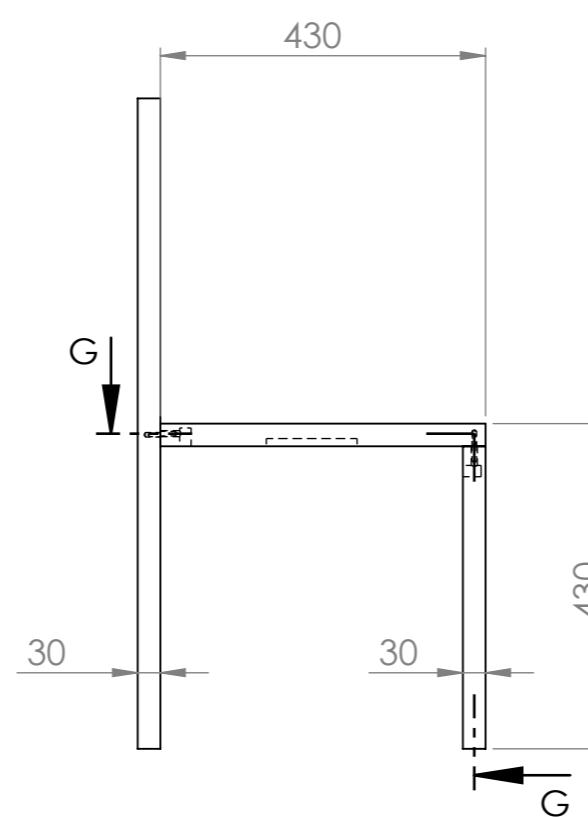
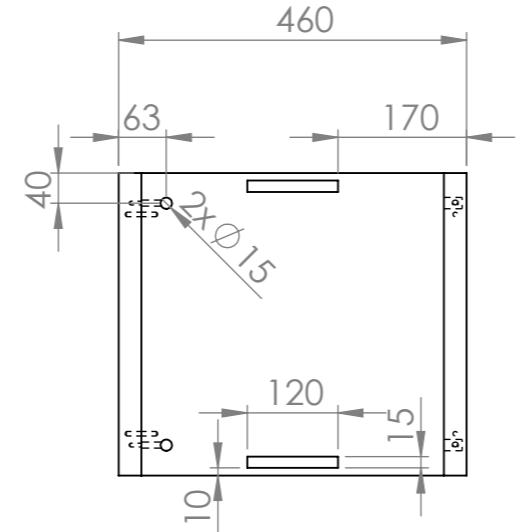
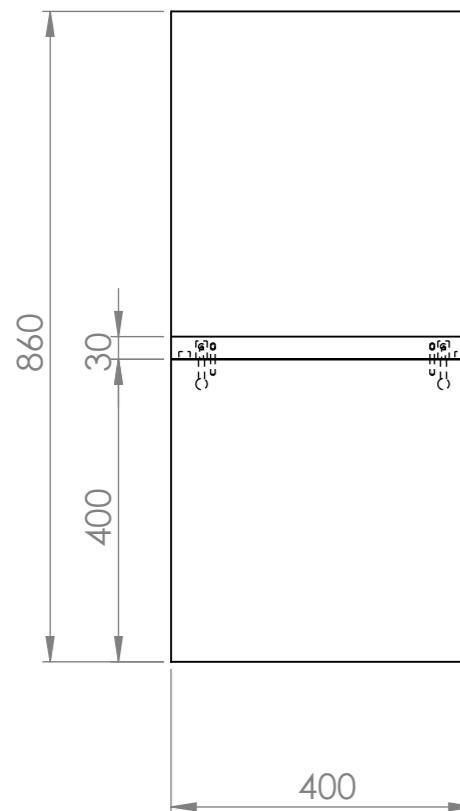
E

D

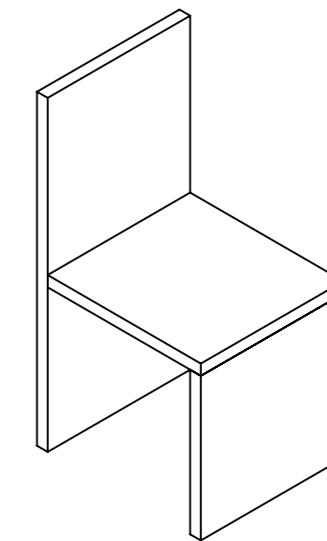
C

B

A



SECCIÓN G-G

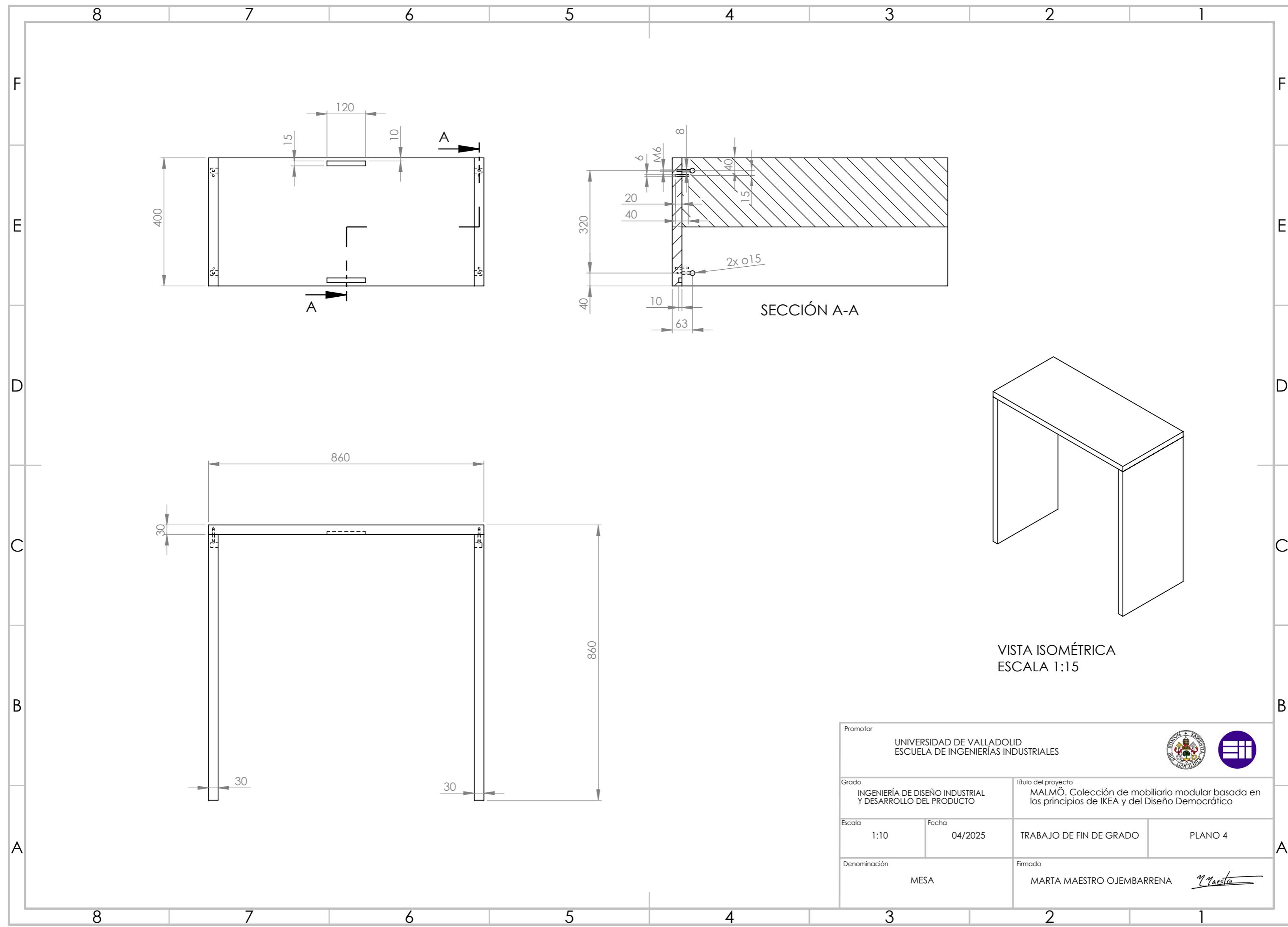


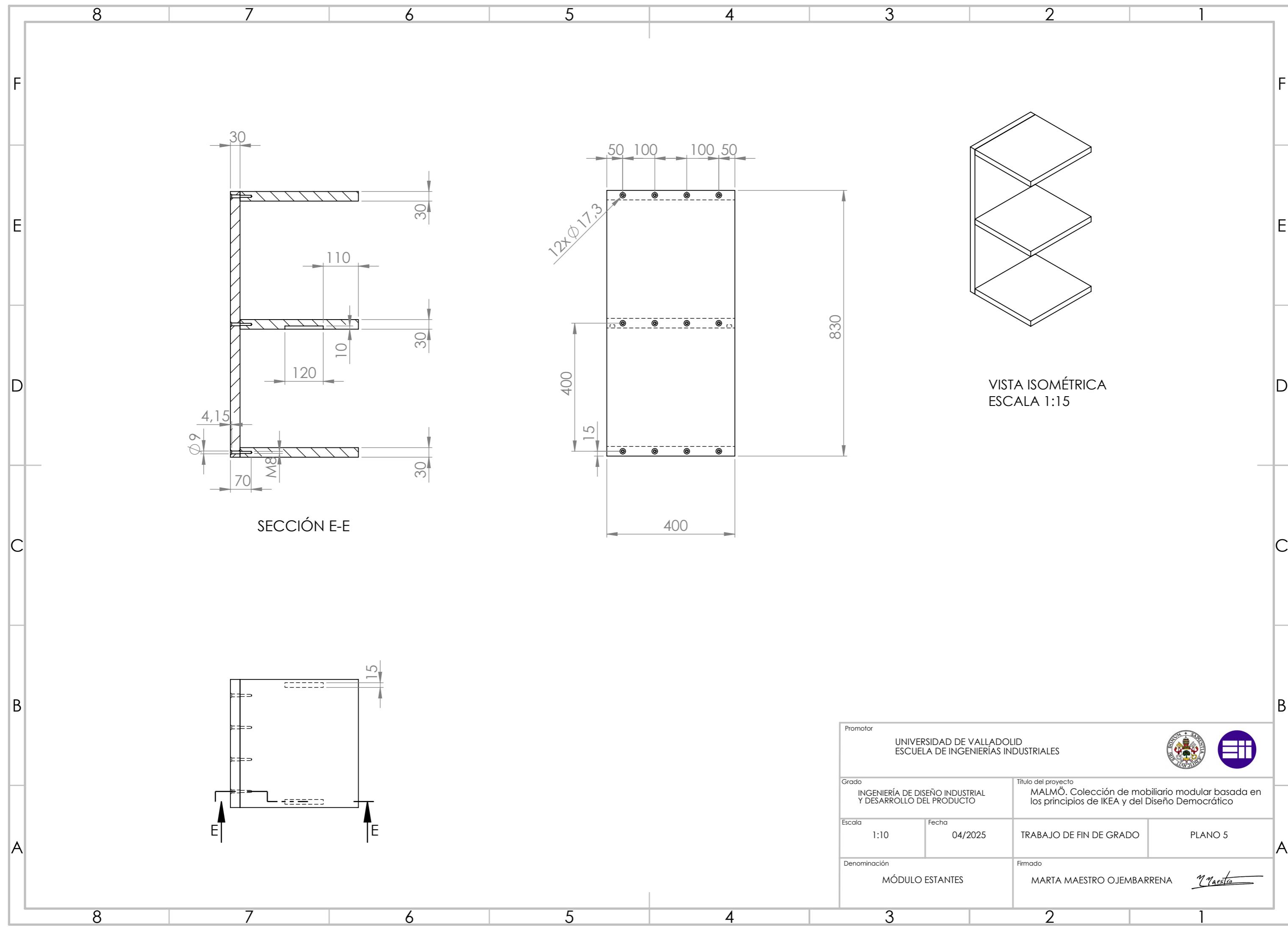
VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:15

Promotor	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
Grado	INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Título del proyecto	MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático
Escala	1:10	Fecha	04/2025
Denominación	SILLA		
Firmado	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA		



Marta Maestro





8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

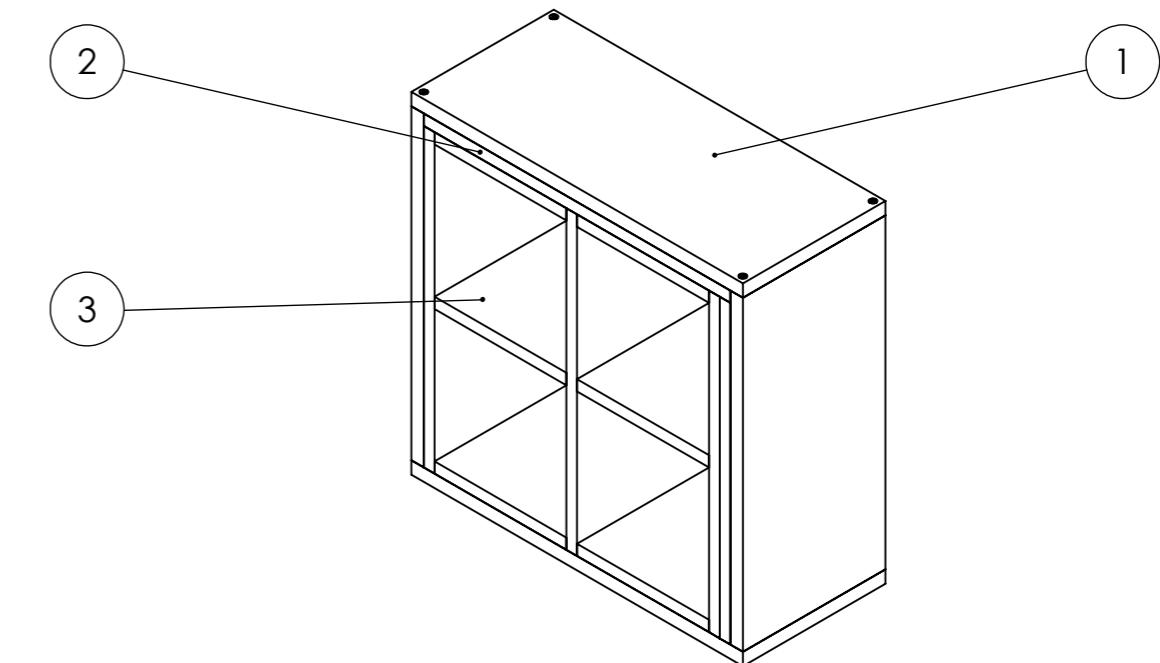
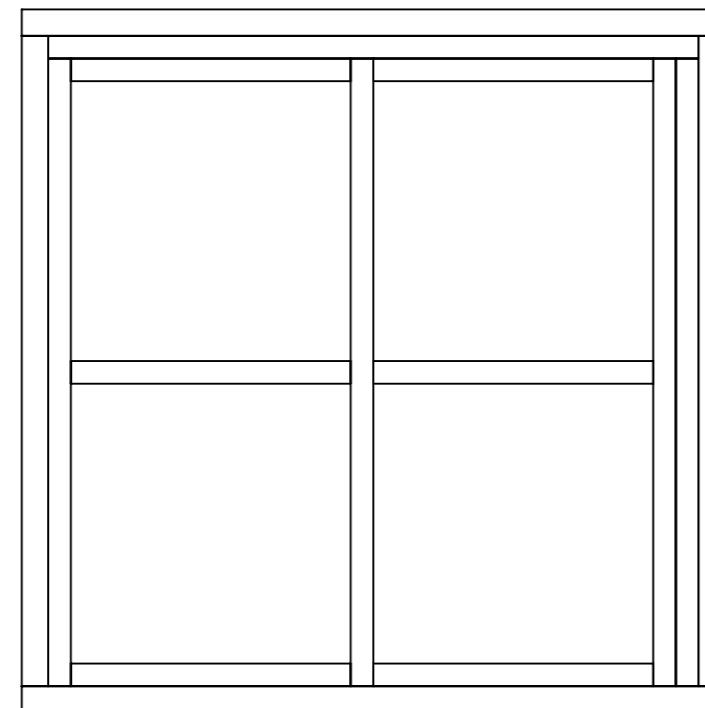
C

B

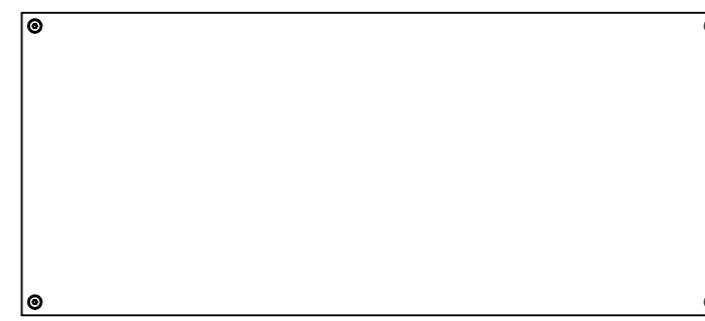
B

A

A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:15



2	MÓDULO ESTANTES	3	PLANO 4	TABLERO DE FIBRAS
1	MESA	2	PLANO 3	TABLERO DE FIBRAS
1	ESTRUCTURA EXTERIOR MALMÖ 2	1	PLANO 7	AGLOMERADO
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL

Promotor

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Grado	INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Título del proyecto	MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático
-------	--	---------------------	--

Escala	1:10	Fecha	04/2025	TRABAJO DE FIN DE GRADO	PLANO 6
--------	------	-------	---------	-------------------------	---------

Denominación	CONJUNTO ESTANTERÍA MALMÖ 2	Firmado	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA
--------------	-----------------------------	---------	---------------------------

8

7

6

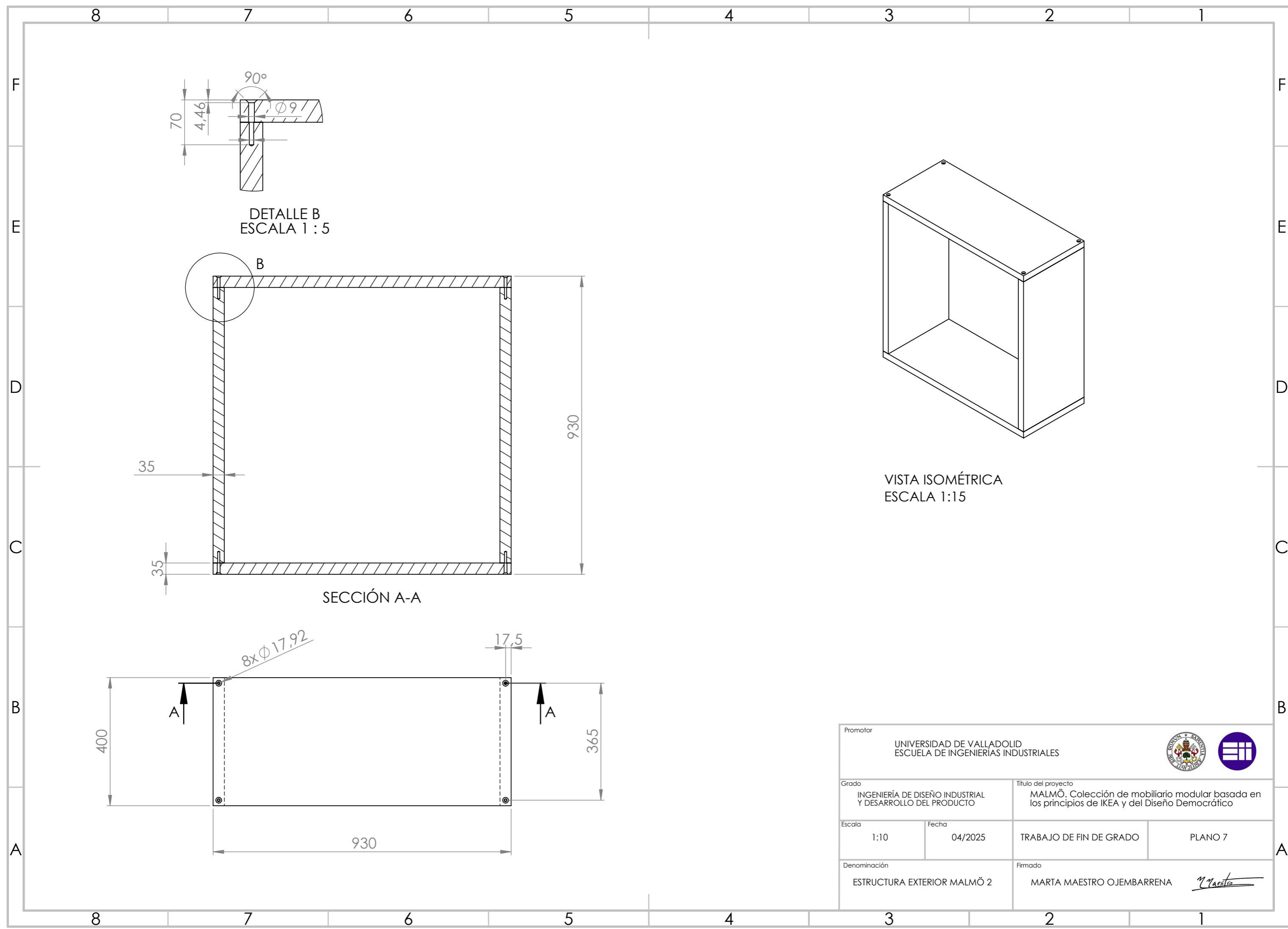
5

4

3

2

1



8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

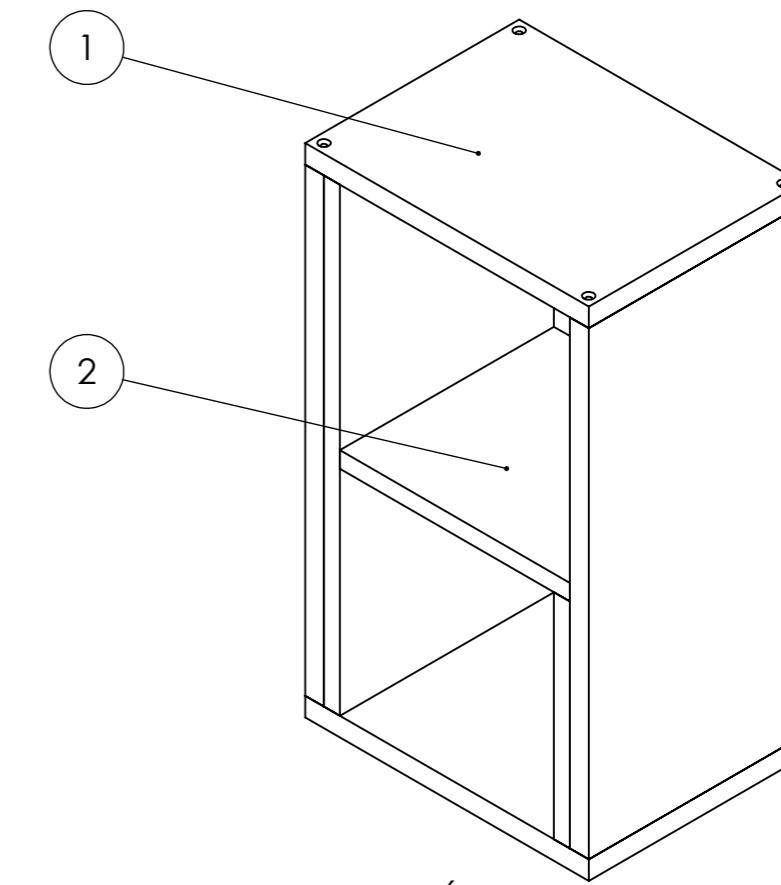
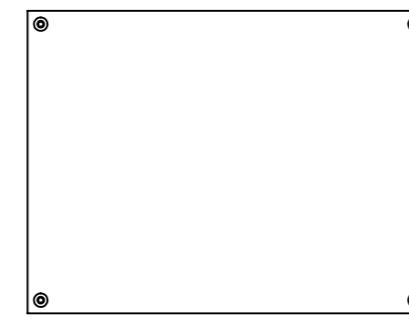
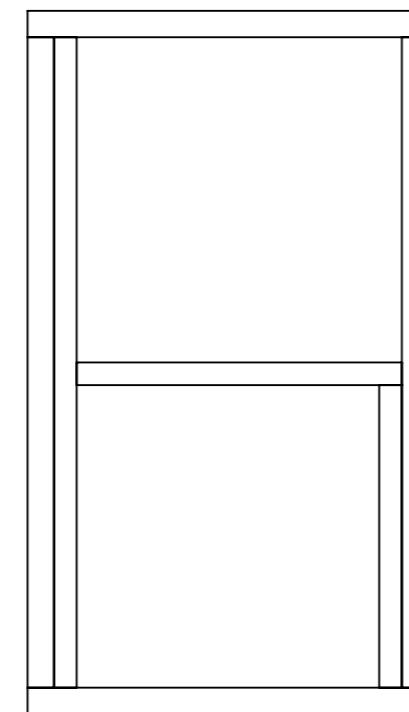
C

B

B

A

A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:10

1	SILLA	2	PLANO 3	TABLERO DE FIBRAS
1	ESTRUCTURA EXTERIOR MALMÖ 3	1	PLANO 9	AGLOMERADO
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL

Promotor

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Grado

INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Título del proyecto

MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático

Escala

1:10

Fecha

04/2025

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PLANO 8

Denominación

CONJUNTO ESTANERÍA MALMÖ 3

Firmado

MARTA MAESTRO OJEMBARRENA

8

7

6

5

4

3

2

1

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

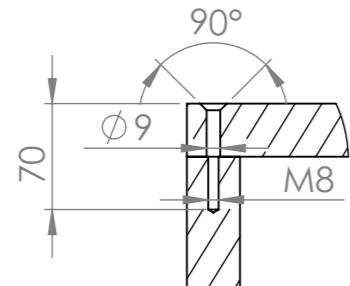
C

B

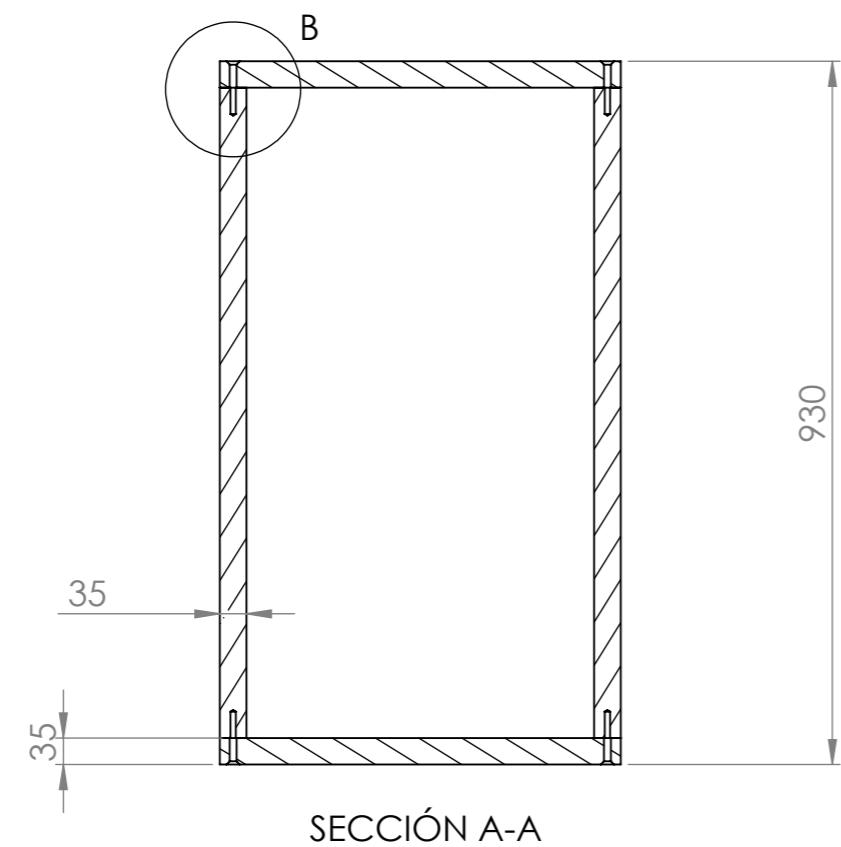
B

A

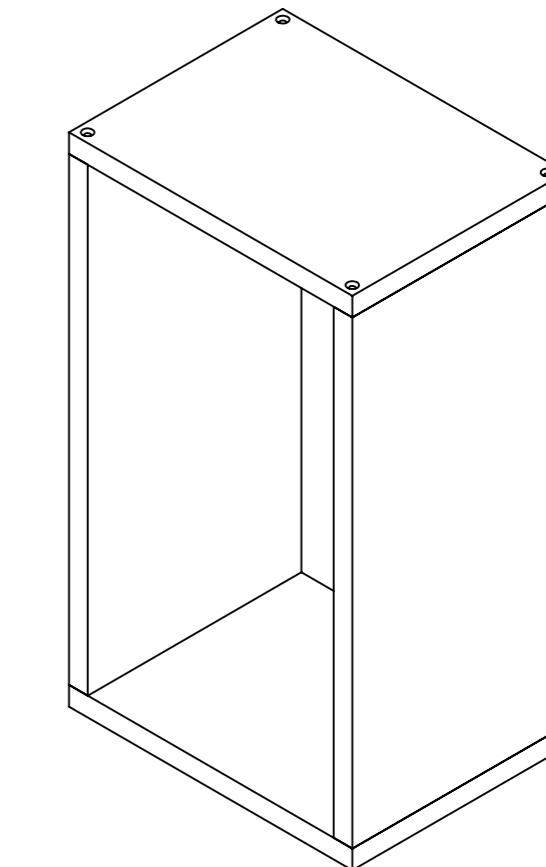
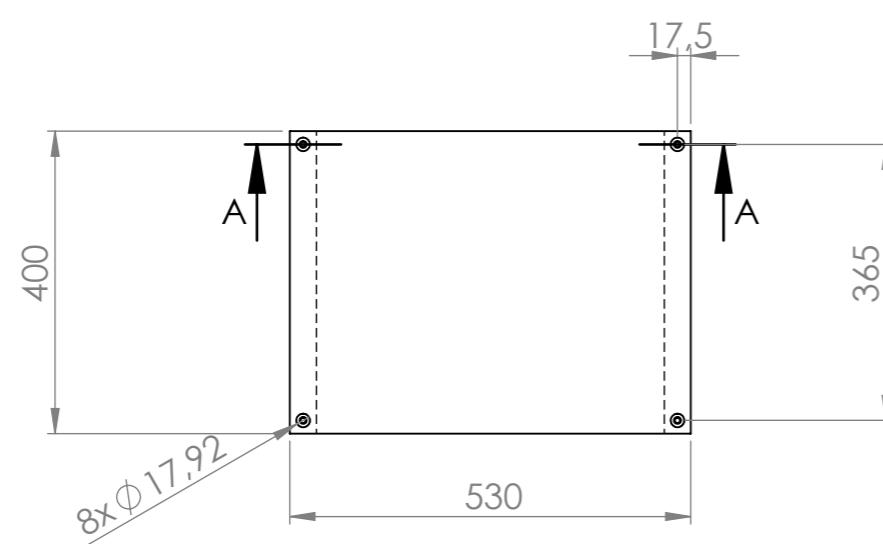
A



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN A-A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:10

Promotor	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
Grado	INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Título del proyecto	MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático
Escala	1:10	Fecha	04/2025
Denominación	ESTRUCTURA EXTERIOR MALMÖ 3		
Firmado	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA		



8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

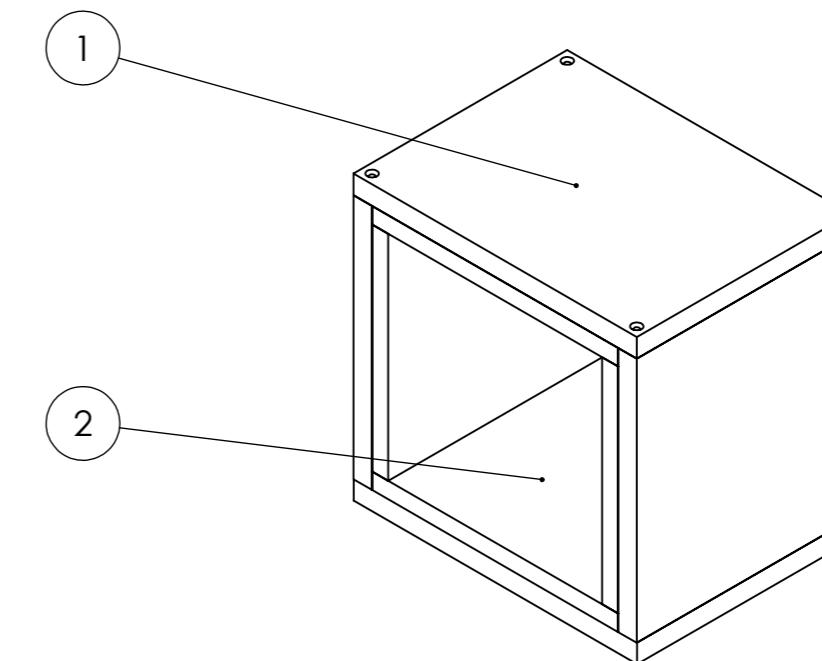
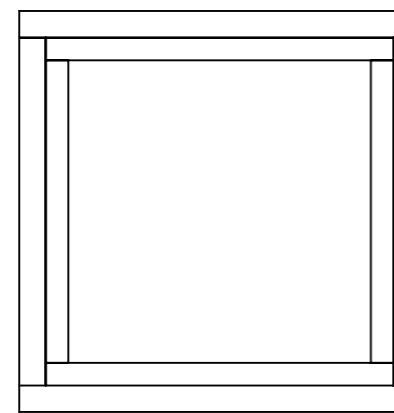
C

B

B

A

A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:10

1	MÓDULO CUADRADO	2	PLANO 12	TABLERO DE FIBRAS
1	ESTRUCTURA EXTERIOR MÅLÖ 4	1	PLANO 11	AGLOMERADO
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL

Promotor	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
Grado	Título del proyecto INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		
Escala	1:10	Fecha	04/2025
Denominación		Firmado	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA
CONJUNTO ESTANERÍA MÅLÖ 4			



8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

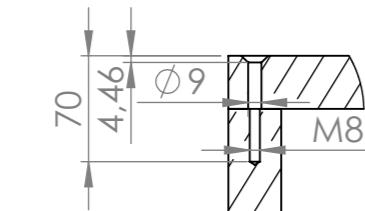
C

B

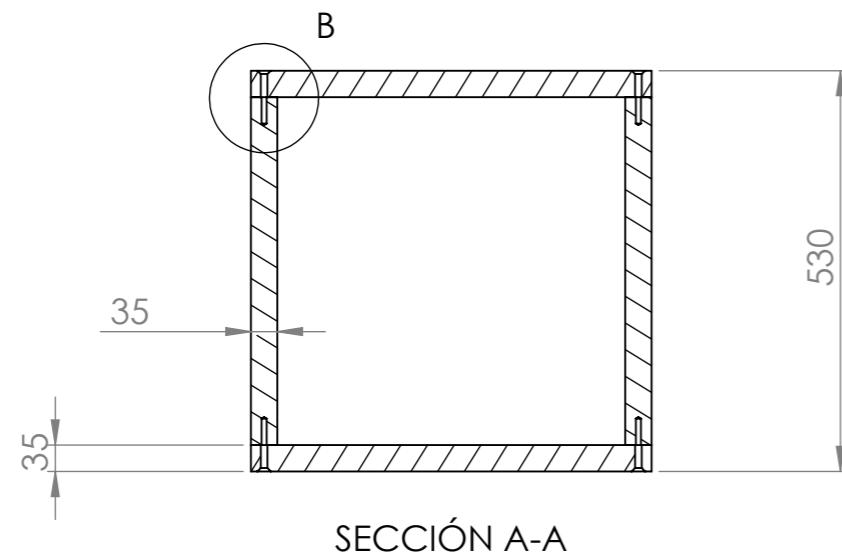
B

A

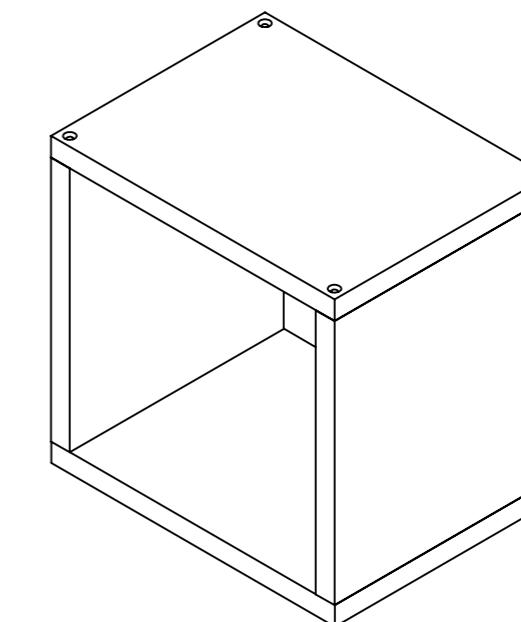
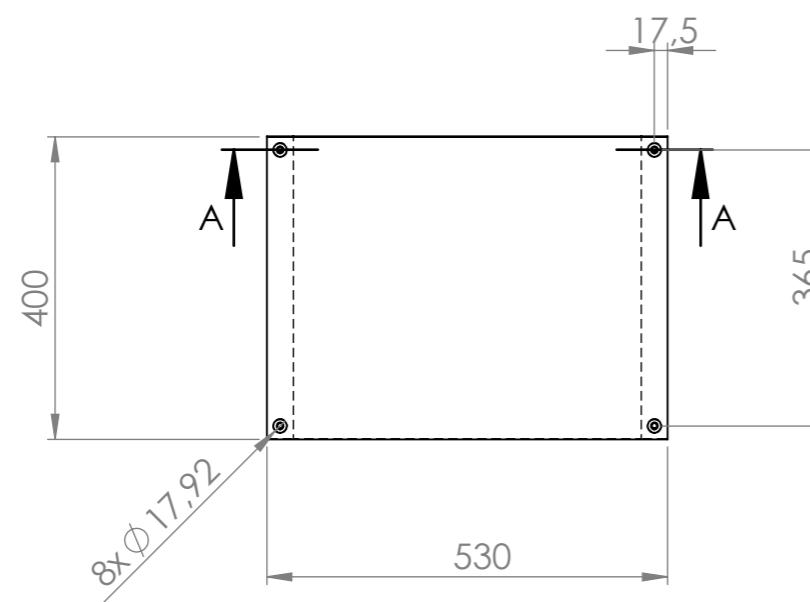
A



DETALLE B
ESCALA 1:5



SECCIÓN A-A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:10

Promotor	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
Grado	INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Título del proyecto	MALMÖ. Colección de mobiliario modular basada en los principios de IKEA y del Diseño Democrático
Escala	1:10	Fecha	04/2025
Denominación	ESTRUCTURA EXTERIOR MALMÖ 4		
Firmado	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA		



Marta Maestro

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

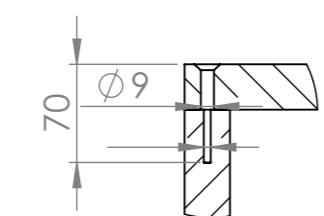
C

B

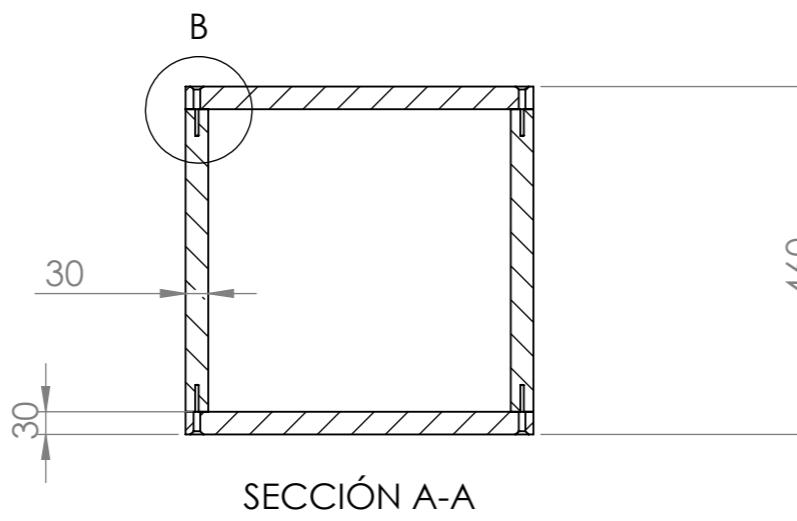
B

A

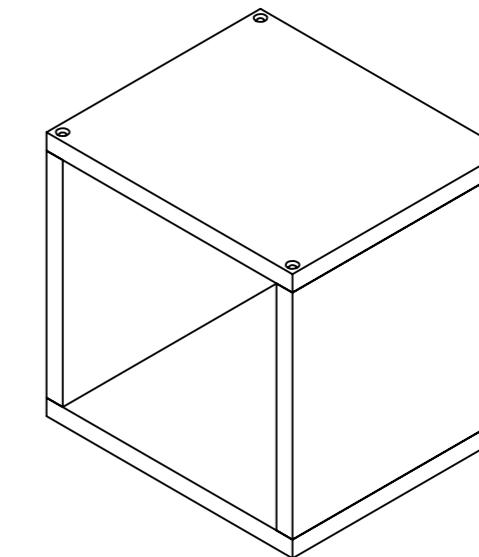
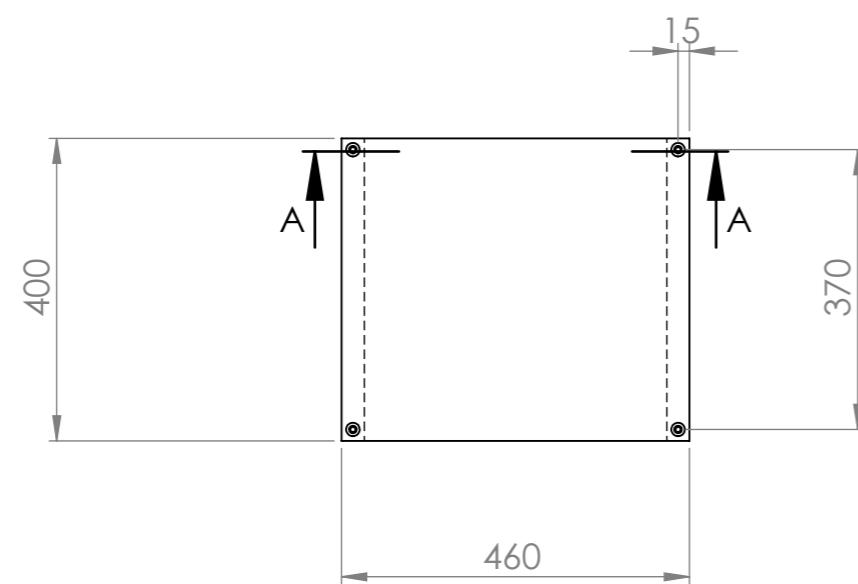
A



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN A-A



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:10

Promotor	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
Grado	INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		
Escala	1:10	Fecha	04/2025
Denominación		Firmado	MARTA MAESTRO OJEMBARRENA
MÓDULO CUADRADO			

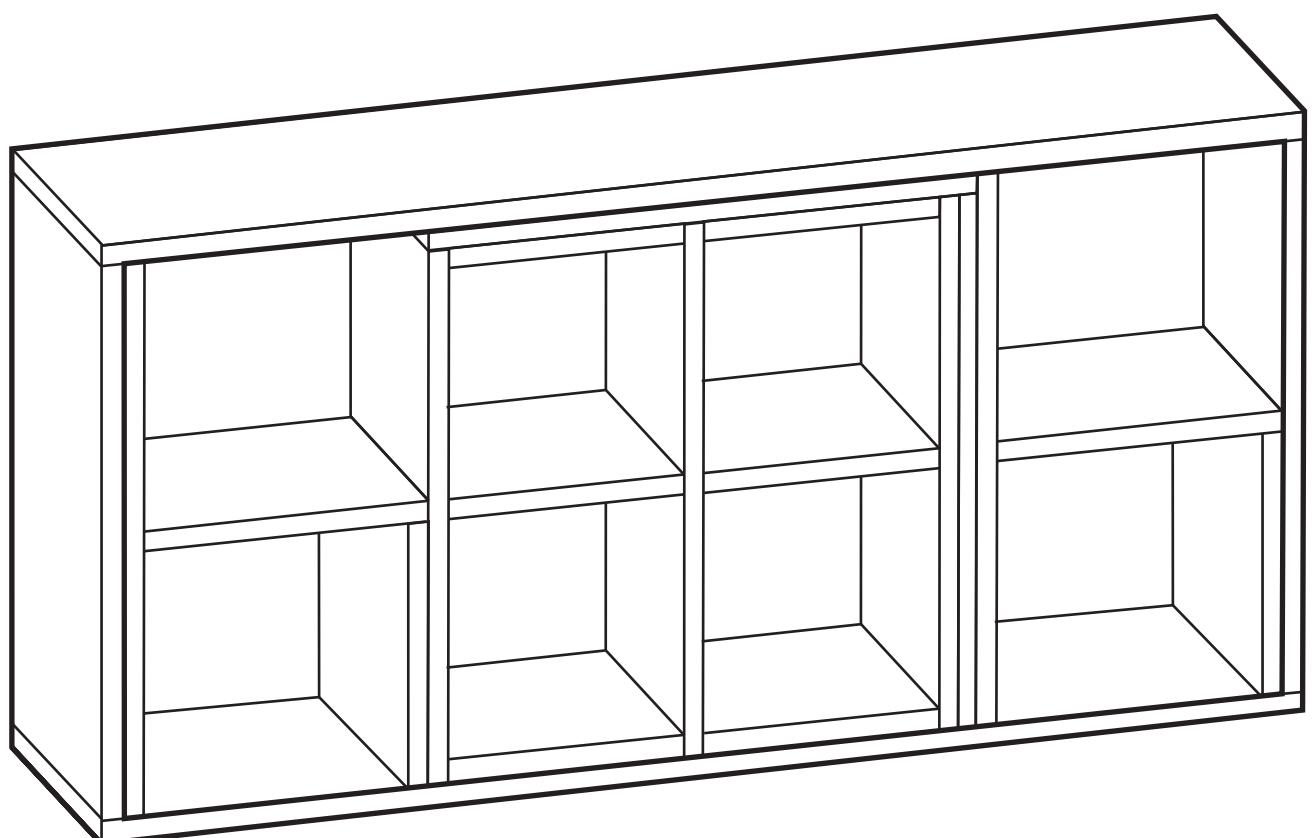


03.

INS TRUC CIO NES



MALMÖ



Design and Quality
IKEA of Sweden



English

WARNING!

Serious or fatal crushing injuries can occur from furniture tip over. To prevent tip over this furniture must be used with the wall attachment device(s) provided.

Screw(s) and plug(s) for the wall are not included. Use screw(s) and plug(s) suitable for your walls. If you are uncertain, seek professional advice. Read and follow each step of the instruction carefully.

Deutsch

ACHTUNG!

Wenn Möbelstücke umkippen, können ernste oder lebensgefährliche Verletzungen durch Einklemmen die Folge sein. Um zu verhindern, dass dieses Möbelstück umkippt, muss es mit der/den beigegebenen Vorrichtung/ en zur Wandbefestigung fest an der Wand verankert werden.

Schraube(n) und Dübel für die Wand sind nicht im Lieferumfang enthalten. Befestigungsbeschläge benutzen, die für die heimischen Wände geeignet sind. Bei diesbezüglichen Fragen den örtlichen Fachhandel zu Rate ziehen. Jeden Schritt der Anleitung sorgfältig befolgen.

Français

ATTENTION !

Risque de blessure grave ou mortelle par écrasement en cas de chute du meuble. Pour éviter tout risque de basculement, ce meuble doit être fixé au mur à l'aide des fixations incluses.

Les vis et chevilles pour le mur ne sont pas incluses. Utiliser des vis et des chevilles adaptées à votre type de mur. En cas de doute, demander conseil à un professionnel. Lire attentivement et suivre soigneusement chacune des étapes de ces instructions.

Nederlands

WAARSCHUWING

Wanneer meubels omvallen, kan er ernstig of levensbedreigend beklemmingsletsel ontstaan. Zorg ervoor dat het meubel aan de wand is bevestigd met de bijgevoegde onderdelen om te voorkomen dat het omvalt.

Schroeven en pluggen voor de wand zijn niet inbegrepen. Gebruik schroeven en pluggen die geschikt zijn voor je muur. Vraag om professioneel advies als je niet zeker weet welke schroeven of pluggen te gebruiken. Lees en volg elke stap van de instructies zorgvuldig.

Dansk

ADVARSEL!

Der kan opstå alvorlig eller livsfarlig tilskadekomst, hvis møblet vælter. For at undgå, at møblet vælter, skal det fastgøres til væggen med de(t) medfølgende vægbeslag.

Skrue(r) og rawlplug(s) medfølger ikke. Brug skrue(r)/rawlplug(s), som er beregnet til væggene i dit hjem. Kontakt en fagmand, hvis du er i tvivl. Læs og følg alle trin i anvisningerne omhyggeligt.

Íslenska

VARÚÐ!

Alvarlegt slys eða dauðsfall getur orðið ef húsgagn fellur fram fyrir sig.

Til að draga úr hættu á að húsgagnið falli fram fyrir sig þarf að festa það við vegg með meðfylgjandi veggfestingum.

Skrúfur og veggattappar eru ekki innifalini. Notaðu skrúfur og veggattappa sem henta veggjum heimilisins. Leitaðu ráða hjá fagaðila ef þú ert ekki viss.

Lestu leiðbeiningarnar og fylgdu hverju skrefi þeirra vandlega.

Norsk

ADVARSEL!

Alvorlige og potensielt dødelige ulykker kan skje som følge av møbler som velter. For å hindre at det velter, skal dette møbelet kun brukes med veggfestene som følger med.

Skruer og plugger til vegg er ikke inkludert. Bruk festemidler som passer til materialene i veggjen din. Rådfør deg med fagfolk dersom du er usikker. Les og følg hvert trinn i instruksene nøyde.

Suomi

VAROITUS!

Kalusteen kaatuminen voi aiheuttaa vakavia tai kuolettavia murskavammoja. Kaatumisen estämiseksi tätä kalustetta tulee käyttää vain mukana tulevien seinäkiinniketarvikkeiden kanssa.

Seinäruuvit ja -tulpat myydään erikseen. Käytä seinääsi sopivia ruuveja ja tulppia. Jos olet epävarma, kysy apua asiantuntijalta. Lue ja noudata ohjeen jokaista vaihetta huolellisesti.

Svenska

VARNING!

Allvarliga eller livsfarliga klämskador kan uppstå från möbler som välter. För att förhindra att möbeln välter måste den användas med medföljande väggfäste.

Skrub och plugg för väggen ingår inte. Använd skrub och plugg som passar dina väggar. Om du är osäker, sök professionell rådgivning. Läs och följ varje steg i anvisningen noga.

Cesky

UPOZORNĚNÍ!

Z důvodu převržení nábytku může dojít k vážným nebo smrtelným zraněním. Aby nedošlo k převržení tohoto nábytku, musí být používán s dodaným zařízením pro připevnění na zeď.

Šrouby a hmoždinky k připevnění do zdi nejsou součástí výrobku. Použijte šrouby a hmoždinky vhodné pro vaše stěny. Pokud si nejste jisti, vyhledejte odbornou pomoc. Pečlivě si přečtěte a dodržujte jednotlivé kroky v montážním návodu.

Español

¡ADVERTENCIA!

Si un mueble vuelca puede provocar daños de aplastamiento graves o fatales. Para evitar que vuele, este mueble se debe usar con el/los dispositivos de fijación a la pared que se incluyen.

No se incluyen los tornillos ni tacos de pared. Utiliza tornillos y tacos adecuados para tus paredes. En caso de duda, busca asesoramiento profesional. Lee y sigue cada paso de las instrucciones cuidadosamente.

Italiano

AVVERTENZA!

Se il mobile si ribalta può causare lesioni da schiacciamento gravi o mortali. Per evitare che questo mobile si ribalti, deve essere fissato alla parete con il/i componente/i di fissaggio incluso/i.

Le viti e i tasselli per la parete non sono inclusi. Usa viti e tasselli adatti alle tue pareti. Se hai dubbi, rivolgiti a un esperto. Leggi e segui attentamente ogni passaggio delle istruzioni.



Magyar

FIGYELMEZTETÉS

A bútorok felborulása végzetes balesetet okozhat. A bútor felborulása megelőzhető a mellékelt szerelvényekkel való falhoz rögzítéssel.

Az ehhez szükséges csavarokat és a tipliket a csomag nem tartalmazza. Mindig a falad típusának megfelelő csavarokat és tipliket használ. Ha kérdés merülne fel benned ezzel kapcsolatban, kérд ki szakértő véleményét. Figyelmesen olvasd el és kövesd a használati útmutatót.

Polski

OSTRZEŻENIE!

Na skutek przewrócenia się mebla może dojść do poważnych lub śmiertelnych obrażeń. Aby zapobiec przewróceniu się tego mebla, należy go używać z dołączonymi mocowaniami do ściany.

Śruby i kołki do ściany nie są dołączone do zestawu. Użyj wkrętów i kołków odpowiednich do danego rodzaju ścian. W razie wątpliwości należy zasięgnąć porady profesjonalisty. Przeczytaj instrukcję i postępuj dokładnie z każdym jej punktem.

Eesti

HOIATUS!

Mõöbli ümberkukkumine võib põhjustada tõsiseid või surmavaid vigastusi. Selleks et mõöblieseme ümberkukkumine ära hoida, tuleb seda kasutada koos kaasasolevate seinakinnitustega.

Kruvid ja tüübid ei kuulu komplekti. Kasuta oma kodu seintele sobivaid kruve ja tüübleid. Kui sa pole kindel, milliseid, võta ühendust asjatundjaga. Loe juhiseid ja järgi hoolikalt iga sammu.

Latviešu

BRĪDINĀJUMS!

Mēbeles apgāzoties var radīt nāvējošas traumas. Lai novērstu mēbeļu apgāšanos, tās jāpiestiprina pie sienas ar komplektā iekļauto stiprinājumu/ iekļautajiem stiprinājumiem.

Skrūves un dībeli komplektā nav iekļauti. Izmanto tādas skrūves un dībelus, kas ir piemēroti tava mājokļa sienām. Ja īsti nezini, kādas ir piemērotākās skrūves un dībeli, vaicā speciālistam. Ievēro lietošanas intrukcijas norādījumus.

Lietuvių

ĮSPĖJIMAS!

Užvirtę baldai gali rimtai ar net mirtinai sužaloti. Kad šis baldas neužvirstu, jų reikia pritvirtinti prie sienos naudojant rinkinyje esančius laikiklius.

Tvirtinimo prie sienos detalių (varžtų ir kaiščių) rinkinyje néra. Rinkitės jas pagal savo namų sienų tipą. Jei kils klausimų, kreipkitės patarimo į specialistus. Laikykite visų instrukcijų.

Portugues

AVISO!

As quedas de móveis podem originar lesões graves ou fatais por esmagamento. Para prevenir a queda, fixe este móvel à parede com o acessório de fixação fornecido.

Não estão incluídos parafuso nem buchas. Use parafusos e buchas adequados às suas paredes. Caso não tenha a certeza, peça ajuda a um técnico. Leia e siga cuidadosamente as instruções.

Româna

AVERTISMENT!

Răsturnarea pieselor de mobilier poate cauza accidente grave sau fatale.

Pentru a preveni răsturnarea, acest mobilier trebuie să fie fixat de perete folosind accesoriiile de fixare furnizate.

Şuruburile şi diblurile pentru perete nu sunt incluse. Folosoşte şuruburi şi dibluri potrivite pentru peretej tăi. Dacă nu eşti sigur, solicita ajutor calificat. Citeşte şi urmează fiecare pas din instrucţiuni cu atenţie.

Slovensky

UPOZORNENIE

Prevrátenie nábytku môže mať za následok vážne alebo smrtelné zranenie. Aby ste zabránili prevrhnutiu, musí byť nábytok vždy pripojený k stene pomocou kovania, ktoré je súčasťou balenia.

Skrutky a hmoždinky nie sú súčasťou balenia. Použite skrutky a hmoždinky vhodné do vášho typu steny. Ak si nie ste istí, opýtajte sa odborníkov. Prečítajte si a dôkladne dodržiavajte každý krok v návode.

Bългарски

ВНИМАНИЕ!

Падането и преобръщането на мебелите може да причини сериозни и опасни за живота наранявания. За да предотвратите преобръщане, закрепете мебелите за стената с предоставените в опаковката крепежни елементи.

Не са включени винт(ове) и дюбел(и) за стенен монтаж. Използвайте винт/ове и дюбел/и подходящи за вашите стени. Ако се колебаете, потърсете съвет от професионалист. Прочетете и следвайте всяка една стъпка от инструкциите внимателно.

Hrvatski

UPOZORENJE

Namještaj koji se prevrne može uzrokovati ozbiljne ili smrtonosne ozljede.

Kako bi se one sprječile potrebno je pričvrstiti namještaj na zid s pomoću priloženih zidnih pričvršnika.

Vijci i tiple za zid nisu priloženi. Koristiti vijke i tiple prikladne za zidove. U slučaju nesigurnosti pri rukovanju alatom, potražiti profesionalnu pomoć. Pažljivo pročitati i pratiti svaki korak uputa.

Ελληνικά

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Μπορεί να προκληθούν σοβαροί ή θανάσιμοι τραυματισμοί από ανατροπή του επίπλου. Για να αποτρέψετε την ανατροπή του επίπλου πρέπει να χρησιμοποιείτε τα εξαρτήματα στερέωσης που παρέχονται.

Οι βίδες και τα ούπα για τον τοίχο δεν περιλαμβάνονται. Να χρησιμοποιείτε τις βίδες και τα ούπα που είναι κατάλληλα για το υλικό του τοίχου σας. Αν δεν είστε σίγουροι, αναζητήστε βοήθεια από επαγγελματία. Διαβάστε και ακολουθήστε κάθε βήμα από τις οδηγίες προσεκτικά.



Русский

ВНИМАНИЕ!

Опрокидывание мебели может стать причиной получения серьезных травм или даже привести к смерти. Чтобы предотвратить опрокидывание, необходимо обеспечить стационарное крепление мебели к стене с помощью прилагающихся крепежных аксессуаров.

Шуруп (-ы) и дюбель (-и) для стен не прилагаются. Используйте шурупы и дюбели, подходящие для конкретного типа стен в вашем помещении. При возникновении каких-либо вопросов обратитесь к специалисту. Внимательно прочтайте инструкцию и следуйте всем изложенным в ней рекомендациям.

Українська

УВАГА!

Перекидання меблів може спричинити серйозні або смертельні травми. Щоб меблі не перекинулись, необхідно прикріпити їх до стіни деталями, що додаються.

Гвинти та шурупи не додаються.

Використовуйте гвинти та шурупи, які підходять вашому типу стін. Якщо ви не впевнені, зверніться за допомогою до фахівця. Уважно прочтайте та дотримуйтесь інструкцій.

Srpski

UPOZORENJE! OPASNOST OD PREVRTANJA!

Prevrtanje nameštaja može imati ozbiljne ili smrtne posledice.

Da se spreči prevrtanje, nameštaj mora biti trajno pričvršćen za zid pomoću elementa ili elemenata koji se dobija ili dobijaju uz proizvod.

Zavrtnji i tiplovi ne dobijaju se uz proizvod. Koristi zavrtnje i tiplove koji odgovaraju materijalu od kog je zid. Ako imaš dilemu, obrati se stručnom licu. Pažljivo pročitaj ova uputstva i pridržavaj ih se.

Slovenščina

POZOR!

Če se pohištvo prevrne, lahko pride do hudih telesnih poškodb ali smrti. Da se pohištvo ne bi prevrnilo, ga je treba pritrđiti na steno s priloženim okovjem. Vijaki in zidni vložki niso priloženi. Uporabi vijke in zidne vložke, ki so primerni za stene v tvojem domu. Za nasvet glede primerne vrste vijakov se obrni na strokovnjaka. Pozorno preberi navodila in jih dosledno upoštevaj.

Türkçe

UYARI!

Mobilyanın devrilmesinden kaynaklanabilecek ölümcül ezilmeler veya ciddi yaralanmalar meydana gelebilir. Mobilyanın devrilmesini önlemek için duvara sabitlenmelidir.

Vida(lar) ve dübel(ler) pakete dahil değildir. Duvarlarınızda uygun vida(ları) ve dübel(leri) kullanın. Emin değilseniz profesyonel tavsiye alın. Talimatın her adımıni dikkatle okuyun ve uygulayın.

中文

警告！

家具倾倒可能会导致严重甚至致命的压伤。为防止此家具倾倒，请务必使用附带提供的上墙固定配件。

上墙用的螺钉与螺塞需另外购买。请使用适合您墙壁的螺钉和螺塞。如果不确定，请寻求专业意见。请仔细阅读并遵循说明的每个步骤。

繁中

警告！

若家具傾倒可造成嚴重傷害或致命；務必使用產品附的上牆固定裝置，避免傾倒危險。

螺絲和塑膠壁栓需另購；請使用適合家中牆面的螺絲和塑膠壁栓；若你不確定牆面材質，請聯絡專業人員；請仔細閱讀並依照組裝說明安裝。

한국어

주의!

가구가 넘어질 경우 치명적인 부상을 입을 수 있습니다. 가구가 넘어지는 것을 예방하기 위해서는 반드시 가구를 벽에 벽고정 장치로 고정시켜야 합니다.

나사와 칼브릭은 포함되지 않습니다. 벽에 맞는 나사와 칼브릭을 사용하세요. 어떤 종류를 사용해야 하는지 궁금하시다면 전문가에게 문의하세요. 각 단계를 주의 깊게 읽고 따라 주세요.

日本語

警告！

家具の転倒により、家具の下敷きになって大ケガ、あるいは生命にかかわるような傷害を負う危険があります。家具の転倒を防ぐため、付属の固定用パーツを使って家具をしっかりと壁に固定してください。

壁固定用のネジ・ビスは含まれていません。取り付け面の材質に適したネジ・ビスや固定具を使用してください。不明な点がある場合は、専門家からのアドバイスを得てください。説明書を確認し手順に沿って進めてください。

Bahasa Indonesia

PERINGATAN!

Tertimpa perabot yang terjungkir dapat menyababkan cedera serius atau fatal. Untuk mencegah perabot terjungkir, perabot harus menggunakan perangkat pengencang dinding yang disediakan.

Sekrup dan baut jangkar untuk dinding tidak termasuk. Gunakan sekrup dan baut jangkar yang cocok untuk dinding Anda. Jika Anda tidak yakin, minta saran dari profesional. Baca dan ikuti setiap petunjuk dengan saksama.

Bahasa Malaysia

AMARAN!

Kecederaan himpit yang serius atau yang membawa maut boleh berlaku akibat daripada perabot yang rebah. Untuk mengelakkan daripada rebah, perabot ini mesti digunakan dengan alat sambungan dinding yang disediakan.

Tidak termasuk skru dan palam untuk dinding. Gunakan skru dan palam yang sesuai untuk dinding anda. Jika anda tidak pasti, dapatkan nasihat profesional. Baca dan ikuti setiap langkah arahan secara teliti.

عربی

تحذير

قد تحدث إصابات بالغة أو مميتة نتيجة إنقلاب الأثاث. ولمنع هذا الأثاث من الانقلاب، يجب استخدامه مع أدوات تثبيت الحائط المرفقة معه.

لم يتم تضمين المسamar (المسامير) والخشوة (الخشوات) الخاصة بتأثبيت على الحائط. استخدم المسamar (المسامير) والخشوة (الخشوات) المناسبة لحائطك. إذا كنت غير متأكدًا، فاستشر فني متخصص. اقرأ واتبع كل خطوة من التعليمات بعناية.



ไทย

คำเตือน!

หากเพอร์นิเจอร์ลัมคัวร์อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรืออันตรายถึงชีวิตได้ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ เพอร์นิเจอร์ลัมคัวร์ต้องยึดเพอร์นิเจอร์ติดผนังให้แน่นหนา โดยใช้อุปกรณ์ยึดที่ให้มาด้วย

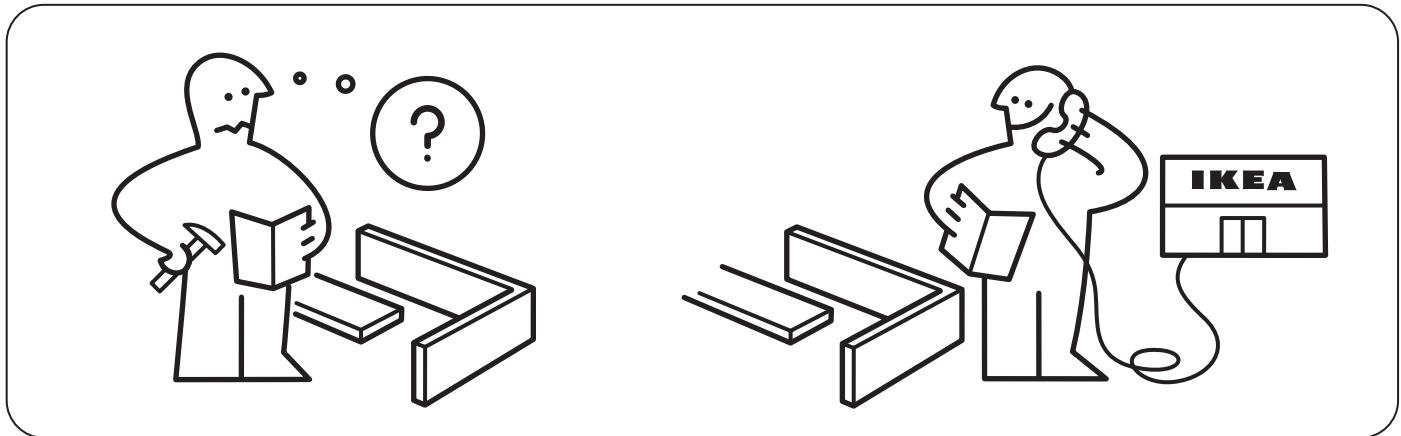
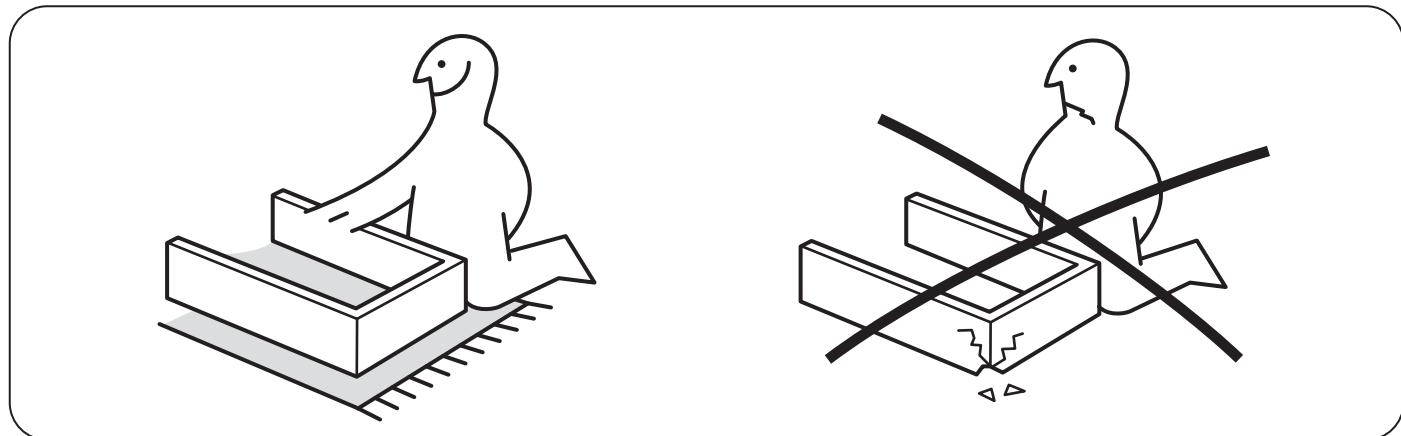
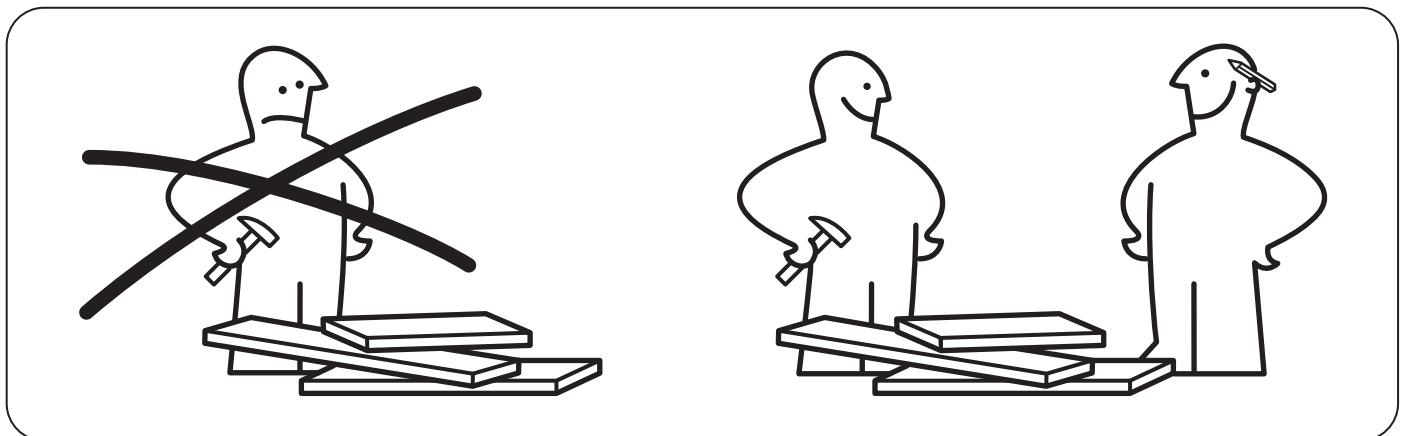
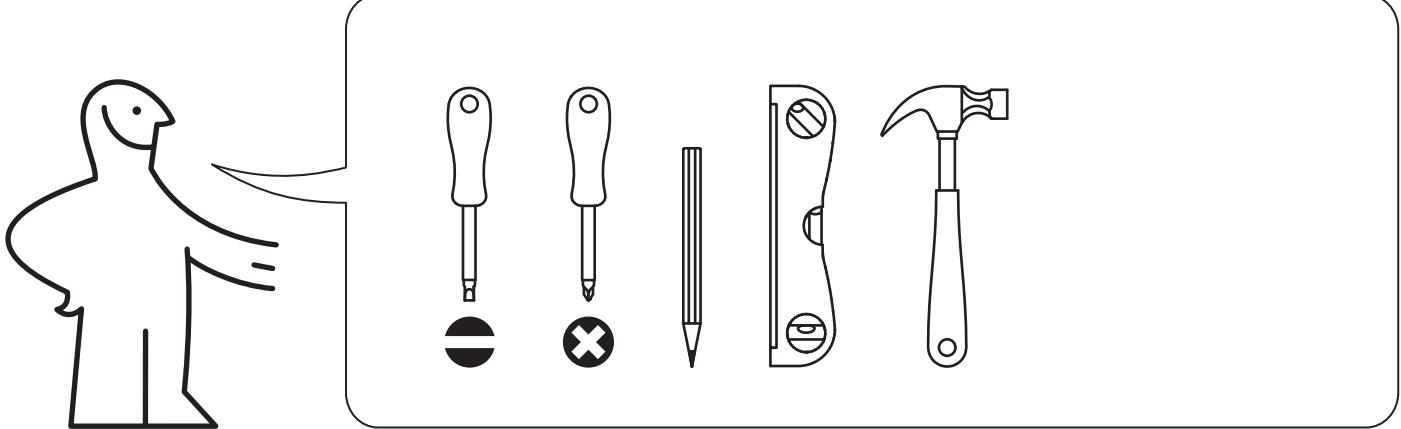
สกรูและพูกสำหรับยึดเพอร์นิเจอร์ติดผนังไปติดให้แน่นหนา
เบื้องจากต้องเลือกใช้สกรูหรือพูกให้เหมาะสมกับวัสดุผนังแต่ละแบบ หากไม่แน่ใจว่าควรเลือกใช้สกรูหรือพูกชนิดใด กรุณาสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โปรดอ่านคำแนะนำนี้ให้ละเอียดครบถ้วนและปฏิบัติตามทุกขั้นตอน

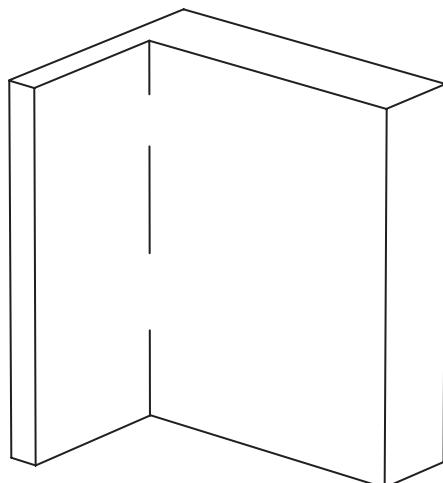
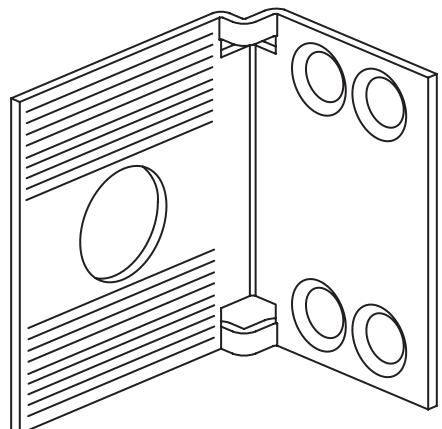
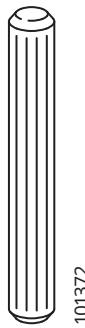
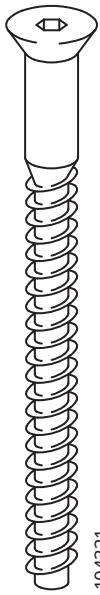
Tiếng Việt

CẢNH BÁO!

Khi sản phẩm nội thất bị ngã đổ có thể gây thương tích nghiêm trọng hoặc chết người. Để ngăn đỡ nội thất ngã đổ, bạn phải sử dụng các phụ kiện gắn tường đi kèm.

Không có ốc vít và tắc kê đi kèm. Sử dụng loại ốc vít và tắc kê phù hợp với chất liệu tường nhà của bạn. Nếu bạn không chắc chắn, hãy hỏi ý kiến của người có chuyên môn. Cần thận đọc và làm theo từng bước của hướng dẫn.



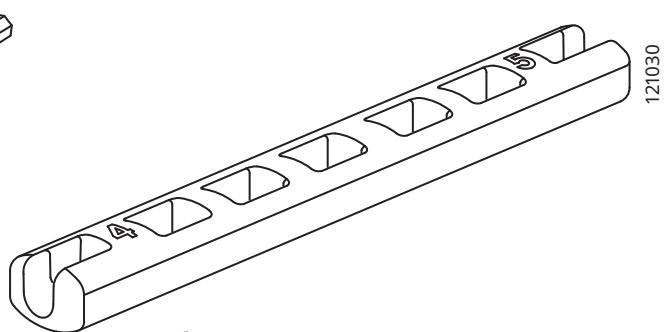
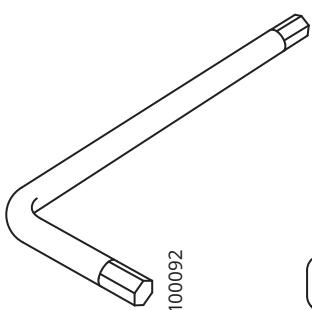
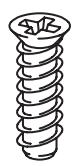
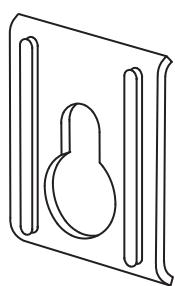


20x

12x

2x

2x

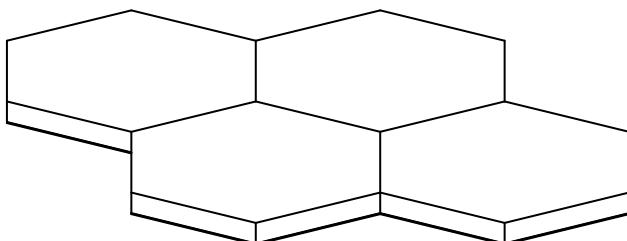


2x

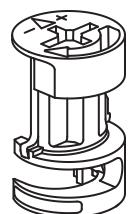
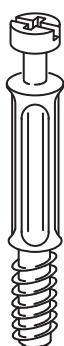
4x

1x

1x

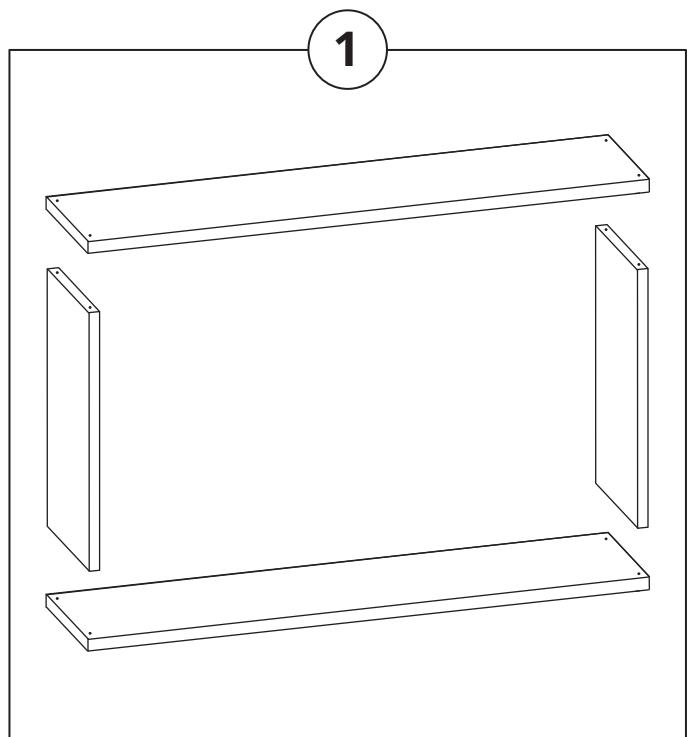


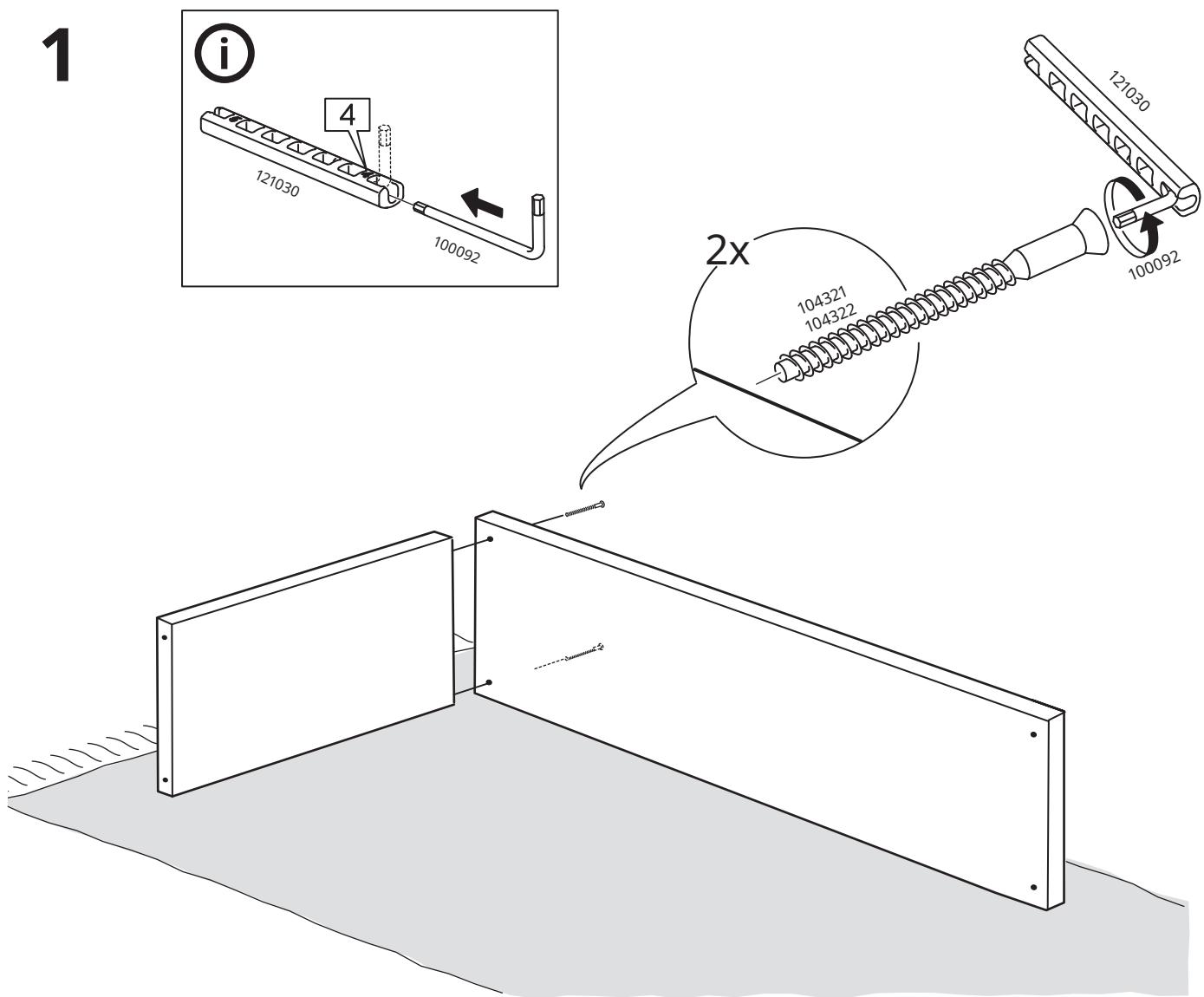
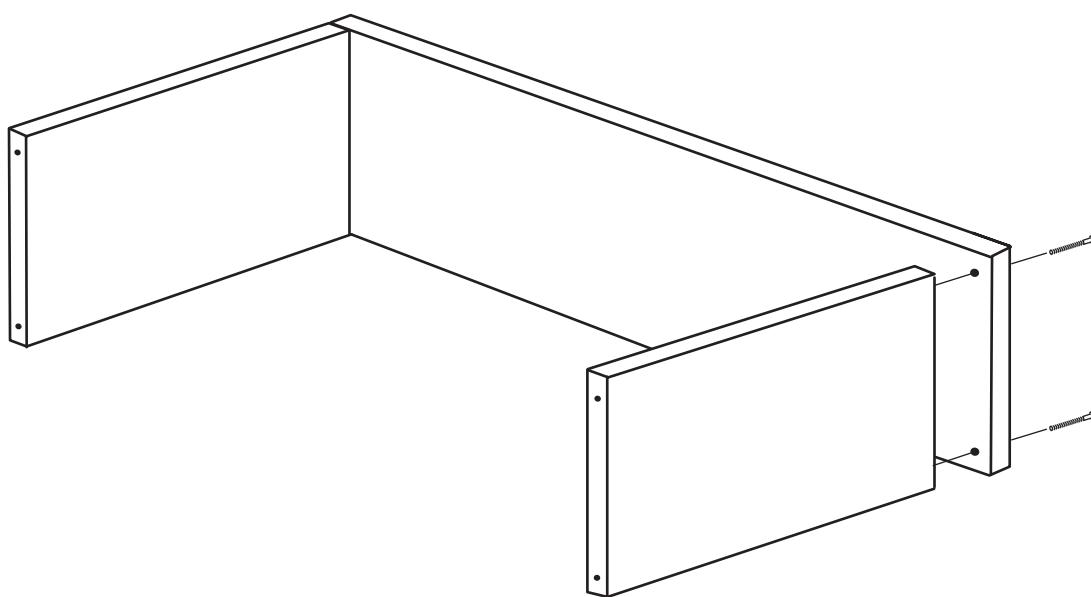
2x



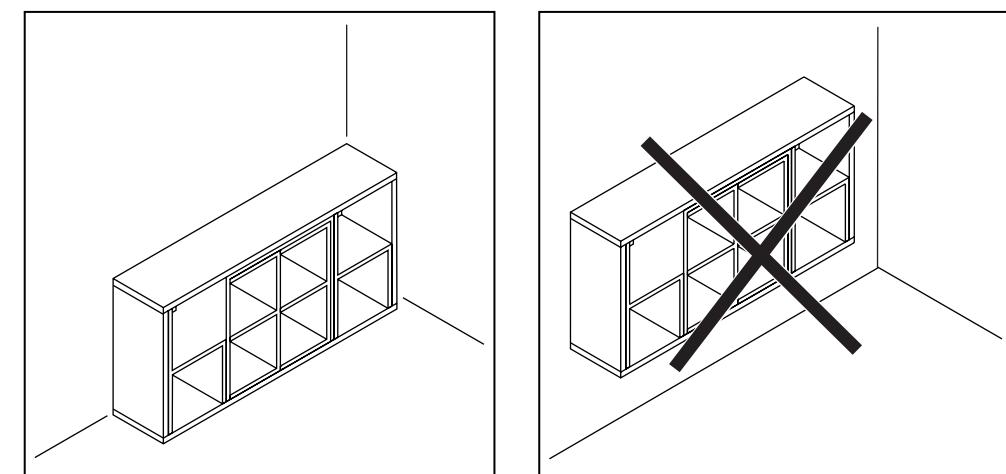
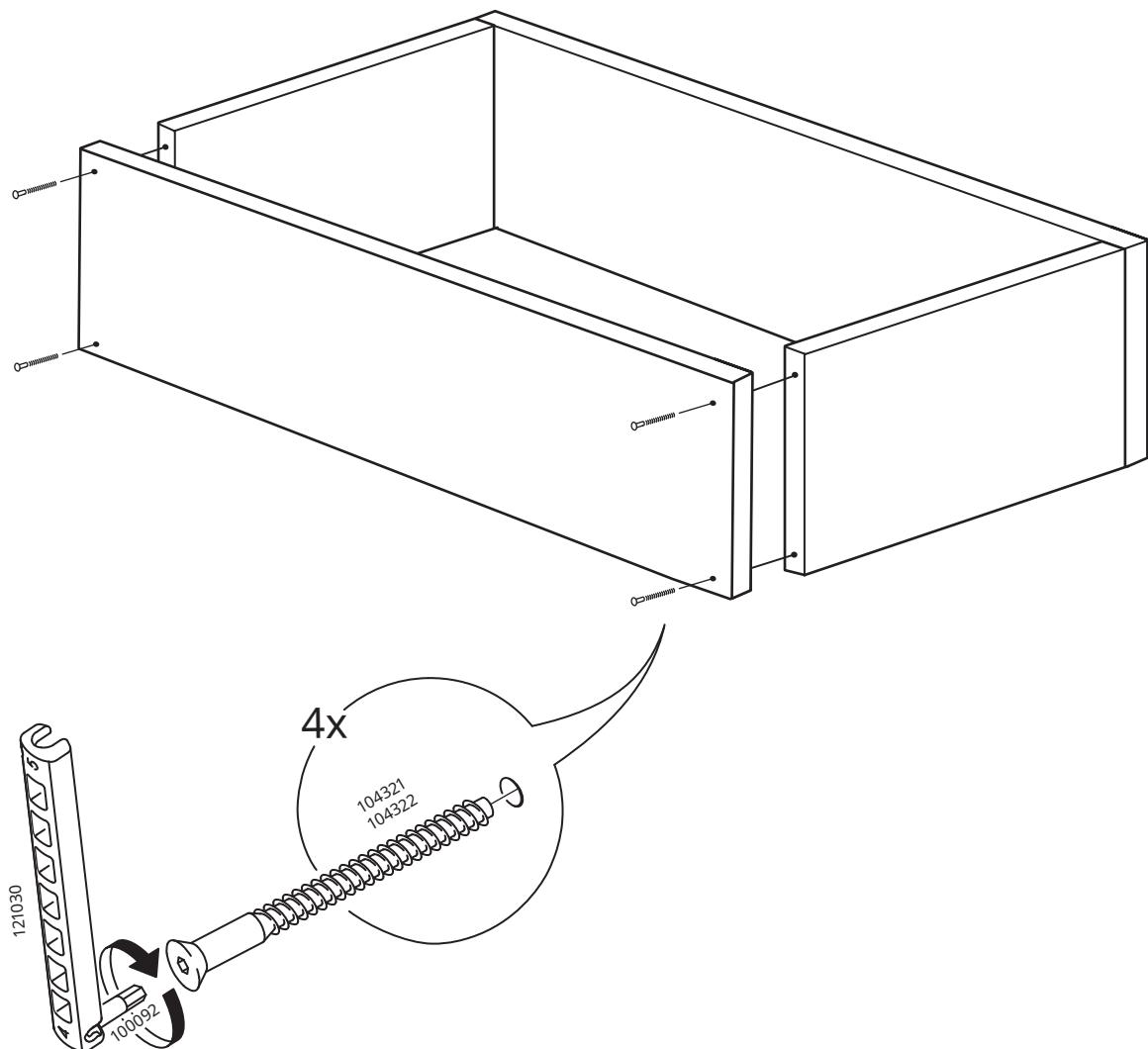
12x

12x

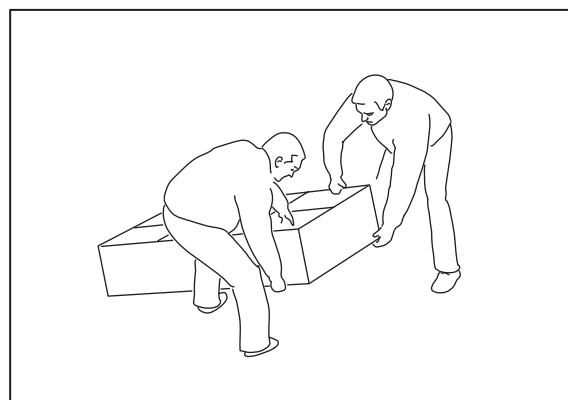
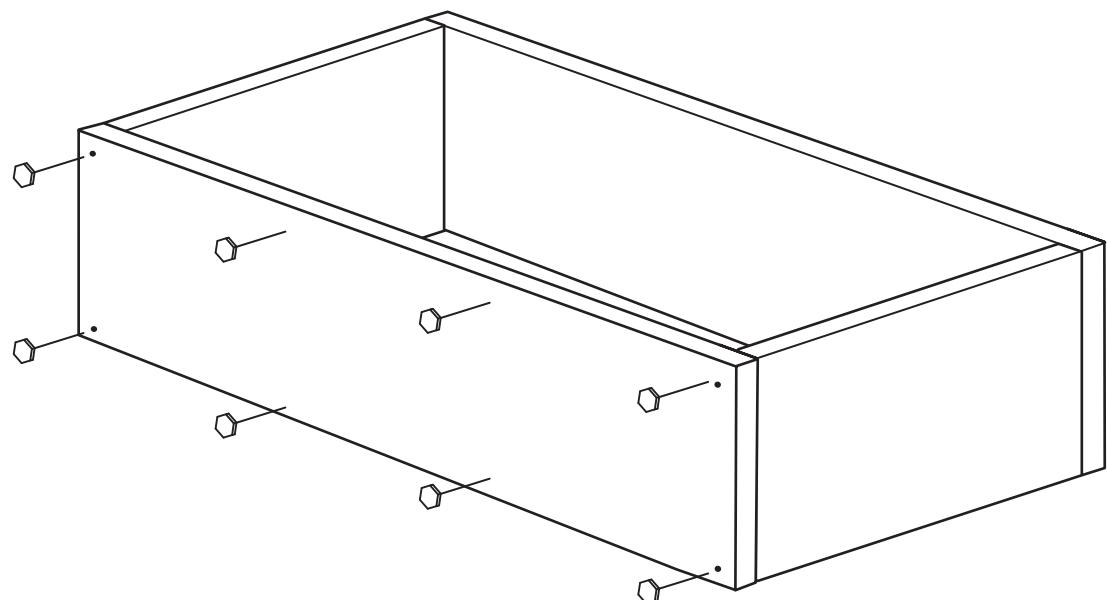
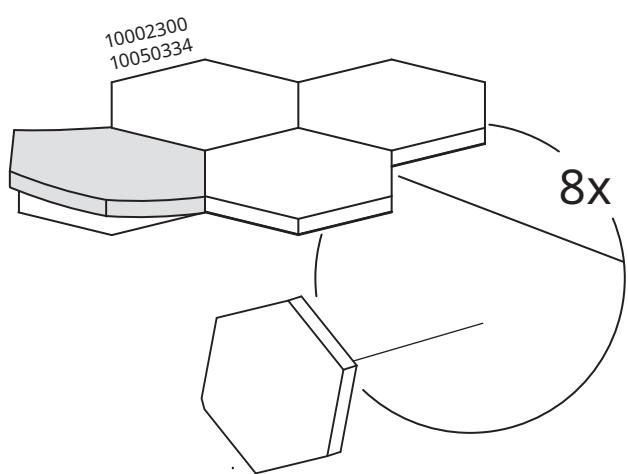


1**2**

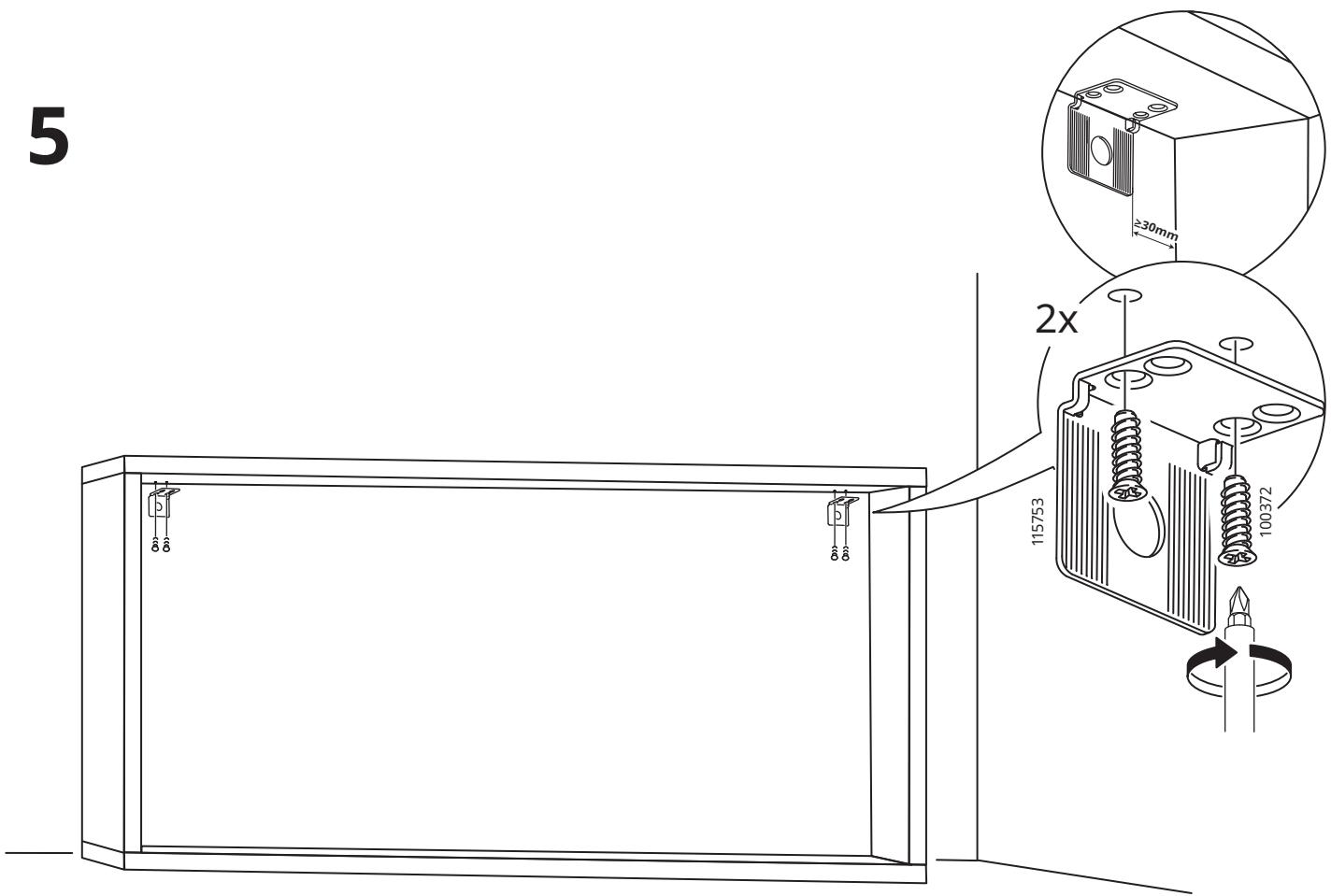
3



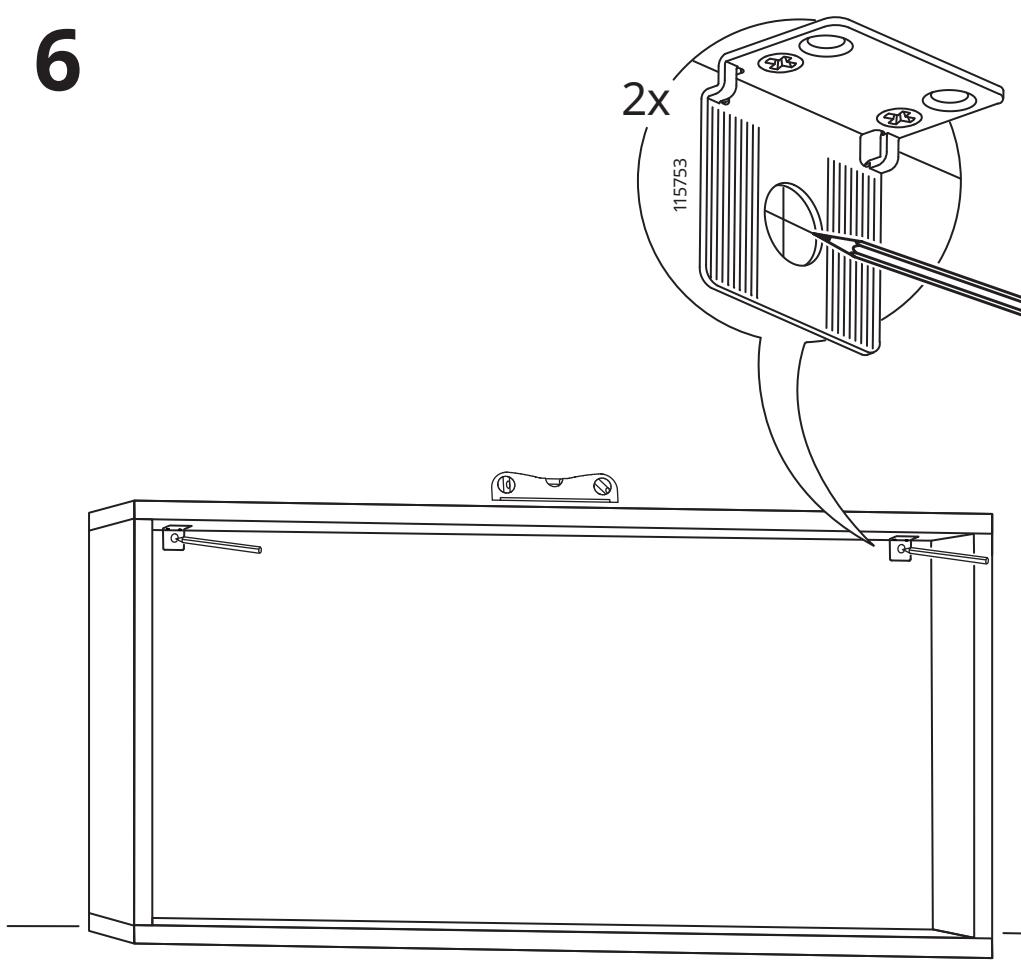
4



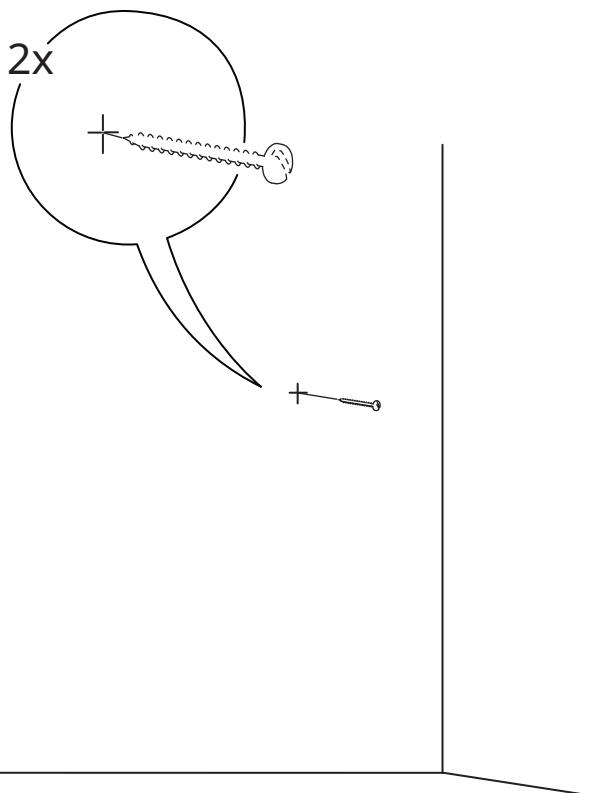
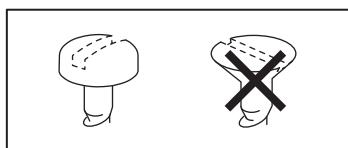
5



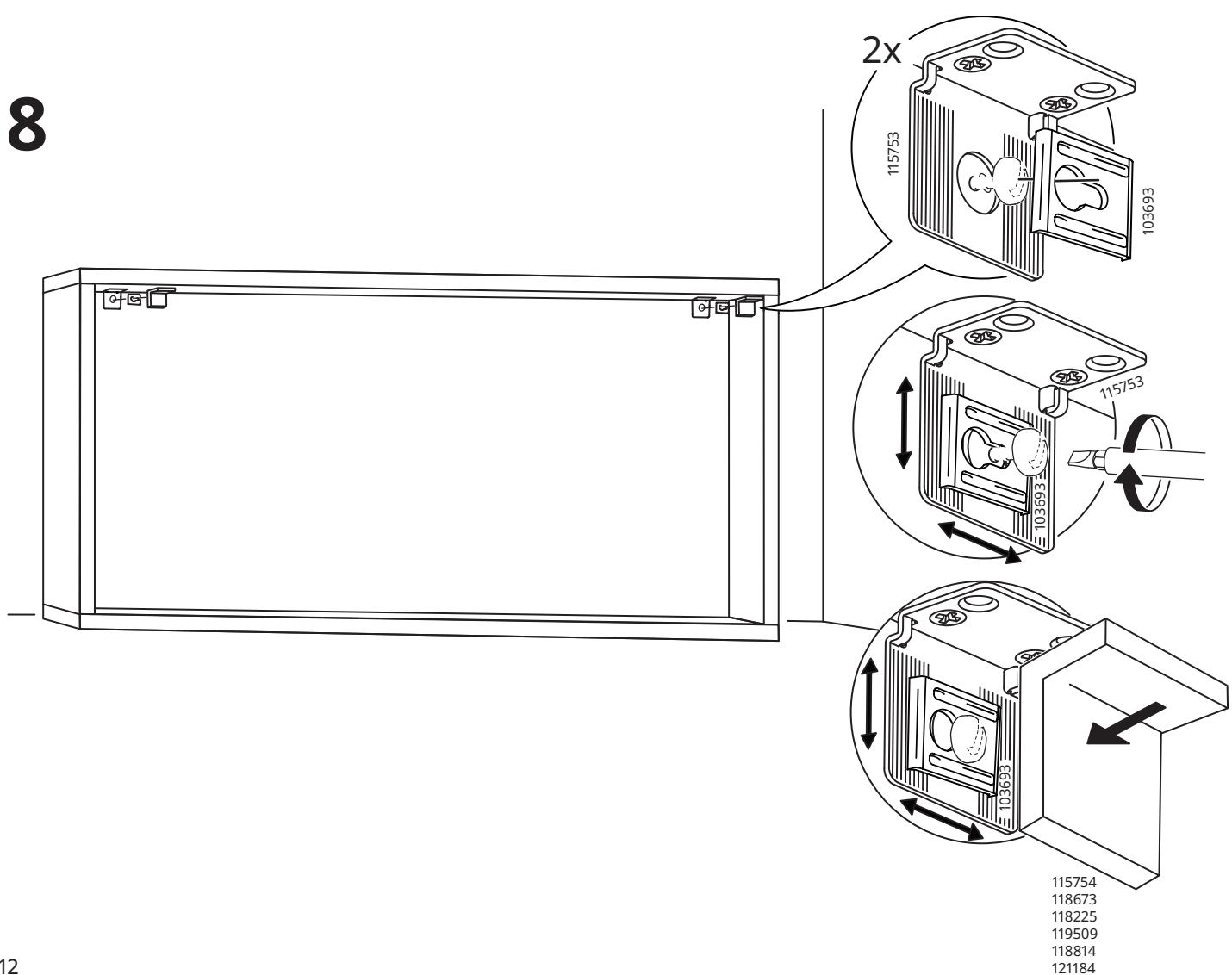
6

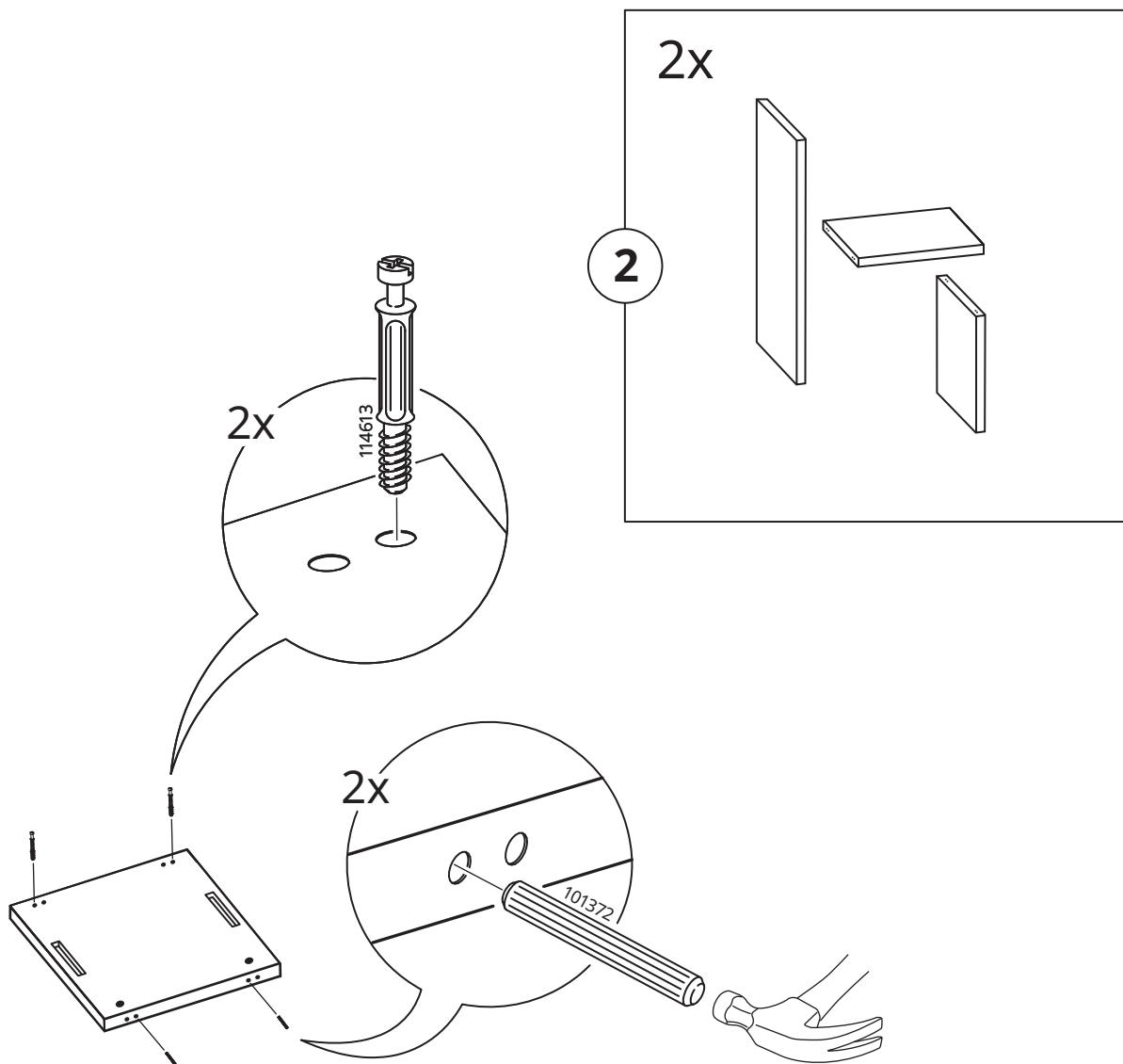
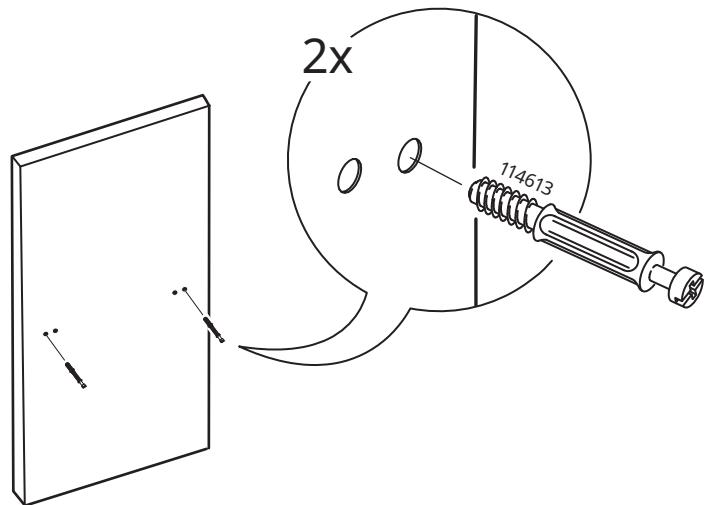


7

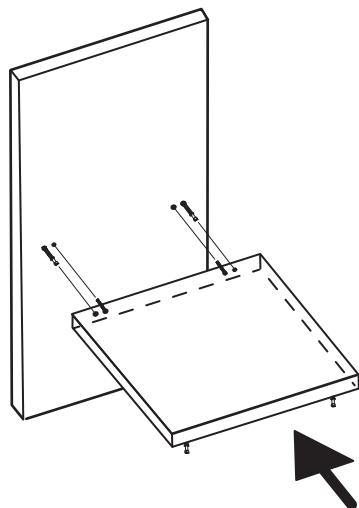


8

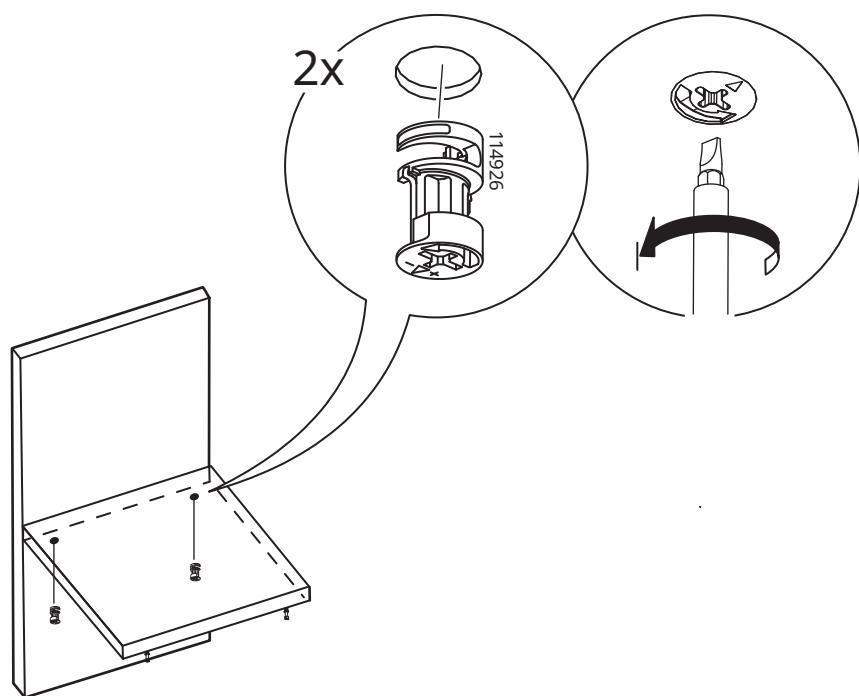


9**10**

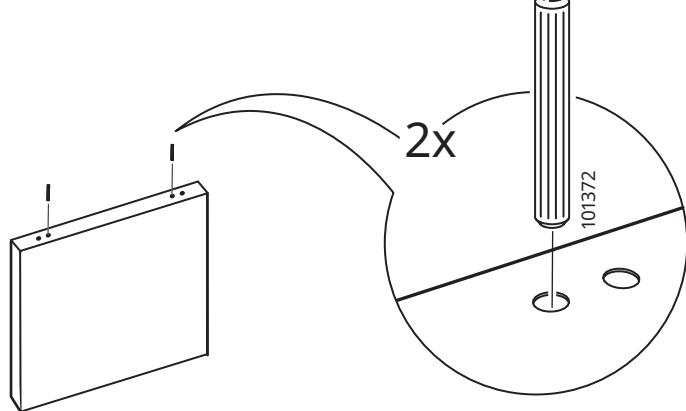
11



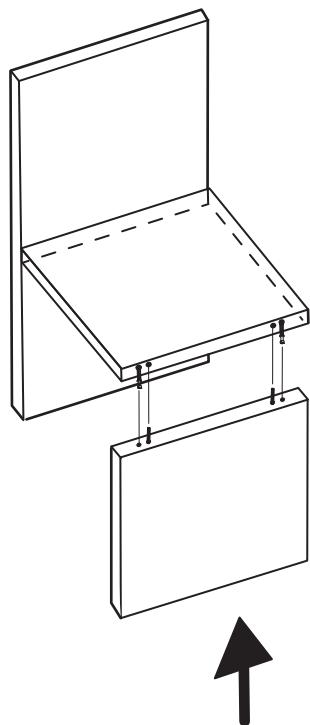
12



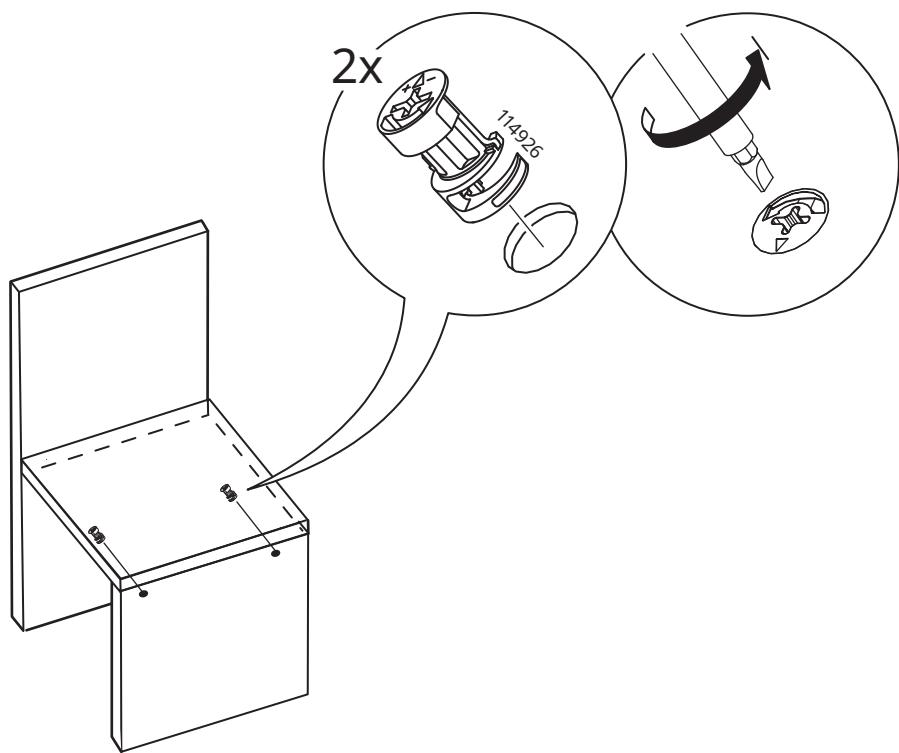
13



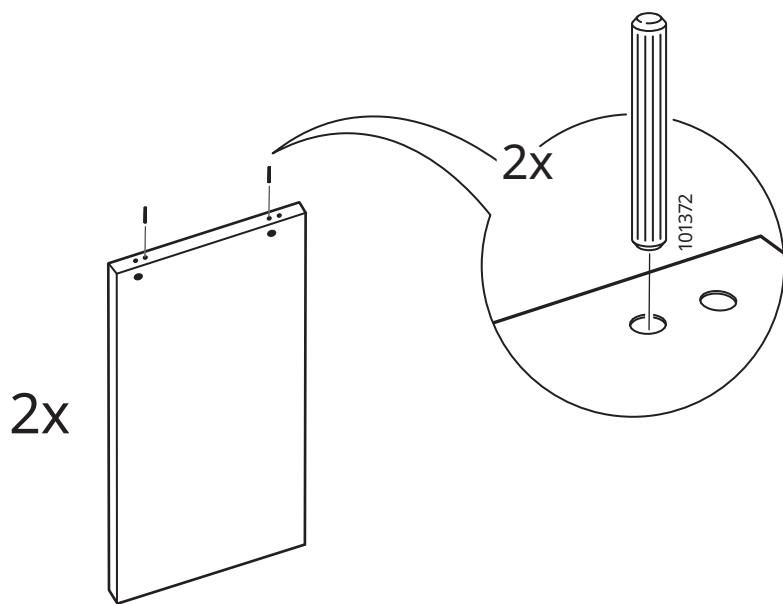
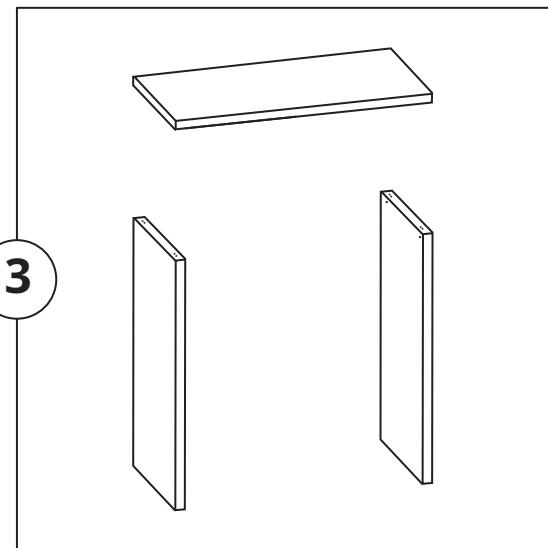
14



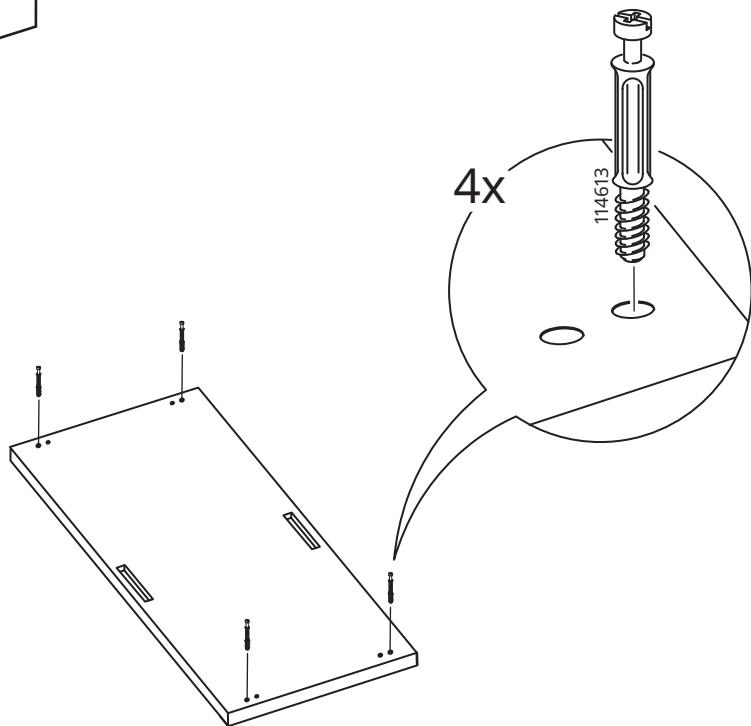
15



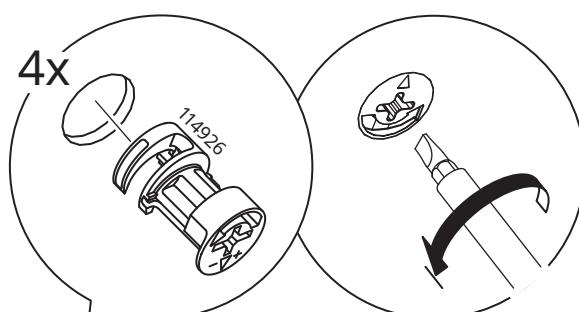
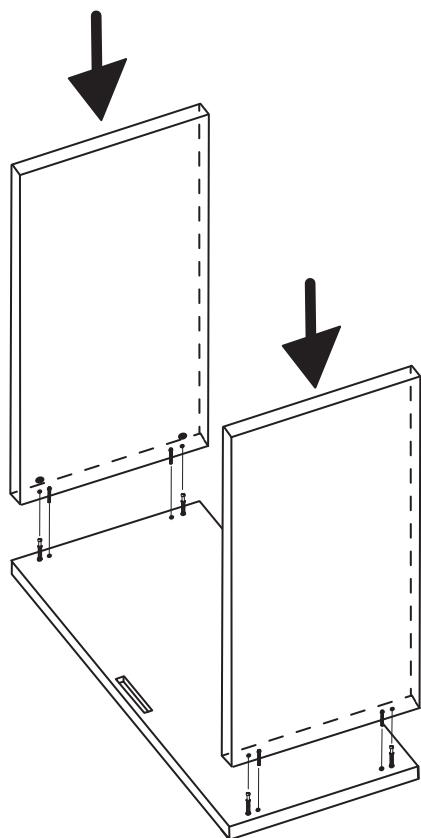
16



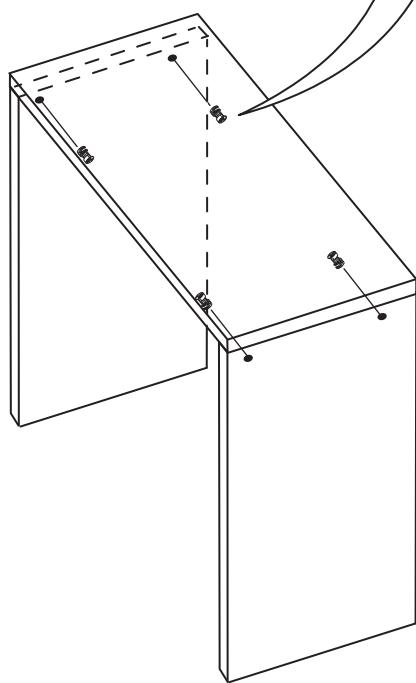
17



18



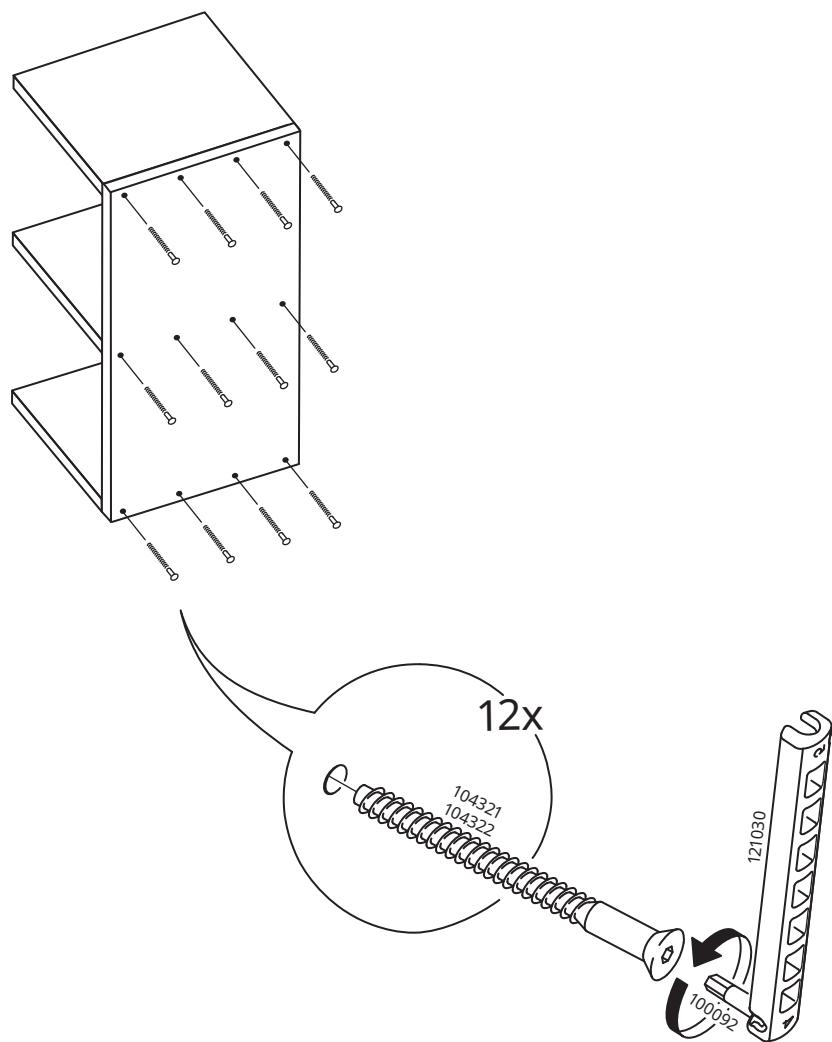
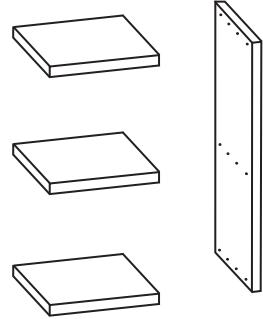
19



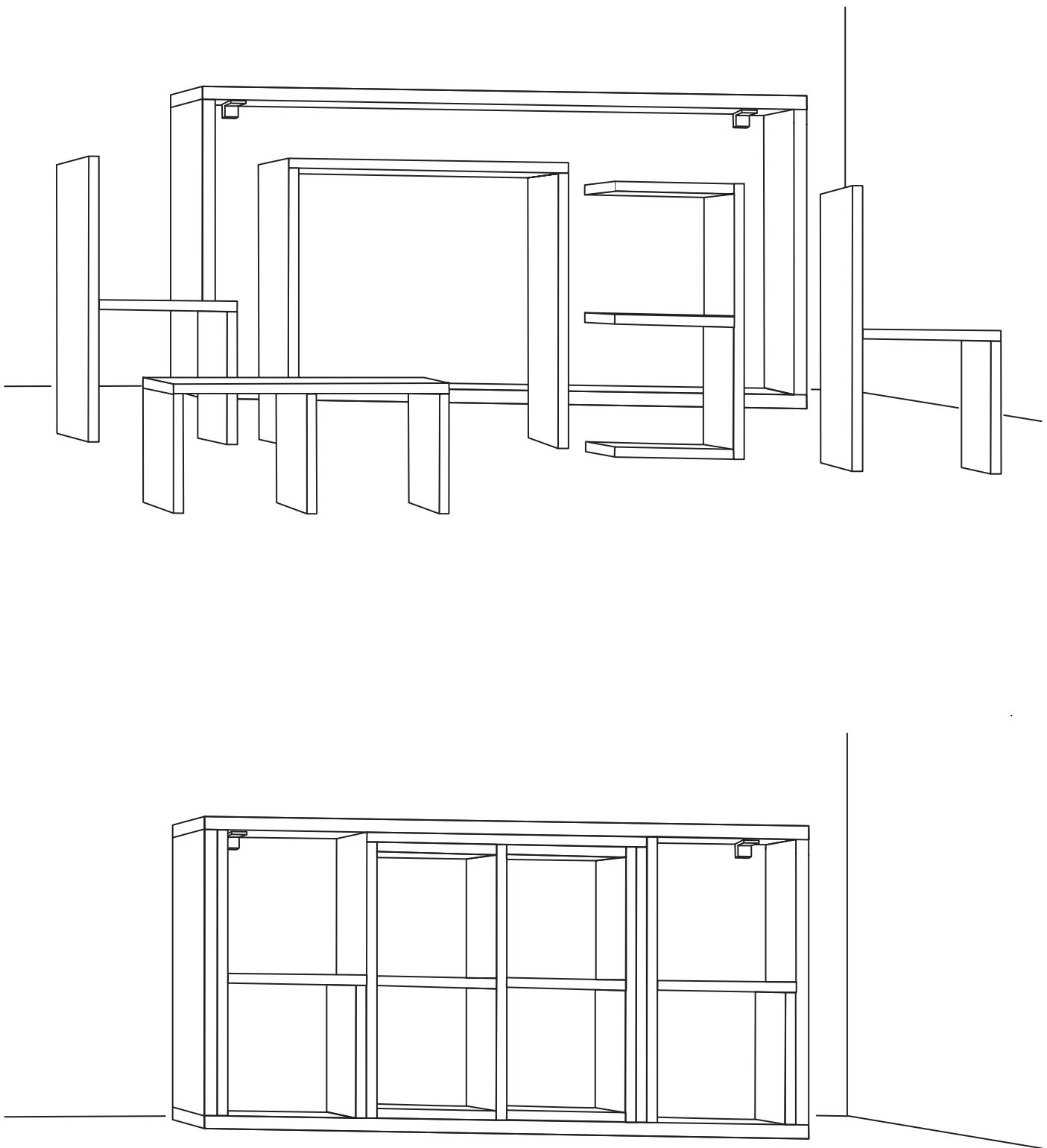
20

2x

4

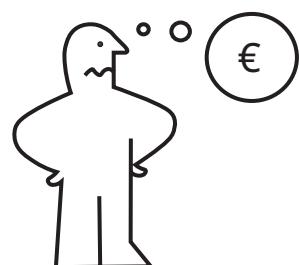


21



04.

PRE SUP UES TO



ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. Modelo Malmö 1	134
1.1 Costes de fabricación	135
1.1.1 Costes materiales	135
1.1.2 Costes de mano de obra directa (MOD)	136
1.1.3 Costes de puesto de trabajo	137
1.2 Costes de mano de obra indirecta (MOI)	137
1.3 Cargas sociales	137
1.4 Gastos generales	137
1.5 Coste total en fábrica	138
1.6 Beneficio industrial	138
1.7 Precio de venta en fábrica	138
1.8 IVA	138
1.9 Total (precio de venta al público)	138
2. Modelo Malmö 2	139
2.1 Costes de fabricación	140
2.1.1 Costes materiales	140
2.1.2 Costes de mano de obra directa (MOD)	141
2.1.3 Costes de puesto de trabajo	141
2.2 Costes de mano de obra indirecta (MOI)	142
2.3 Cargas sociales	142
2.4 Gastos generales	142
2.5 Coste total en fábrica	142
2.6 Beneficio industrial	142
2.7 Precio de venta en fábrica	142
2.8 IVA	142
2.9 Total (precio de venta al público)	142
3. Modelo Malmö 3	143
3.1 Costes de fabricación	144
3.1.1 Costes materiales	144
3.1.2 Costes de mano de obra directa (MOD)	145
3.1.3 Costes de puesto de trabajo	145
3.2 Costes de mano de obra indirecta (MOI)	146
3.3 Cargas sociales	146
3.4 Gastos generales	146
3.5 Coste total en fábrica	146
3.6 Beneficio industrial	146
3.7 Precio de venta en fábrica	146
3.8 IVA	146
3.9 Total (precio de venta al público)	146

4. Modelo MÅLÖ 4	147
4.1 Costes de fabricación	148
4.1.1 Costes materiales	148
4.1.2 Costes de mano de obra directa (MOD)	148
4.1.3 Costes de puesto de trabajo	149
4.2 Costes de mano de obra indirecta (MOI)	149
4.3 Cargas sociales	149
4.4 Gastos generales	149
4.5 Coste total en fábrica	150
4.6 Beneficio industrial	150
4.7 Precio de venta en fábrica	150
4.8 IVA	150
4.9 Total (precio de venta al público)	150

A continuación, se ha realizado el presupuesto de cada uno de los modelos de MALMÖ con el objetivo de obtener el precio final de venta de los productos, además de garantizar su viabilidad y rentabilidad. Para ello, primero se han hecho los cálculos de los siguientes apartados:

- 01.** Costes de fabricación
- 02.** Mano de obra indirecta
- 03.** Cargas sociales
- 04.** Gastos generales

Después de calcular los costes se calcula:

- Coste total en fábrica
- Beneficio industrial
- Precio de venta en fábrica
- I.V.A.
- Precio de venta al público

Modelo MALMÖ 1:

En primer lugar, se ha realizado un cálculo de la superficie necesaria de cada material en función de las medidas de cada tablero.

CÁLCULOS MDF

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tablero del respaldo silla (860x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,344	2	0,688
Tablero del asiento silla(430x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,172	2	0,344
Tablero de las patas delanteras silla (400x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,16	2	0,32
Tablero de la superficie mesa (860x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,344	1	0,344
Tableros de las patas mesa (830x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,332	2	0,664
Tableros de estantes módulo estantes (370x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,148	6	0,888
Tablero de pared módulo estantes (830x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,332	2	0,664
				Total = 3,912 m²

Tabla 3. Cálculo superficie MDF MALMÖ 1.

CÁLCULOS AGLOMERADO

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (1850x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,74	4	2,96
Tableros verticales estructura exterior (860x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,344	4	1,376
				Total = 4,336 m²

Tabla 4. Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 1.

CÁLCULOS CARTÓN

Denominación	Material	Superficie (m ²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (1850x400mm)	Cartón de 25mm	0,74	2	1,48
Tableros verticales estructura exterior (860x400mm)	Cartón de 25mm	0,344	2	0,688
Total = 2,168 m²				

Tabla 5. Cálculo superficie cartón MALMÖ 1.

01. Costes de fabricación

Es el conjunto de gastos asociados a la producción de un producto. El coste total se compone de tres partes: costes materiales, mano de obra directa y costes de puesto de trabajo

• COSTES MATERIALES

Se refiere a los gastos asociados con la adquisición de los materiales necesarios para la producción del modelo.

Denominación	Material	UM: Superficie (m ²)	UM: Cantidad (uds)	Precio (€/UM)	Coste (€)
Tableros piezas interiores	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	3,912	-	37,1	145,13
Tableros estructura exterior	Aglomerado de 5mm	4,336	-	4,05	17,56
Tableros estructura exterior	Cartón de 25mm	2,168	-	8,15	17,67
Tornillos de cabeza avellanada con hexágono interior M8x70	Acero galvanizado	-	32	0,15	4,8
Tornillo de leva M6x48	Acero galvanizado	-	12	0,07	0,84
Tuerca de leva Ø5x24	Acero galvanizado	-	12	0,06	0,72
Espiga de madera 6x40	Madera	-	12	0,025	0,3
Tornillo europeo avellanado de cabeza plana M5x17	Acero galvanizado	-	4	0,08	0,32
Soportes metálicos de fijación	Acero galvanizado	-	4	0,07	0,28
Tapa de suspensión	Plástico ABS	-	2	0,06	0,12
Almohadilla de fieltro	Fielto	-	8	0,02	0,16
Llave Allen	Acero galvanizado	-	1	0,04	0,04
Total = 187,94 €					

Tabla 6. Costes materiales MALMÖ 1.

Dado que IKEA es una empresa de gran tamaño y destaca por su eficiencia y su modelo de trabajo, que se basa en diseñar para producir barato a escala mundial, hay varios factores relacionados con los costes materiales que se llevan a cabo con el objetivo de reducir costes, como comprar directamente a los fabricantes de los tableros (MDF, aglomerado, etc.) por miles de toneladas, o negociar contratos anuales o plurianuales con condiciones preferentes.

Esto hace que el precio por unidad de cada material empleado sea mucho menor, con una gran reducción en costes de materia prima frente a un taller normal, por lo tanto a los cálculos realizados de los costes materiales se le aplicará un descuento de un 40%.

$$\textbf{TOTAL COSTES MATERIALES (40\% DESCUENTO)} = 112,76 \text{ €}$$

• COSTES DE MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)

Vienen determinados por los operarios de los procesos de fabricación y los que se encargan de las inspecciones o controles de calidad.

Denominación	Operario	Tiempo (seg)	Tiempo (horas)	Jornal (€/h)	Coste (€)
Corte del aglomerado	Peón	160	0,044	8	0,355
Inspección del aglomerado	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del cartón	Peón	80	0,022	8	0,177
Inspección del cartón	Oficial	120	0,033	10	0,33
Unión por prensado	Peón	600	0,166	8	1,33
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del MDF	Peón	340	0,094	8	0,752
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Aplicación del revestimiento	Peón	630	0,175	8	1,4
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Enchapado de los bordes	Peón	525	0,146	8	1,166
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Perforación de agujeros	Peón	420	0,116	8	0,933
Control de calidad	Especialista	180	0,05	8,6	0,43
Empaque	Peón	180	0,05	8	0,4
					Total = 8,92€

Tabla 7. Costes MOD MALMÖ 1.

Al no ser necesario montaje en fábrica, en la planta solo hay corte, mecanizado y embalaje, por lo que se ahorran muchos costes y el precio final es mucho más barato de lo normal. También se ha tenido en cuenta que la producción se realiza en grandes cantidades y toda la producción está automatizada al máximo nivel (líneas de producción, robots, clasificación automática). En vez de una persona dedicando mucho tiempo, una línea automatizada hace cientos por hora.

A los cálculos realizados de los costes de mano de obra se le aplicará un descuento de un 70%.

$$\textbf{TOTAL COSTES MOD (70\% DESCUENTO)} = 2,67 \text{ €}$$

• COSTES DE PUESTO DE TRABAJO

Son los costes en función de cada maquinaria utilizada por cada puesto.

Denominación	Potencia (kW)	Tiempo (horas)	Consumo (kWh)	Coste (€/kWh)	Coste (€)
Sierra de cinta	5	0,16	0,8	0,2	0,16
Prensa industrial	50	0,166	8,3	0,2	1,66
Prensa laminadora	80	0,175	14	0,2	2,8
Máquina de enchapado de cantos	10	0,146	1,46	0,2	0,292
Máquina perforadora CNC	5	0,116	0,58	0,2	0,116
Máquina de empaquetado	5	0,05	0,25	0,2	0,05
					Total = 5,08€

Tabla 8. Costes de puesto de trabajo MÅLÖ 1.

En este caso se fabrica en grandes cantidades y todas las máquinas trabajan a ritmo continuo sin paradas, con turnos completos y procesos optimizados. En lugar de hacer 2 unidades/hora, hacen 50–100 unidades/hora en la misma línea. También hay que tener en cuenta que la inversión en maquinaria de alto rendimiento está totalmente amortizada por el volumen de producción. Esto permite una eficiencia máxima, con un coste de uso por producto mínimo.

A los cálculos realizados de los costes de puesto de trabajo se le descontará de un 70%.

$$\text{TOTAL COSTES PUESTO DE TRABAJO (70% DESCUENTO)} = 1,52 \text{ €}$$

El resultado final del coste total de fabricación es la suma de los tres costes anteriores.

$$\text{Total costes de fabricación} = \text{Costes materiales} + \text{Costes MOD} + \text{Costes puesto de trabajo}$$

$$\boxed{\text{TOTAL COSTES FABRICACIÓN} = 116,95 \text{ €}}$$

02. Costes de mano de obra indirecta (MOI)

Los costes de mano de obra indirecta corresponden a las personas que no intervienen de forma directa en el proceso de fabricación. Estos costes suponen el 34% de los costes MOD.

$$\text{Costes MOI} = 0,34 \times \text{MOD}$$

$$\boxed{\text{COSTES MOI} = 0,91 \text{ €}}$$

03. Cargas sociales

Las cargas sociales están formadas por las aportaciones que debe realizar la empresa a determinados departamentos y organismos oficiales con el fin de cubrir las prestaciones del personal en cuanto a la seguridad social, formación del personal, accidentes de trabajo, fondo de garantía salarial, responsabilidad civil y seguro de desempleo. Estas cargas constituyen el 37% de la suma del MOD y el MOI.

$$\text{Cargas sociales} = 0,37 \times (\text{MOD} + \text{MOI})$$

$$\boxed{\text{CARGAS SOCIALES} = 1,32 \text{ €}}$$

04. Gastos generales

Son aquellos que no se consideran gastos de producción pero que son necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa. Estos gastos constituyen el 15% de la mano de obra directa.

$$\text{Gastos generales} = 0,15 \times \text{MOD}$$

$$\boxed{\text{GASTOS GENERALES} = 0,4 \text{ €}}$$

A partir de los costes calculados, obtenemos:

• COSTE TOTAL EN FÁBRICA

Es la suma de los costes de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales y los gastos generales.

$$C. \text{ total en fábrica} = C. \text{ fabricación} + C. \text{ MOI} + \text{Cargas sociales} + \text{Gastos generales}$$

COSTE TOTAL EN FÁBRICA = 119,58 €

• BENEFICIO INDUSTRIAL

Es el beneficio que la empresa confía en obtener sobre el coste total. Constituye el 6% del coste total en fábrica.

$$\text{Beneficio industrial} = 0,06 \times \text{Coste total en fábrica}$$

BENEFICIO INDUSTRIAL = 7,17 €

• PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA

Es la suma del coste total en fábrica y el beneficio industrial.

$$\text{Precio de venta en fábrica} = \text{Coste total fábrica} + \text{Beneficio industrial}$$

PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA = 126,75 €

• IVA

Constituye el 21% del precio de venta en fábrica

$$\text{IVA} = 0,21 \times \text{Precio de venta en fábrica}$$

IVA = 26,62 €

• TOTAL (PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO)

Es la suma del precio de venta en fábrica y el IVA. Es el precio final al que se venderá MÅLÖM 1.

$$\text{Precio total de venta al público} = \text{Precio de venta en fábrica} + \text{IVA}$$

PRECIO TOTAL = 153,37€



PRECIO IKEA = 153,99 €

Modelo MALMÖ 2:

En primer lugar, se ha realizado un cálculo de la superficie necesaria de cada material en función de las medidas de cada tablero.

CÁLCULOS MDF

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tablero de la superficie mesa (860x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,344	1	0,344
Tableros de las patas mesa (830x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,332	2	0,664
Tableros de estantes módulo estantes (370x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,148	6	0,888
Tablero de pared módulo estantes (830x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,332	2	0,664
Total = 2,56 m²				

Tabla 9. Cálculo superficie MDF MALMÖ 2.

CÁLCULOS AGLOMERADO

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (930x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,372	4	1,488
Tableros verticales estructura exterior (860x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,344	4	1,376
Total = 2,864 m²				

Tabla 10. Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 2.

CÁLCULOS CARTÓN

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (930x400mm)	Cartón de 25mm	0,372	2	0,744
Tableros verticales estructura exterior (860x400mm)	Cartón de 25mm	0,344	2	0,688
Total = 1,432 m²				

Tabla 11. Cálculo superficie cartón MALMÖ 2.

01. Costes de fabricación

• COSTES MATERIALES

Denominación	Material	UM: Superficie (m ²)	UM: Cantidad (uds)	Precio (€/UM)	Coste (€)
Tableros piezas interiores	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	2,56	-	37,1	94,97
Tableros estructura exterior	Aglomerado de 5mm	2,864	-	4,05	11,6
Tableros estructura exterior	Cartón de 25mm	1,432	-	8,15	11,67
Tornillos de cabeza avellanada con hexágono interior M8x70	Acero galvanizado	-	32	0,15	4,8
Tornillo de leva M6x48	Acero galvanizado	-	4	0,07	0,28
Tuerca de leva Ø5x24	Acero galvanizado	-	4	0,06	0,24
Espiga de madera 6x40	Madera	-	4	0,025	0,1
Tornillo europeo avellanado de cabeza plana M5x17	Acero galvanizado	-	4	0,08	0,32
Soportes metálicos de fijación	Acero galvanizado	-	4	0,07	0,28
Tapa de suspensión	Plástico ABS	-	2	0,06	0,12
Almohadilla de fieltro	Fieltro	-	4	0,02	0,08
Llave Allen	Acero galvanizado	-	1	0,04	0,04
Total = 124,5 €					

Tabla 12. Costes materiales MALMÖ 2.

A los cálculos realizados de los costes materiales se le aplicará un descuento de un 40%.

$$\textbf{TOTAL COSTES MATERIALES (40% DESCUENTO)} = 74,7 \text{ €}$$

- COSTES DE MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)**

Denominación	Operario	Tiempo (seg)	Tiempo (horas)	Jornal (€/h)	Coste (€)
Corte del aglomerado	Peón	160	0,044	8	0,355
Inspección del aglomerado	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del cartón	Peón	80	0,022	8	0,177
Inspección del cartón	Oficial	120	0,033	10	0,33
Unión por prensado	Peón	600	0,166	8	1,33
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del MDF	Peón	220	0,061	8	0,488
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Aplicación del revestimiento	Peón	450	0,125	8	1
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Enchapado de los bordes	Peón	375	0,104	8	0,832
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Perforación de agujeros	Peón	300	0,083	8	0,664
Control de calidad	Especialista	180	0,05	8,6	0,43
Empaqueado	Peón	180	0,05	8	0,4
Total = 7,65 €					

Tabla 13. Costes MOD Malmö 2.

A los cálculos realizados de los costes de mano de obra se le aplicará un descuento de un 70%.

$$\text{TOTAL COSTES MOD (70% DESCUENTO)} = 2,29 \text{ €}$$

- COSTES DE PUESTO DE TRABAJO**

Denominación	Potencia (KW)	Tiempo (horas)	Consumo (KWh)	Coste (€/KWh)	Coste (€)
Sierra de cinta	5	0,127	0,635	0,2	0,127
Prensa industrial	50	0,166	8,3	0,2	1,66
Prensa laminadora	80	0,125	10	0,2	2
Máquina de enchapado de cantos	10	0,104	1,04	0,2	0,208
Máquina perforadora CNC	5	0,083	0,415	0,2	0,083
Máquina de empaquetado	5	0,05	0,25	0,2	0,05
Total = 4,13€					

Tabla 14. Costes de puesto de trabajo Malmö 2.

A los cálculos realizados de los costes de puesto de trabajo se le descontará de un 70%.

$$\text{TOTAL COSTES PUESTO DE TRABAJO (70% DESCUENTO)} = 1,24 \text{ €}$$

Total costes de fabricación = Costes materiales + Costes MOD + Costes puesto de trabajo

$$\boxed{\text{TOTAL COSTES FABRICACIÓN} = 78,23 \text{ €}}$$

02. Costes de mano de obra indirecta (MOI)

Estos costes suponen el 34% de los costes MOD.

$$\text{Costes MOI} = 0,34 \times \text{MOD}$$

$$\boxed{\text{COSTES MOI} = 0,78 \text{ €}}$$

03. Cargas sociales

Estas cargas constituyen el 37% de la suma del MOD y el MOI.

$$\text{Cargas sociales} = 0,37 \times (\text{MOD} + \text{MOI})$$

$$\boxed{\text{CARGAS SOCIALES} = 1,14 \text{ €}}$$

04. Gastos generales

Estos gastos constituyen el 15% de la mano de obra directa.

$$\text{Gastos generales} = 0,15 \times \text{MOD}$$

$$\boxed{\text{GASTOS GENERALES} = 0,34 \text{ €}}$$

A partir de los costes calculados, obtenemos:

• COSTE TOTAL EN FÁBRICA

Es la suma de los costes de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales y los gastos generales.

$$\text{C. total en fábrica} = \text{C. fabricación} + \text{C. MOI} + \text{Cargas sociales} + \text{Gastos generales}$$

$$\boxed{\text{COSTE TOTAL EN FÁBRICA} = 80,49 \text{ €}}$$

• BENEFICIO INDUSTRIAL

Constituye el 6% del coste total en fábrica.

$$\text{Beneficio industrial} = 0,06 \times \text{Coste total en fábrica}$$

$$\boxed{\text{BENEFICIO INDUSTRIAL} = 4,83 \text{ €}}$$

• PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA

Es la suma del coste total en fábrica y el beneficio industrial.

$$\text{Precio de venta en fábrica} = \text{Coste total fábrica} + \text{Beneficio industrial}$$

$$\boxed{\text{PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA} = 85,32 \text{ €}}$$

• IVA

Constituye el 21% del precio de venta en fábrica.

$$\text{IVA} = 0,21 \times \text{Precio de venta en fábrica}$$

$$\boxed{\text{IVA} = 17,92 \text{ €}}$$

• TOTAL (PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO)

Es la suma del precio de venta en fábrica y el IVA. Es el precio final al que se venderá Malmö 2.

$$\text{Precio total de venta al público} = \text{Precio de venta en fábrica} + \text{IVA}$$

$$\boxed{\text{PRECIO TOTAL} = 103,24 \text{ €}}$$

$$\longrightarrow \boxed{\text{PRECIO IKEA} = 103,99 \text{ €}}$$

Modelo MALMÖ 3:

En primer lugar, se ha realizado un cálculo de la superficie necesaria de cada material en función de las medidas de cada tablero.

CÁLCULOS MDF

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tablero del respaldo silla (860x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,344	1	0,344
Tablero del asiento silla(430x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,172	1	0,172
Tablero de las patas delanteras silla (400x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,16	1	0,16
				Total = 0,676 m²

Tabla 15. Cálculo superficie MDF MALMÖ 3.

CÁLCULOS AGLOMERADO

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (530x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,212	4	0,848
Tableros verticales estructura exterior (860x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,344	4	1,376
				Total = 2,224 m²

Tabla 16. Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 3.

CÁLCULOS CARTÓN

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (530x400mm)	Cartón de 25mm	0,212	2	0,424
Tableros verticales estructura exterior (860x400mm)	Cartón de 25mm	0,344	2	0,688
				Total = 1,112 m²

Tabla 17. Cálculo superficie cartón MALMÖ 3.

01. Costes de fabricación

• COSTES MATERIALES

Denominación	Material	UM: Superficie (m ²)	UM: Cantidad (uds)	Precio (€/UM)	Coste (€)
Tableros piezas interiores	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,676	-	37,1	25,08
Tableros estructura exterior	Aglomerado de 5mm	2,224	-	4,05	9,01
Tableros estructura exterior	Cartón de 25mm	1,112	-	8,15	9,06
Tornillos de cabeza avellanada con hexágono interior M8x70	Acero galvanizado	-	8	0,15	1,2
Tornillo de leva M6x48	Acero galvanizado	-	4	0,07	0,28
Tuerca de leva Ø5x24	Acero galvanizado	-	4	0,06	0,24
Espiga de madera 6x40	Madera	-	4	0,025	0,1
Tornillo europeo avellanado de cabeza plana M5x17	Acero galvanizado	-	4	0,08	0,32
Soportes metálicos de fijación	Acero galvanizado	-	4	0,07	0,28
Tapa de suspensión	Plástico ABS	-	2	0,06	0,12
Almohadilla de fieltro	Fieltro	-	4	0,02	0,08
Llave Allen	Acero galvanizado	-	1	0,04	0,04
Total = 45,81 €					

Tabla 18. Costes materiales MALMÖ 3.

A los cálculos realizados de los costes materiales se le aplicará un descuento de un 40%.

TOTAL COSTES MATERIALES (40% DESCUENTO) = 27,48 €

- COSTES DE MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)**

Denominación	Operario	Tiempo (seg)	Tiempo (horas)	Jornal (€/h)	Coste (€)
Corte del aglomerado	Peón	160	0,044	8	0,355
Inspección del aglomerado	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del cartón	Peón	80	0,022	8	0,177
Inspección del cartón	Oficial	120	0,033	10	0,33
Unión por prensado	Peón	600	0,166	8	1,33
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del MDF	Peón	60	0,016	8	0,128
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Aplicación del revestimiento	Peón	210	0,058	8	0,464
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Enchapado de los bordes	Peón	175	0,048	8	0,384
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Perforación de agujeros	Peón	140	0,038	8	0,304
Control de calidad	Especialista	180	0,05	8,6	0,43
Empaqueado	Peón	180	0,05	8	0,4
Total = 5,95 €					

Tabla 19. Costes MOD Malmö 3.

A los cálculos realizados de los costes de mano de obra se le aplicará un descuento de un 70%.

$$\textbf{TOTAL COSTES MOD (70% DESCUENTO) = 1,78 €}$$

- COSTES DE PUESTO DE TRABAJO**

Denominación	Potencia (KW)	Tiempo (horas)	Consumo (KWh)	Coste (€/KWh)	Coste (€)
Sierra de cinta	5	0,082	0,41	0,2	0,082
Prensa industrial	50	0,166	8,3	0,2	1,66
Prensa laminadora	80	0,058	4,64	0,2	0,928
Máquina de enchapado de cantos	10	0,048	0,48	0,2	0,096
Máquina perforadora CNC	5	0,038	0,19	0,2	0,038
Máquina de empaquetado	5	0,05	0,25	0,2	0,05
Total = 2,85 €					

Tabla 20. Costes de puesto de trabajo Malmö 3.

A los cálculos realizados de los costes de puesto de trabajo se le descontará de un 70%.

$$\textbf{TOTAL COSTES PUESTO DE TRABAJO (70% DESCUENTO) = 0,85 €}$$

Total costes de fabricación = Costes materiales + Costes MOD + Costes puesto de trabajo

$$\boxed{\text{TOTAL COSTES FABRICACIÓN} = 30,11 \text{ €}}$$

02. Costes de mano de obra indirecta (MOI)

Estos costes suponen el 34% de los costes MOD.

$$\text{Costes MOI} = 0,34 \times \text{MOD}$$

$$\boxed{\text{COSTES MOI} = 0,6 \text{ €}}$$

03. Cargas sociales

Estas cargas constituyen el 37% de la suma del MOD y el MOI.

$$\text{Cargas sociales} = 0,37 \times (\text{MOD} + \text{MOI})$$

$$\boxed{\text{CARGAS SOCIALES} = 0,88 \text{ €}}$$

04. Gastos generales

Estos gastos constituyen el 15% de la mano de obra directa.

$$\text{Gastos generales} = 0,15 \times \text{MOD}$$

$$\boxed{\text{GASTOS GENERALES} = 0,27 \text{ €}}$$

A partir de los costes calculados, obtenemos:

• COSTE TOTAL EN FÁBRICA

Es la suma de los costes de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales y los gastos generales.

$$\text{C. total en fábrica} = \text{C. fabricación} + \text{C. MOI} + \text{Cargas sociales} + \text{Gastos generales}$$

$$\boxed{\text{COSTE TOTAL EN FÁBRICA} = 31,86 \text{ €}}$$

• BENEFICIO INDUSTRIAL

Constituye el 6% del coste total en fábrica.

$$\text{Beneficio industrial} = 0,06 \times \text{Coste total en fábrica}$$

$$\boxed{\text{BENEFICIO INDUSTRIAL} = 1,91 \text{ €}}$$

• PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA

Es la suma del coste total en fábrica y el beneficio industrial.

$$\text{Precio de venta en fábrica} = \text{Coste total fábrica} + \text{Beneficio industrial}$$

$$\boxed{\text{PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA} = 33,77 \text{ €}}$$

• IVA

Constituye el 21% del precio de venta en fábrica.

$$\text{IVA} = 0,21 \times \text{Precio de venta en fábrica}$$

$$\boxed{\text{IVA} = 7,09 \text{ €}}$$

• TOTAL (PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO)

Es la suma del precio de venta en fábrica y el IVA. Es el precio final al que se venderá MÅLÖ 3.

$$\text{Precio total de venta al público} = \text{Precio de venta en fábrica} + \text{IVA}$$

$$\text{PRECIO TOTAL} = 40,86 \text{ €}$$



$$\boxed{\text{PRECIO IKEA} = 40,99 \text{ €}}$$

Modelo MALMÖ 4:

En primer lugar, se ha realizado un cálculo de la superficie necesaria de cada material en función de las medidas de cada tablero.

CÁLCULOS MDF

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tablero horizontales cuadrado (460x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,184	2	0,368
Tablero verticales cuadrado (400x400mm)	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,16	2	0,32
Total = 0,688 m²				

Tabla 21. Cálculo superficie MDF MALMÖ 4.

CÁLCULOS AGLOMERADO

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (530x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,212	4	0,848
Tableros verticales estructura exterior (460x400mm)	Aglomerado de 5mm	0,184	4	0,736
Total = 1,584 m²				

Tabla 22. Cálculo superficie aglomerado MALMÖ 4.

CÁLCULOS CARTÓN

Denominación	Material	Superficie (m²)	Cantidad	Total
Tableros horizontales estructura exterior (530x400mm)	Cartón de 25mm	0,212	2	0,424
Tableros verticales estructura exterior (460x400mm)	Cartón de 25mm	0,184	2	0,368
Total = 0,792 m²				

Tabla 23. Cálculo superficie cartón MALMÖ 4.

01. Costes de fabricación

• COSTES MATERIALES

Denominación	Material	UM: Superficie (m ²)	UM: Cantidad (uds)	Precio (€/UM)	Coste (€)
Tableros piezas interiores	Tablero de fibras (MDF) de 30mm	0,688	-	37,1	25,52
Tableros estructura exterior	Aglomerado de 5mm	1,584	-	4,05	6,41
Tableros estructura exterior	Cartón de 25mm	0,792	-	8,15	6,45
Tornillos de cabeza avellanada con hexágono interior M8x70	Acero galvanizado	-	16	0,15	2,4
Tornillo europeo avellanado de cabeza plana M5x17	Acero galvanizado	-	4	0,08	0,32
Soportes metálicos de fijación	Acero galvanizado	-	4	0,07	0,28
Tapa de suspensión	Plástico ABS	-	2	0,06	0,12
Almohadilla de fieltro	Fielto	-	4	0,02	0,08
Llave Allen	Acero galvanizado	-	1	0,04	0,04
Total = 41,62€					

Tabla 24. Costes materiales MALMÖ 4.

A los cálculos realizados de los costes materiales se le aplicará un descuento de un 40%.

TOTAL COSTES MATERIALES (40% DESCUENTO) = 24,97 €

• COSTES DE MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)

Denominación	Operario	Tiempo (seg)	Tiempo (horas)	Jornal (€/h)	Coste (€)
Corte del aglomerado	Peón	160	0,044	8	0,355
Inspección del aglomerado	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del cartón	Peón	80	0,022	8	0,177
Inspección del cartón	Oficial	120	0,033	10	0,33
Unión por prensado	Peón	600	0,166	8	1,33
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Corte del MDF	Peón	80	0,022	8	0,176
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Aplicación del revestimiento	Peón	240	0,066	8	0,528
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Enchapado de los bordes	Peón	200	0,055	8	0,44
Inspección del tablero	Oficial	120	0,033	10	0,33
Perforación de agujeros	Peón	160	0,044	8	0,352
Control de calidad	Especialista	180	0,05	8,6	0,43
Empaquetado	Peón	180	0,05	8	0,4
Total = 6,16 €					

Tabla 25. Costes MOD MALMÖ 4.

A los cálculos realizados de los costes de mano de obra se le aplicará un descuento de un 70%.

TOTAL COSTES MOD (70% DESCUENTO) = 1,85 €

• COSTES DE PUESTO DE TRABAJO

Denominación	Potencia (KW)	Tiempo (horas)	Consumo (KWh)	Coste (€/KWh)	Coste (€)
Sierra de cinta	5	0,088	0,44	0,2	0,088
Prensa industrial	50	0,166	8,3	0,2	1,66
Prensa laminadora	80	0,066	5,28	0,2	1,056
Máquina de enchapado de cantos	10	0,055	0,55	0,2	0,11
Máquina perforadora CNC	5	0,044	0,22	0,2	0,044
Máquina de empaquetado	5	0,05	0,25	0,2	0,05
					Total = 3 €

Tabla 26. Costes de puesto de trabajo MALMÖ 4.

A los cálculos realizados de los costes de puesto de trabajo se le descontará de un 70%.

TOTAL COSTES PUESTO DE TRABAJO (70% DESCUENTO) = 0,9 €

Total costes de fabricación = Costes materiales + Costes MOD + Costes puesto de trabajo

TOTAL COSTES FABRICACIÓN = 27,72 €

02. Costes de mano de obra indirecta (MOI)

Estos costes suponen el 34% de los costes MOD.

Costes MOI = 0,34 x MOD

COSTES MOI = 0,63 €

03. Cargas sociales

Estas cargas constituyen el 37% de la suma del MOD y el MOI.

Cargas sociales = 0,37 x (MOD + MOI)

CARGAS SOCIALES = 0,92 €

04. Gastos generales

Estos gastos constituyen el 15% de la mano de obra directa.

Gastos generales = 0,15 x MOD

GASTOS GENERALES = 0,28 €

A partir de los costes calculados, obtenemos:

• **COSTE TOTAL EN FÁBRICA**

Es la suma de los costes de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales y los gastos generales.

C. total en fábrica = C. fabricación + C. MOI + Cargas sociales + Gastos generales

$$\boxed{\text{COSTE TOTAL EN FÁBRICA} = 29,55 \text{ €}}$$

• **BENEFICIO INDUSTRIAL**

Constituye el 6% del coste total en fábrica.

Beneficio industrial = $0,06 \times$ Coste total en fábrica

$$\boxed{\text{BENEFICIO INDUSTRIAL} = 1,77 \text{ €}}$$

• **PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA**

Es la suma del coste total en fábrica y el beneficio industrial.

Precio de venta en fábrica = Coste total fábrica + Beneficio industrial

$$\boxed{\text{PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA} = 31,32 \text{ €}}$$

• **IVA**

Constituye el 21% del precio de venta en fábrica.

IVA = $0,21 \times$ Precio de venta en fábrica

$$\boxed{\text{IVA} = 6,58 \text{ €}}$$

• **TOTAL (PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO)**

Es la suma del precio de venta en fábrica y el IVA. Es el precio final al que se venderá MÅLÖ 2.

Precio total de venta al público = Precio de venta en fábrica + IVA

$$\text{PRECIO TOTAL} = 37,9 \text{ €}$$



$$\boxed{\text{PRECIO IKEA} = 37,99 \text{ €}}$$

En resumen:

Precio de venta MALMÖ 1:	153,99 €
Precio de venta MALMÖ 2:	103,99 €
Precio de venta MALMÖ 3:	40,99 €
Precio de venta MALMÖ 4:	37,99 €

IKEA utiliza siempre precios redondos o la técnica del „,99“ (también llamado “precio psicológico”). Esta última es una estrategia muy utilizada en retail ya que da la sensación de que el producto es mucho más barato. Además, el hecho de que todos los precios terminen igual (como en ,99 o ,00) da uniformidad visual y ayuda a las compras.

Todos los modelos de MALMÖ se adaptan a los precios de la empresa, ofreciendo productos económicos y asequibles para todo el mundo, pero manteniendo la calidad de sus materiales y procesos, siendo fiel a sus principios y su modelo de trabajo, y cumpliendo con las claves del diseño democrático.

En agradecimiento:

A mi tutor y a todos mis profesores de la universidad, por
guiarme en este proceso y ayudarme a descubrir que esto
es lo que me gusta.

A mis amigos, especialmente los que compartieron este
trayecto conmigo, por hacer de esta etapa algo tan bonito.

A mi familia, por creer siempre en mí más de lo que yo lo
hago. Porque cualquier meta parece mucho más fácil de
alcanzar si sé que os tengo a mi lado.

Gracias.

**Grado en Ingeniería de Diseño Industrial
y Desarrollo del Producto**

