



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial
y Diseño Industrial

Diseño inclusivo de recursos de interpretación para
exposición temática

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Asensi Esparcia, Marina

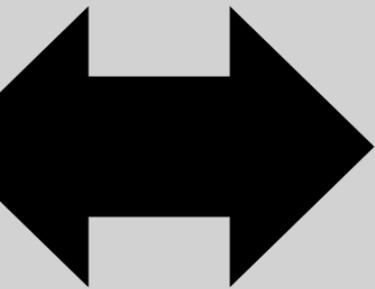
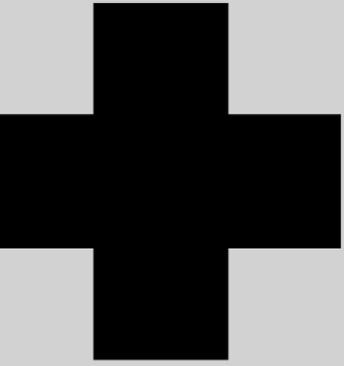
Tutor/a: Puyuelo Cazorla, Marina

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

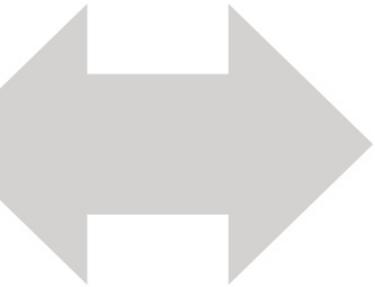
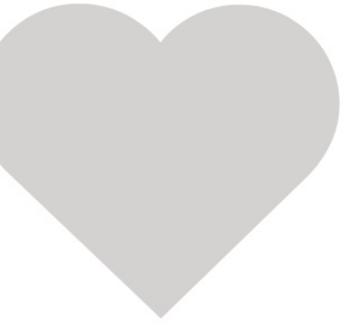


Diseño inclusivo de recursos de interpretación para exposición temática

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería en
Diseño Industrial y Desarrollo de
Productos

Marina Asensi Esparcia / alumna
Marina Puyuelo Cazorla / tutora

Curso 2022 / 2023



A mis padres, mis referentes.

Por ser modelos de constancia, esfuerzo y éxito,
por ser ejemplo de cariño, comunicación y respeto

Gracias por apoyarme y motivarme a ser lo que quiera ser
y ayudarme y aconsejarme durante el proceso.

Memoria

Índice

1. Objeto del proyecto	10
2. Justificación del tema	12
3. Antecedentes	13
3.1. La accesibilidad a la cultura	13
3.2. Medios de interpretación. El tacto.	15
3.3. Tipos de recursos museísticos	17
3.3.1. Recursos y dispositivos para la interpretación	18
3.4. Características esenciales	22
3.5. Conclusiones	24
4. Requisitos de diseño	25
4.1. Condiciones del encargo	25
4.2. Normativa	26
4.3. Protección del diseño	27
4.4. Ergonomía	29
5. Proyecto de diseño	31
5.1. Argumento expositivo	31
5.2. Diseño conceptual	33
5.2.1. Metodología aplicada	33
5.2.2. Desarrollo de propuestas	34
5.3. Diseño de detalle	37
5.3.1. Descripción de la solución adoptada	37
5.3.1.1. Maqueta silla REX	37
5.3.1.2. Maqueta banco LINEAL	38
5.3.1.3. Maqueta botijo Lunares	39
5.3.1.4. Maqueta cojín Musselblomma	40
5.3.2. Experiencia con usuarios	41
6. El proyecto y los Objetivos de Desarrollo Sostenible	43
7. Conclusiones del proyecto	45
8. Referencias	46

Índice de figuras

Figura 1. Mapa táctil.	17
Figura 2. Detalle de mapa táctil.	17
Figura 3. Elevador.	18
Figura 4. Rampa en exposición.	18
Figura 5. Esquema recursos para la interpretación.	18
Figura 6. Gafas de realidad virtual.	19
Figura 7. APP de realidad virtual y aumentada.	19
Figura 8. Guía en contexto museístico.	19
Figura 9. Signoguía en museo de arte.	20
Figura 10. Representación de La Gioconda en lámina táctil.	20
Figura 11. Libro con contenido en Braille y macrotipos.	20
Figura 12. Representación de La Gioconda en maqueta 3D.	21
Figura 13. Maquetas tiflológicas hechas por Tifloactiva.	21
Figura 14. Información gráfica complementaria a la maqueta de Nefertiti.	21
Figura 15. Cartel de la exposición MADE IN GREEN.	31
Figura 16. Render maqueta silla REX.	37
Figura 17. Maqueta banco Lineal.	38
Figura 18. Detalle maqueta banco Lineal.	38
Figura 19. Maqueta botijo Lunares.	39
Figura 20. Detalle maqueta botijo Lunares.	39
Figura 21. Maqueta cojín Musselblomma.	40
Figura 22. Detalle maqueta cojín Musselblomma.	40
Figura 23. Botijo en contexto.	41
Figura 24. Cojín en contexto.	41
Figura 25. Mariola en la experiencia.	42
Figura 26. Mariola y Juan Carlos en la experiencia.	42

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción propuestas para la exposición

34

1 Objeto del proyecto

Este proyecto presenta el diseño de una serie de soportes de comunicación para una exposición cultural, dirigidos a personas con limitaciones visuales.

Estos recursos complementan el proyecto expositivo 'Made in Green' que tiene como propósito dar a conocer a diseñadoras actuales que trabajan desde la sostenibilidad. En ella, se pretende implementar los recursos necesarios para hacerla accesible a uno de los colectivos en riesgo de exclusión social y cultural como es el caso de las personas con ceguera o visión reducida. Para ello, se llevará a cabo una investigación sobre las necesidades perceptivas del público objetivo para plantear y desarrollar distintas soluciones técnica y económicamente viables.

PALABRAS CLAVE / Accesibilidad, diseño social, ceguera, sistemas expositivos.

This project presents the design of a series of communication media for a cultural exhibition, aimed at visually impaired people.

These components complement the exhibition project 'Made in Green' which aims to introduce current designers who work from the point of view of sustainability. The purpose is to implement the necessary resources to make it accessible to groups at risk of social and cultural exclusion, such as blind people. To this effect, research will be carried out on the perceptual needs of the target audience in order to propose and develop a range of technically and economically viable solutions.

KEYWORDS / Accessibility, social design, blindness, exhibition systems.

Aquest projecte presenta el disseny d'una sèrie de suports de comunicació per a una exposició cultural, dirigits a persones amb limitacions visuals.

Aquests recursos complementen el projecte expositiu 'Made in Green', que té com a propòsit donar a conèixer a dissenyadores actuals que treballen des de la sostenibilitat. En ella, es pretén implementar els recursos necessaris per a fer-la accessible a un dels col·lectius en risc d'exclusió social i cultural com és el cas de les persones amb ceguesa o visió reduïda. Per a això, es durà a terme una investigació sobre les necessitats perceptives del públic objectiu per a plantejar i desenvolupar diferents solucions tècnica i econòmicament viables.

PARAULES CLAU / Accessibilitat, disseny social, ceguesa, sistemes expositius.

2 Justificación del tema

El aumento del interés por el ocio cultural en la última década es una realidad que se refleja en los indicadores de participación ciudadana registrados por el Ministerio de Cultura y Deporte del Estado. Esto implica que gran parte de los españoles ocupa su tiempo libre realizando actividades que fomentan el desarrollo de sus conocimientos y, además, disfrutan de ello, pues este se mantiene al alza.

La COVID-19 conllevó ciertas restricciones en el desarrollo de actividades dirigidas al público y que las prácticas culturales más comunes en los últimos años hayan sido de carácter privado e individual. No obstante, actividades como la visita a museos, exposiciones y galerías de arte (que se encontraban en auge antes de la pandemia) muestran una óptima recuperación de asistencia. Un ejemplo de ello es el aumento de visitas registrado por los 16 Museos Estatales que, en 2021, aumentaron un 55,8% respecto al año anterior (La Moncloa, 2022).

Por tanto, es evidente que hay un gran interés por parte de la población en asistir a museos y exposiciones. En consecuencia, invertir tiempo y dedicación en su mejora y accesibilidad por parte de público diverso, contribuirá a la continuidad de esta tendencia que enriquece culturalmente a las personas y económicamente a las instituciones y asociaciones.

3 Antecedentes

3.1. Accesibilidad a la cultura

Uno de los aspectos a mejorar que depende única y exclusivamente de los responsables de las exposiciones y de los museos son los servicios y equipamientos que ofrecen los mismos. Algunos de estos son de gran importancia, pues su ausencia limita la entrada a un gran colectivo de la sociedad. Estos son el acceso y la información accesible a personas con discapacidad. A pesar de esto, en las últimas estadísticas museísticas del Estado es posible comprobar que sólo el 53,4% de los museos posee accesos para personas con discapacidad y que sólo el 25,4% dispone de información accesible para las mismas (División de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Cultura y Deporte, 2022).

El motivo por el cual estos servicios deben ser obligatorios y prioritarios es de gran importancia, pues es cuestión de derechos. Como se menciona en el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, se debe:

Garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades y de trato, así como el ejercicio real y efectivo de derechos por parte de las personas con discapacidad en igualdad de condiciones respecto del resto de ciudadanos y ciudadanas, a través de la promoción de la autonomía personal, de la accesibilidad universal, del acceso al empleo, de la inclusión en la comunidad y la vida independiente y de la erradicación de toda forma de discriminación, conforme a los artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución Española y a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y los tratados y acuerdos internacionales ratificados por España. (p. 10)

Además, en la ampliación y modificación de este decreto, la Ley 6/2022, se hace hincapié en la importancia y toma de medidas para alcanzar la accesibilidad cognitiva. Esta es la condición que se debe cumplir en los entornos, productos y servicios para que las personas con discapacidad tengan acceso a la información y a la comunicación, pudiendo comprenderla e interactuar con ella. Esto se consigue gracias a la generación de sistemas alternativos y aumentativos materiales e inmateriales que se adecúen a sus necesidades reforzados con otros medios, como el soporte humano. Para conseguir y asegurar esto, es obligación del Estado contemplar medidas legislativas y presupuestarias que se apliquen en todos los ámbitos abiertos al público de todo el espacio nacional.

La importancia del desarrollo e investigación de soportes que garanticen la accesibilidad cognitiva en las exposiciones es la motivación principal de este proyecto. No obstante, cada tipo de discapacidad requiere unas adaptaciones, por lo que se ha decidido acotar el público objetivo a las personas con discapacidad visual, ya sea completa o parcial. La ceguera completa o total implica la visión nula o una ligera percepción de la luz, mientras que la ceguera parcial conlleva la distinción, aunque con dificultad, de colores y objetos a distancia muy corta (ONCE, 2023).

Por tanto, este proyecto plantea generar una serie de soluciones efectivas y eficientes que faciliten la comprensión de la información de una exposición en concreto. Esta es 'Made in Green. Mujeres diseñando por un planeta más saludable/Women designing for a healthier world'. Comisariada por Marina Puyuelo y Lola Merino, profesoras del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño de la UPV, para la sala de exposiciones de Las Naves, del Ayuntamiento de Valencia. En ella se ensalza y se ponen en valor productos de diseñadoras que pasaron y pasan a formar parte de la historia del Diseño por sus valores y aptitudes creativas, tanto en morfología como en aprovechamiento de recursos, creando, en la mayoría de los casos, diseños veramente sostenibles. Por tanto, se procederá a realizar la investigación de requisitos y el proceso de diseño conceptual y de detalle necesarios para conseguir unos productos efectivos que cumplan todas las premisas.

3.2. Medios de interpretación. El tacto

Para desarrollar un producto apto y aplicable, es imprescindible comprender y conocer cuáles son los métodos y formatos de aprendizaje e interpretación efectivos para las personas con discapacidad visual total o parcial.

Como se menciona en el documento sobre Educación Inclusiva del Ministerio de Educación (2023), siguiendo la postura de Leonhardt (1984):

La persona ciega no es una persona vidente que carece de visión. La manera de percibir el mundo de un niño invidente no es igual a la de un niño vidente con los ojos tapados. La diferencia estriba en la organización original de sus modalidades sensoriales. (p. 7)

Es decir, la generación de representaciones mentales en personas con ceguera total o parcial de nacimiento será distinta a la de las personas videntes, pues los sentidos que contribuyen a la cognición y percepción no son los mismos. Por ello, la información debe presentarse siguiendo otros criterios a los empleados para generar estímulos visuales. Estos se deben transformar para ser percibidos táctil, olfativa y/o auditivamente, añadiendo también un refuerzo óptico para las personas con resto visual. Con todo esto, se deberá tratar de representar los conceptos, los cuales, como se mencionó anteriormente, se diferenciarán de su solución visual. Por ejemplo, mientras que una manera efectiva para representar visualmente una nube a escala pequeña sería el uso del algodón; para una persona invidente, el tacto del mismo, que es cálido, no representaría la humedad y frescor que conlleva día nuboso. En este caso, sería más apropiado el uso de un material más frío como el plástico de burbujas o el metal (Ministerio de Educación, 2023, p. 5).

El sentido que aporta una información más completa sobre los objetos y el espacio externo es el tacto, pues gracias a él es posible determinar estructuras, formas, tamaño, texturas, temperatura, peso, dureza, etc. Es decir, sólo con él se obtienen muchas de las propiedades que definen al objeto. Por esto, la gran mayoría de los recursos de aprendizaje destinados a personas invidentes requieren el uso del tacto. La habilidad y facilidad de los mismos para comprender información a través de él se debe a la práctica y a la experiencia, pues el umbral de percepción es el mismo que el de las personas videntes (Rivero, 2015). La principal diferencia que presenta el tacto frente a este otro sentido es el tiempo que se

requiere para la obtención de una representación mental unificada y completa. Mientras que la vista es globalizadora, el tacto ofrece la información de manera secuencial y parcial. Esto requiere un proceso de síntesis integradora (Universidad Las Palmas de Gran Canaria, 2023, p. 8) y una actitud activa para poder analizar y comprender correctamente los objetos, no basta con la percepción estática. Esto se debe a que existen distintos modos de procesar la información sobre los objetos a través del sentido del tacto: la percepción táctil, la cinestésica y la háptica (Ballesteros S. , 1993). Con cada una de ellas, se obtiene una información distinta.

La percepción táctil, también se denomina estática porque implica el contacto en reposo. Esta se percibe a través de los receptores cutáneos, que aportan información sobre las características térmicas y de consistencia. Además, es posible adquirir una idea aproximada del objeto, si este no es de gran tamaño. A diferencia de esto, la percepción cinestésica implica el movimiento voluntario y activo de las manos. Por esto, es conocida también por percepción dinámica. Mediante ella es posible conocer la textura, dureza y forma del objeto. Para ello ambas manos actúan conjuntamente, una sujetando el objeto o proporcionando puntos de referencia y la otra realizando movimientos exploratorios para obtener la información detallada del objeto. La asociación e interacción de estos dos sistemas da lugar a la percepción háptica, también conocida como tacto activo. Es esta percepción, integración y asimilación la que ofrece al usuario la máxima definición que se puede conseguir a través del sentido del tacto, por lo que se hará referencia a esta al hablar del proceso de obtención de información (Ministerio de Educación, 2023, p. 7).

3.3. Tipos de recursos museísticos

La adaptación de la información y el acceso a la misma para las personas con discapacidad se consigue gracias a la ideación e implantación de recursos materiales e inmateriales de distinta índole. Estos funcionan de forma efectiva si son pensados como parte de un conjunto, el cual posibilitará la accesibilidad y, por tanto, la visita autónoma para toda la población. Estas creaciones, muestra del 'diseño para todos', son numerosas y diversas y requieren una continua ampliación y desarrollo, pues deben poderse aplicar en contextos que presentan características físicas muy distintas entre sí. Siguiendo la clasificación por funcionalidad presentada por Puyuelo et al. (2017), estos se pueden clasificar en: elementos para la orientación y el seguimiento o *wayfinding*, para la accesibilidad al medio físico y para la interpretación.

Los recursos para la orientación y seguimiento o *wayfinding* son aquellos que permiten que el usuario se sitúe y oriente dentro del recorrido mediante una comunicación efectiva y sencilla. Es decir, con estos el usuario es capaz de saber en qué punto se encuentra y cuál es su posición relativa respecto al entorno. Por tanto, garantizan un desplazamiento intuitivo e independiente. Forman parte de este grupo los folletos, los mapas y planos táctiles, gráficos-guía, paneles de información, pictogramas, etc.



Figura 1. Mapa táctil.
Fuente: tactilestudio.co, 2022.



Figura 2. Detalle de mapa táctil.
Fuente: tactilestudio.co, 2022.

Los elementos para la accesibilidad al medio físico son los que eliminan o reducen las barreras arquitectónicas que pueden haber tanto en el entorno próximo y de acceso al lugar a visitar como en todo el recorrido de la muestra. De este modo cualquier persona podrá llegar y disfrutar de la exposición de forma segura y autónoma. Son elementos para la accesibilidad las plataformas elevadoras, rampas, escaleras, ascensores adaptados, barandillas, elementos de agarre, etc.





Figura 3. Elevador.
Fuente: culturaydeporte.gob.es, 2023.

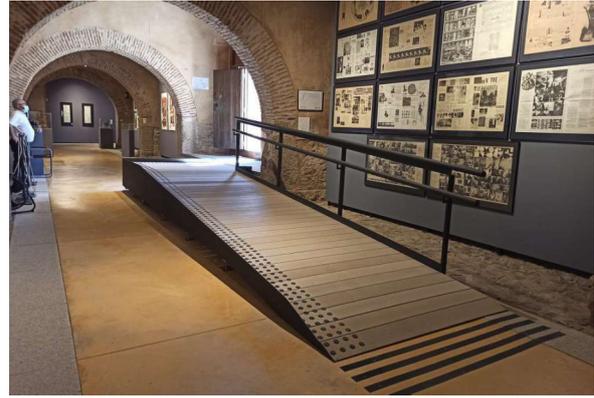


Figura 4. Rampa en exposición.
Fuente: extremadura.com, 2021.

Por último, los recursos para la interpretación son los elementos estructurales y gráficos que actúan de manera conjunta para garantizar la comprensión de la información de todos los visitantes. Además de posibilitar el acceso a los contenidos a las personas con discapacidad, y en consecuencia, posibilitar la visita en autonomía; también mejoran la exposición haciéndola más interactiva y dinámica a todo el público, pues promueven la participación activa del mismo (Puyuelo et al., pp 77-80).

3.3.1. Tipos de recursos museísticos

El último grupo de elementos presentado en el apartado anterior sirve como referencia directa de inspiración para este proyecto, pues los recursos a diseñar formarían parte de él. Por ello, es conveniente conocer de manera más exhaustiva los tipos y subtipos que suelen ser más empleados debido a su efectividad.

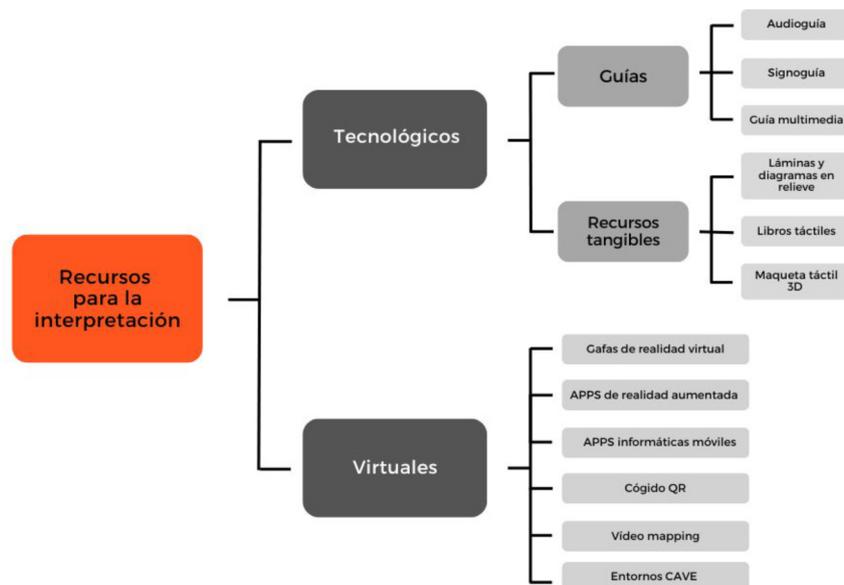


Figura 5. Esquema recursos para la interpretación
Fuente: elaboración propia, 2023.

Como se aprecia en la Figura 5, se organizan en tecnológicos y representaciones virtuales, siendo los primeros los que posibilitan el acercamiento a las personas invidentes o con baja visión debido a que su comprensión no implica necesariamente el uso de la vista. A diferencia de esto, las representaciones virtuales se fundamentan en la recreación de objetos o ambientes irreales que generan una ilusión mediante la generación de imágenes a través de medios informáticos. A pesar de que muchas de ellas implican otros efectos como el sonido, el soporte principal es visual. Son, en consecuencia, parte de este grupo las gafas de realidad virtual, APPs de realidad virtual y aumentada, APPs informáticas móviles, vídeo mapping, entornos CAVE y códigos QR entre otros (Puyuelo Cazorla et al., 2017, pp 92-98). Estos últimos, si se presentan en altorrelieve también pueden ser identificados por personas invidentes.

Por su parte, los recursos tecnológicos pueden clasificarse en guías y en recursos tangibles. Las guías pueden ofrecerse como dispositivos portables por parte del museo o como archivos inmateriales a los que se puede acceder con el móvil y que son de formato descargable u online. Estas ofrecen información pedagógica y didáctica junto a referencias espaciales. La posibilidad de repetición junto al uso individual promueven la comprensión total y autónoma del contenido de la exposición. No obstante, para garantizar el entendimiento absoluto deben diseñarse bajo las siguientes pautas: seguir la simbología normalizada; el teclado debe ser accesible y poseer pocos y grandes botones; la colocación de las teclas debe ser la normalizada y de colores y formas distintas para facilitar la selección; el material debe ser resistente y debe poderse colgar de modo que las manos puedan quedar libres por si necesitan ser utilizadas para la comprensión o desplazamiento; y debe tener toma de auriculares independiente, por si el usuario necesita tener un oído libre para su situación espacial.



Figura 6. Gafas de realidad virtual.
Fuente: abc.es, 2019.

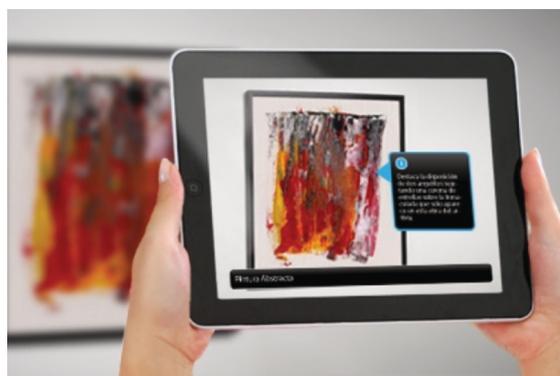


Figura 7. APP de realidad virtual y aumentada.
Fuente: curadoresdelperu.org, 2019.



Figura 8. Guía en contexto museístico.
Fuente: es.wikipedia.org, 2023.

Dependiendo del formato en el que se proporciona la información, se distingue entre audioguía o signoguía, utilizando la última de estas la lengua de signos y los subtítulos. Además, existe también la guía multimedia, conocida así por complementar el audio con otros recursos como imágenes, texto o vídeos (Puyuelo Cazorla et al., 2017, p. 90).



Figura 9. Signoguía en museo de arte.
Fuente: blog.orange.es, 2011.

Los recursos tangibles transmiten información a través de la exploración y análisis táctil, es decir, son diseñados para ser entendidos a través de la percepción háptica. 'Estos son útiles e interesantes para el público en general y esenciales para las personas con discapacidad visual' (Zúñiga Robles, 2019).

Los tres elementos más utilizados son las láminas y diagramas en relieve, los libros táctiles y las maquetas en tres dimensiones. Tanto las láminas como los libros táctiles emplean simplificaciones en dos dimensiones de los elementos a representar en altorrelieve o grabado. También usan texto en código Braille, juego de texturas y colores contrastados y macrotipos para las personas con baja visión. Los macrotipos son caracteres que presentan un tamaño mayor al común para facilitar la lectura de las personas con resto de visión.



Figura 10. Representación de La Gioconda en lámina táctil.
Fuente: pinterest.es, 2023.

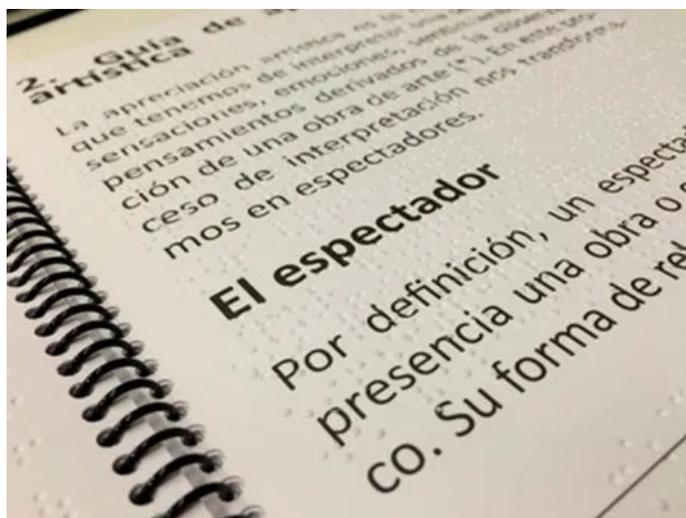


Figura 11. Libro con contenido en Braille y macrotipos.
Fuente: baja-vision.es, 2023.

A diferencia de estos recursos, las maquetas en 3D, son representaciones tridimensionales a escala. Las realizadas expresamente para ser concebidas a través del tacto y el sonido son denominadas maquetas tiflológicas. El correcto tamaño de las mismas es indispensable para su comprensión, pues si es demasiado grande o, por el contrario, pequeña, es más

difícil captar las dimensiones y referencias de las partes dentro del conjunto. Por esto, deben ser limitadas al alcance de las manos (Puyuelo Cazorla et al., 2017, p. 91). Además, debe representarse sólo la información más relevante y característica del objeto representado, pues la sobrecarga de detalles puede dificultar el entendimiento (Luengo Jurdado, 2003). Esta es la forma más efectiva de comprender un objeto tridimensional, pues el entendimiento del mismo mediante la presentación de dos dimensiones requiere un proceso de asociación mucho más complejo. Así lo dedujo Klatzky en 1985, como resalta S. Ballesteros en la revista 'Integración' (1999).



Figura 12. Representación de La Gioconda en maqueta 3D.
Fuente: xakata.com, 2015.



Figura 13. Maquetas tiflológicas hechas por Tifloactiva.
Fuente: tifloactiva.com, 2022.



Figura 14. Información gráfica complementaria a la maqueta de Nefertiti.
Fuente: tifloactiva.com, 2022.

3.4. Características esenciales

Los productos pedagógicos destinados a las personas con discapacidad visual, ya sea total o parcial, requieren, como se ha podido percibir en el apartado anterior, de unas características específicas para la correcta interpretación. Las más importantes son las siguientes:

- Textura: 'Es como el color a la vista. Sirve para distinguir, asociar y establecer diferencias como se hace con el color' (Fernández Cañedo, 2016, p. 57). No obstante, no es conveniente utilizar demasiadas ni parecidas, ya que puede generar confusión y fatiga, y en consecuencia, falta de interés.
- Forma: El proceso de reconocimiento de elementos a través del tacto es un proceso de aprendizaje con el que se gana rapidez mediante la práctica. Por ello, para facilitar la comprensión se recomienda utilizar representaciones sencillas, con poca información, pues la presencia de demasiados detalles ralentiza y dificulta el entendimiento.

Además, es preferible la representación tridimensional a la bidimensional, ya que 'para una persona sin visión, sobre todo cuando tiene una patología congénita y nunca ha visto, es difícil adivinar qué objeto le proponemos a partir de una forma bidimensional en relieve' (Ministerio de Educación, 2023, p. 20). No obstante, si se emplea la representación en relieve, es conveniente distanciar los elementos diferentes más de 0,5 cm entre sí ya que, si no, serán percibidos como partes de uno mismo. También se recomienda evitar las intersecciones y rellenar el interior de las figuras con texturas con patrones de repetición uniformes (areal patterns). De este modo, se distingue el interior del exterior (Biblioteca Nacional de España, 2023). El tamaño del conjunto no debe ser mayor a lo que ocupan las dos manos abiertas, una al lado de la otra. Esto equivale, aproximadamente, a un DIN A4. También se deben evitar, sea cual sea el recurso, las aristas y formas puntiagudas, pues pueden herir a los usuarios. El tamaño de los macrotipos y caracteres que pueden complementar la información, dependerán de la distancia a la que pueden ser leídos. Sin embargo, siempre se deberán presentar con relieve y con tipología de palo seco.

- Color: Es muy favorable introducir el color ya que puede ser de ayuda para las personas con resto de visión. Deben ser contrastados entre ellos y con el fondo, con coloración viva y nítida. Para los indicadores en dos dimensiones, lo más recomendable son las letras claras sobre fondo oscuro. Aunque la combinación de colores perfecta no existe, pues depende de las condiciones de cada persona, se sugiere el uso de colores con valores grisáceos detectables. De este modo, las personas que no distinguen los colores pero perciben la escala de grises pueden orientarse también a través de este recurso (Luengo Jurdado, 2003, p. 33).
- Olor: Según Fernández Cañedo (2016) 'las experiencias que combinan más de un sentido tienen un mayor porcentaje de ser recordadas por los visitantes '(p. 57). Además, este proporciona aún más información sobre el objeto, ya sea literal o figurada. Es decir, aunque el objeto no emita un olor propio, una de sus características puede relacionarse con otro olor que produce y comparte una sensación similar. Esto suma al periodo de comprensión un nuevo punto de vista perceptivo y afectivo. Por ejemplo, en un cuento infantil, el personaje 'bueno' puede ser rociado con perfume, mientras que 'el malo', puede impregnarse con algún olor que implique rechazo, como el ajo o el azufre (Ministerio de Educación, 2023, p. 21). Para conseguir que el olfato sea utilizado como recurso de aprendizaje, debe entrenarse, pues así se conseguirá la diferenciación y asociación.

3.5. Conclusiones

La solución más apta para la adaptación de la información no textual a invidentes no sigue un único patrón, si no que varía según las características físicas y morfológicas del objeto en concreto a representar.

No obstante, por lo general, lo más beneficioso será la representación tridimensional y esquemática del objeto, utilizando patrones que ayuden a diferenciar las partes de este y texturas que contribuyan al mejor entendimiento del concepto. Para facilitar la comprensión de las personas con resto visual, se recomienda el uso de colores contrastados. De este modo, se obtendrá una representación accesible que garantizará el entendimiento del concepto u objeto.

4 Requisitos de diseño

4.1. Condiciones del encargo

Los recursos de interpretación a diseñar deben cumplir con una serie de requisitos que garantizarán su correcto funcionamiento y adaptación a las necesidades de la organización demandante.

Estos deben seguir la normativa y las exigencias técnicas que aseguren que la información que pretenden transmitir sea comprendida de manera adecuada por personas con ceguera total o parcial. Además, se deben seguir las pautas que garanticen la seguridad de los usuarios al utilizar los productos.

También se debe poner especial atención en la elección de las materias primas. Estas deben contribuir a la durabilidad y resistencia y deben ser, preferiblemente, recicladas y reciclables. Al mismo tiempo, deben ser del menor coste posible, pues no se dispone de un gran presupuesto. Del mismo modo, las técnicas de producción deben ser lo más económicas y sostenibles posible.

4.2. Normativa

Es necesario informarse sobre la normativa vigente relacionada con los productos a diseñar, pues esta respaldará su seguridad y funcionalidad.

En relación con las características que deben presentar los productos para garantizar la accesibilidad cognitiva para personas con discapacidad visual, se encuentra la siguiente normativa a nivel nacional (UNE) o internacional (ISO):

UNE-EN ISO 21801-1:2021	Accesibilidad cognitiva. Parte 1: Directrices generales (ISO 21801-1:2020)
UNE-ISO 21902:2021	Turismo y servicios relacionados. Turismo accesible para todos. Requisitos y recomendaciones
UNE-EN 17161:2020	Diseño para todas las personas. Accesibilidad a través de un enfoque de diseño para todas las personas en productos, bienes y servicios. Ampliando la diversidad de usuarios
UNE-EN ISO 24503:2011	Ergonomía. Diseño accesible. Utilización de puntos y barras táctiles en productos de consumo. (ISO 24503:2011)
UNE 153020:2005	Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías

4.3. Protección del diseño

Es de gran ayuda conocer las patentes y modelos de utilidad con fines similares a los del proyecto puesto que sirven de inspiración, aunque de limitación a su vez, pues estas son protecciones temporales de invenciones que se deben respetar, debido al derecho a la propiedad intelectual de los diseñadores de estas.

Son de especial interés las protecciones relacionadas con la creación de maquetas tiflológicas, las cuales están en continua expansión y desarrollo. Las protecciones encontradas en la búsqueda son las siguientes:

Maqueta tiflológica sensor-táctil

ES1248171U

España, 2019

Cucharedo Palomo, Daniel

Maqueta tiflológica con reproducción de audio activada mediante sensores táctiles

ES1248171U; ES1248171Y

España, 2020

Cucharedo Palomo, Daniel

Maqueta tiflológica inteligente

ES1293499U

España, 2022

Cucharedo Palomo, Daniel

Maqueta tiflológica con interacción mediante la voz

ES1296306U; ES1296306Y

España, 2023

Cucharedo Palomo, Daniel

También existen otras patentes y modelos de utilidad que protegen soluciones de representación táctil y cromática que favorecen la correcta transmisión de la información, como:

Producto multisensorial con una o más superficies coloreadas portadoras de fragancias y método para la identificación de información cromática para personas con deficiencias visuales

ES12544001B1

España, 2016

Rabadán Gomariz, Remedios

Producto multisensorial y método para la identificación de información cromática

WO2015110687A1

2015

Rabadán Gomariz, Remedios

Mapas adaptados para personas ciegas y deficientes visuales

ES1110182U

2014

Ruiz Prieto, Pedro; Alfonso, Rosa María; Baldrich Casselles, Marta; Diez Álvarez, María del Mar; Durán Vélez, José María; Sánchez Abietar, Juan; Vicente Mosquete, María Jesús; y García Soria, Fernando.

Equipo didáctico para enseñanza de videntes e invidentes

ES12127708A1

1999

Minambres Abad, Amparo; Jove Monclus, Gloria; Canadell Francino, José María; y Navarro Rodríguez, Pilar.

4.4. Ergonomía

Para el correcto acceso y comprensión de las representaciones a diseñar, es necesario conocer algunas medidas relacionadas con la antropometría. Si no se consideran estos parámetros, los usuarios no podrán consumir los productos de forma cómoda y segura, lo cual generará rechazo y, por tanto, no se cumplirán los objetivos del proyecto.

Para este trabajo, se han tomado como referencia las indicaciones de la guía publicada por el programa de accesibilidad de la Smithsonian Institution, cuyo nombre es 'Smithsonian Guidelines for Accessible Exhibition Design'. Este es un documento de renombre dentro del ámbito museístico puesto que la institución Smithsonian posee el comité de investigación, innovación y educación museística más amplio del mundo. Este documento, que está en continua revisión y actualización, recoge herramientas y guías de diseño que posibilitan el acceso y disfrute de las exposiciones en igualdad de condiciones para las personas con discapacidad.

La ubicación de la información es uno de los aspectos más importantes a considerar. Esta debe estar al alcance tanto de personas que visitan la exposición a pie como de personas que poseen menos altura por utilizar silla de ruedas, por ejemplo.

Los parámetros a tener en cuenta en relación a la ubicación de la información indican que:

- Los objetos situados sobre paredes deben colocarse, como máximo, a 1015 mm del suelo
- Los expositores colgados o apoyados en la pared no deben sobresalir más de 100 mm a no ser que sus bordes inferiores puedan ser detectados con el bastón. Para que esto se cumpla deben estar a 685 mm de altura máxima.
- La información colgada del techo debe advertirse con barreras si es inferior a 2030 mm del suelo
- Los expositores cerrados deben tener una altura máxima de 915 mm. Si son de grandes dimensiones, conviene reducir la altura lo máximo posible
- Los expositores deben diseñarse para distinguirse de la pared (no mismo alto ni ancho)
- Las barreras de protección como barandillas y separadores no deben ser superiores de 915 mm

- Los aparatos interactivos colocados sobre la pared para ser usados de frente deberán estar entre los 1220 y 380 mm de altura. Los utilizados de perfil deberán estar entre los 1370 y 230 mm
- Los aparatos interactivos situados sobre vitrinas deberán estar entre los 1170 y los 865 mm de altura
- Si se pretende que el usuario se acerque de frente a un contenido, la altura máxima de alcance es de 1120 mm

Los contenidos de la exposición deben presentar las siguientes características:

- Los objetos dentro de expositores deben colocarse con precaución para que las cartelas no impidan su visualización o acceso.
- Se debe evitar el brillo y reflejo desde todos los puntos de vista
- Las superficies táctiles deben ser, al menos, de 75 mm de diámetro
- Los fondos deben ser sencillos y contrastados para no causar confusión
- Evitar las sombras sobre los objetos
- Situar los objetos pequeños por delante de los grandes
- Si no hay restricciones lumínicas por conservación, proporcionar al menos 100 lux de luz directa
- Situar los elementos táctiles sobre superficies horizontales o con una inclinación mínima de 15°, pero nunca verticales (Puyuelo Cazorla et al., 2017, p. 82).

5 Proyecto de diseño

5.1. Argumento expositivo

La exposición presenta diferentes enfoques del diseño que promueven la sostenibilidad ambiental, al tiempo que muestra contribuciones de mujeres diseñadoras a los campos del Ecodiseño o cualquier aspecto del diseño verde. El Ecodiseño y el diseño verde tienen por objetivo mejorar, y en la medida de lo posible reparar, las agresiones y el deterioro infligidos al entorno natural.

Las diseñadoras participantes aportan un enfoque creativo del diseño, con diferentes niveles de complejidad, para abordar problemas acuciantes derivados de la sociedad de consumo, como el agotamiento de los recursos de materias primas y la abrumadora cantidad de productos de desecho. Hablamos de propuestas de producto basadas en la reutilización, el reciclaje, el concepto holístico *cradle-to-cradle*, el enfoque bio-micri, la economía circular o las recientes aportaciones *Smart City*, que a la hora de crear un producto tienen en cuenta desde la selección de materiales hasta múltiples opciones para minimizar su impacto ambiental.

Esta exposición promueve una ciudadanía formada y consciente de la importancia del buen uso de los recursos, la energía y el rol de las diseñadoras en el proceso de transformación de la sociedad, que resulta del compromiso con la naturaleza y la sostenibilidad medioambiental. En esta búsqueda, todo el mundo debe adoptar valores y actitudes que den prioridad a un diseño respetuoso y amable con el medio

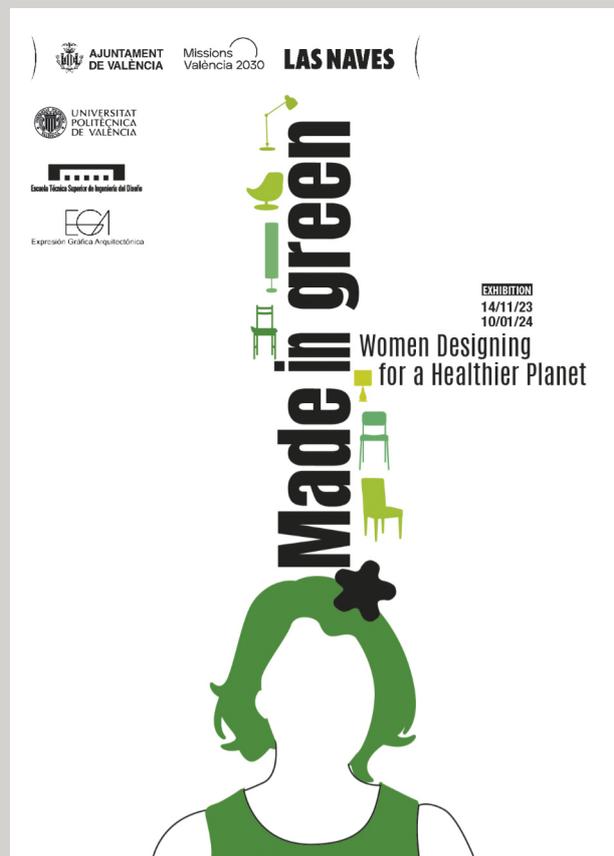


Figura 15. Cartel de la exposición MADE IN GREEN. Fuente: Dpto. Expresión Gráfica Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Diseño de la UPV, 2023.

ambiente. Esto incluye elegir productos fabricados con materiales reciclados y reciclables, reutilizar productos y componentes y valorar los objetos duraderos y perdurables.

Al mostrar algunos de estos productos desde una perspectiva de género, el objetivo es avalar la construcción de una cultura del diseño que abrace la incorporación de un número creciente de mujeres con sus proyectos. Entre las diseñadoras que aparecen en MADE IN GREEN se mencionan pioneras del diseño como Otti Berger, Lilly Reich, Annie Albers (Alemania, BAUHAUS), Eileen Grey (Irlanda), Charlotte Perriand (Francia) y Ray Eames (EE. UU.) aunque se focaliza en diseñadoras en activo, como son Lola Castelló (España), Ineke Hans (Países Bajos), Patricia Urquiola (España), Maria Westerberg, Charlotte Dieckmann (Alemania), Amy Hunting (Noruega), Nao Tamura (Japón), Inma Bermúdez (España), Sandra Figuerola (España), Gemma Bernal (España), Davinia Peralta (España), Mia Cullin (Suecia) Nzambi Matee (Kenia), Olga Abadi (México), entre otras... (Puyuelo Cazorla & Merino Sanjuan, Presentación Exposición Made in Green, 2023).

5.2. Diseño conceptual

5.2.1. Metodología aplicada

Tras haber investigado y analizado los recursos representativos existentes y los requisitos de las personas invidentes y con visibilidad reducida para comprender objetos nuevos, se procede a estudiar individualmente cada uno de los objetos de la exposición. Esto se debe a que cada uno de ellos posee unas dimensiones y unas propiedades distintas y, por tanto, podrán dar lugar a representaciones diferentes.

No obstante, en todas ellas, prima el uso de materiales similares a los reales, para que la definición no sea únicamente formal, sino que también se ofrezca información como la textura, peso, dureza o temperatura del objeto. De este modo, se obtiene mucha más información sobre el mismo y, por tanto, el aprendizaje es más completo. También prevalecerá, por lo general, la representación en tres dimensiones, ya que facilita la comprensión de objetos nuevos.

5.2.2. Desarrollo de propuestas

A continuación, se muestra de forma esquemática y visual, las representaciones escogidas para cada uno de los productos que formarán parte de la exposición.

Tabla 1

Descripción propuestas para la exposición

PRODUCTO Y DISEÑADORA	FORMATO Y ESCALA	MATERIAL	OBSERVACIONES
<p>Nuez Lounge de Patricia Urquiola</p> 	Maqueta a 1 : 4	PLA para la estructura y tejido para la superficie de apoyo	Realizar mediante impresión 3D, utilizando distintos colores para diferenciar las partes
<p>Cojín Musselblomma de Inma Bermúdez</p> 	Maqueta a 1 : 2	Retales de tejidos con distintas texturas, para poder diferenciar a través del tacto el patrón estampado del cojín	Realizar a mano, utilizando la máquina de coser
<p>Parrot's party de Inma Bermúdez</p> 	Maqueta a 1 : 4	PLA	Realizar mediante impresión 3D
<p>Jarrones PS JONSBURG de Hella Jongerius</p> 	Maqueta a 1 : 2	PLA	Realizar mediante impresión 3D
<p>Lámpara de Lavinia Peralta</p> 	Maqueta a 1 : 4	Arandelas para las estructuras circulares y muestras de los materiales reales (cedidos por la empresa)	Realizar a mano
<p>Botijo Lunares de Sandra Figuerola</p> 	Maqueta a 1 : 2	Botijo de arcilla, pintura relieve (arcilla) y pintura acrílica negra	Realizar a mano. Sobre un botijo de características similares, pintar círculos con pasta relieve con ayuda de una plantilla. Para finalizar, pintar los círculos con pintura negra.

PRODUCTO Y DISEÑADORA	FORMATO Y ESCALA	MATERIAL	OBSERVACIONES
Silla REX de Ineke Hans 	Maqueta a 1 : 4	PLA	Realizar mediante impresión 3D
Ladrillos de plástico reciclado de Nzambi Makers 	Objeto real	Plástico reciclado	El producto puede ser manipulado directamente por el usuario
AnjiPlay de Cas Holman 	Maqueta a 1 : 4	Goma espuma y láminas de madera	Realizar a mano pegando los componentes sobre una superficie plana para que queden estáticos sobre la misma
Banco LINEAL de Gemma Bernal 	Maqueta a 1 : 4	Láminas de madera y láminas de aluminio	Realizar el corte de la madera mediante corte láser y a mano el corte del aluminio para después ensamblar mediante cola de contacto
T-shirt chair de María Westerberg 	Maqueta a 1 : 4	Estructura de PLA e hilo de punto ancho	Realizar la estructura mediante impresión 3D y finalizar el entrelazado a mano
Patchwork series de Ami Hunting 	Maqueta a 1 : 4	Láminas de madera	Realizar mediante corte láser y ensamblar con cola de contacto
Seasons de Nao Tamura 	Producto real	Silicona	El producto puede ser manipulado directamente por el usuario

PRODUCTO Y DISEÑADORA	FORMATO Y ESCALA	MATERIAL	OBSERVACIONES
Bossa Overturned-w35 de Olga Abadi 	Producto real	Envases reciclados y cuero	El producto puede ser manipulado directamente por el usuario
Yang LED de Carlotta de Belivacqua 	Maqueta a 1: 4	PLA	Realizar mediante impresión 3D. Situar un <i>areal pattern</i> sobre los focos de luz para que el usuario sea capaz de identificar por donde emiten.
Parasite farm de Charlotte Dieckelmann 	Maqueta a 1 : 4	PLA	Realizar mediante impresión 3D. Complementar con un tablero de madera que simule una mesa para que se entienda en un contexto.
Livingstones de Stephanie Marin 	Maqueta a 1 : 4	Piedras y láminas de fieltro	Realizar mediante impresión 3D y cubrir con fieltro

5.3. Diseño de detalle

Se procede a explicar detenidamente el desarrollo de cuatro de las propuestas anteriormente mencionadas. Se han escogido soluciones con planteamiento y desarrollo muy distintos entre sí, para mostrar que no existe un único patrón válido a seguir y sugerir diferentes procedimientos. Lo importante es conseguir representaciones que sean lo más fieles posibles a la realidad pero que sean resistentes y duraderas a su vez.

5.3.1. Descripción de las soluciones adoptadas

5.3.1.1. Maqueta silla REX



Figura 16. Render maqueta silla REX.
Fuente: elaboración propia, 2023.

Descripción: Representación a escala 1:4 de la silla REX de Ineke Hans para Circuform. Simplificada y esquemática gracias a la reducción de nervios y sistemas de unión.

Materias primas: Ácido poliláctico (PLA)

Dimensiones: 128.3 x 203.4 x 128.1 mm

Peso: 160 g

Volumen: 128.46 cm³

Proceso de fabricación: Diseñado con software de Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y modelado por deposición fundida (FDM)

5.3.1.2. Maqueta banco LINEAL



Figura 17. Maqueta banco Lineal.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 18. Detalle maqueta banco Lineal.
Fuente: elaboración propia, 2023.

Descripción: Representación a escala 1:4 del banco Lineal de Gemma Bernal para Urbes 21.

Materias primas: Listones de abeto y plano de aluminio

Dimensiones: 525 x 189 x 170 mm

Peso: 900 g

Volumen: 16868.25 cm³

Proceso de fabricación: Serrado, lijado y pegado de forma manual

5.3.1.3. Maqueta botijo Lunares



Figura 19. Maqueta botijo Lunares.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 20. Detalle maqueta botijo Lunares.
Fuente: elaboración propia, 2023.

Descripción: Maqueta a escala 1:2 con lunares en relieve y en negro del botijo Lunares de Sandra Figuerola.

Materias primas: Botijo de arcilla tradicional de base vuelta, pasta de pintura en relieve blanca opaca y pintura acrílica negra.

Dimensiones: 100 x 100 x 170 mm

Peso: 300 g

Volumen: 1700 cm³

Proceso de fabricación: Pintado de forma artesanal

5.3.1.4. Maqueta cojín Musselblomma



Figura 21. Maqueta cojín Musselblomma.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 22. Detalle maqueta cojín Musselblomma.
Fuente: elaboración propia, 2023.

Descripción: Maqueta a escala 1: 2 de uno de los cojines de la colección Musselblomma de Inma Bernal para IKEA.

Dimensiones: 325 x 200 x 93.1 mm

Peso: 80 g

Volumen: 6045 cm³

Proceso de fabricación: Cosido a mano

5.3.2. Experiencia con usuarios

Con el objetivo de poder constatar la efectividad de los productos realizados, se han testado en una reunión con Juan Carlos y Mariola, dos personas pertenecientes al usuario objetivo.

Ellos compartieron sus experiencias y conocimientos, aportando información sobre su forma de explorar y los requisitos necesarios para poder comprender los objetos en sí, a través del tacto. Este proceso es clave para el correcto desarrollo de todos los modelos creados, para cumplir el propósito principal del proyecto, garantizar la accesibilidad cognitiva de los usuarios.

Mariola y Juan Carlos, acostumbrados a participar en experiencias de identificación de objetos, confirmaron que el entendimiento a través del tacto exige una simplificación de información, pues la lectura es secuencial, a diferencia de la vista. También apuntaron que el 'menos es más' es esencial y debería ser la premisa del diseño destinado a personas con discapacidad visual. Además, indicaron que es recomendable que los objetos puedan ser abarcados fácilmente con las manos y que estos estén fijados sobre una superficie, pues de este modo es posible comprender de forma más completa la totalidad del producto y la disposición natural de este.

Todo esto ayuda, sobre todo, a las personas invidentes de nacimiento, cuya realidad es generada por ellos mismos, a partir de experiencias como la manipulación y exploración exhaustiva a través de las manos. El entendimiento para las personas que vieron durante un periodo de su vida es más rápido y no requiere de tanta imaginación, pues poseen las imágenes y los conceptos en su memoria y, por tanto, la idea general de un producto se genera ya sólo al saber de qué objeto se trata. Para todos ellos, es de gran ayuda que las maquetas estén acompañadas de una descripción en audio y en Braille, pues esto facilita la comprensión de formas y relieves abstractos y ayuda a entender el porqué de estos.

Pudieron explorar tres de las maquetas presentadas en este proyecto, el botijo, el banco y el cojín. El botijo fue entendido perfectamente, los lunares fueron identificados fácilmente



Figura 23. Botijo en contexto.

Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 24. Cojín en contexto.

Fuente: elaboración propia, 2023.

y transmitieron que el tamaño escogido era óptimo para su comprensión y manipulación. Además, el uso de referencias sobre la escala como 'es la mitad del objeto real' y la explicación de la aportación del estampado por parte de la autora fueron válidos para terminar de comprender el objeto.

El banco también fue comprendido con éxito, los materiales transmiten sensaciones similares a los del objeto real y la escala utilizada es perfecta para la comprensión. No obstante, la originalidad del producto de tener únicamente medio respaldo requiere de apoyo auditivo para su correcta interpretación.

Por último, exploraron el cojín, transmitiendo que la escala utilizada también era correcta. Identificaron las formas geométricas bidimensionales (círculo, cuadrado y triángulo) pero recomendaron añadir un poco de separación entre ellas, para garantizar el entendimiento. La figura restante, necesitó de explicación y puesta en contexto, pero después fue fácilmente identificada. Además, asociaron que el distinto uso de texturas para cada figura implicaba una diferencia, y efectivamente, era para expresar que eran de distinto color. Por tanto, el objeto fue comprendido, pero expresaron que era demasiada información la que entraba en juego, muchas formas y texturas. Propusieron aumentar la escala del producto y mantener la información o mantener su escala y reducir las texturas.

Por tanto, el prototipado de estas piezas y la experiencia con los usuarios fue de gran ayuda, pues se validaron muchos aspectos y se planteó la corrección de otros. Además, fue conmovedor tener la oportunidad de escuchar su historia y recibir consejos e información de primera mano.



Figura 25. Mariola en la experiencia.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 26. Mariola y Juan Carlos en la experiencia.
Fuente: elaboración propia, 2023.

6 El proyecto y los ODS

La razón de ser de este proyecto comparte propósitos y filosofía con muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Agenda 2030.

Estos objetivos pretenden garantizar la prosperidad de todos los individuos, así como erradicar la pobreza y proteger el planeta mediante la redacción de 17 objetivos sobre los que deben trabajar gobiernos, instituciones, organizaciones públicas y privadas y los ciudadanos a título individual.

Este proyecto, favorece también al desarrollo personal e intelectual de miembros de la sociedad, pues aspira a conseguir el acceso a la información a un colectivo en riesgo de exclusión social, las personas con discapacidad visual. Esto se debe a que el proyecto se plantea desde la perspectiva del diseño social, es decir, desde un enfoque interdisciplinario que pretende mejorar la calidad de vida de personas con necesidades perceptivas diferentes (en este caso) a través de soluciones de diseño creativas y funcionales (Diseño Social EN+, 2013).

Más concretamente, mantiene una estrecha relación con los objetivos número 4, 10 y 16. El objetivo número 4, denominado 'Educación de calidad' pretende "garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos" (ONU, 2023). Es decir, plantea y defiende la creación de entornos de aprendizaje seguros e inclusivos en los que haya una accesibilidad total a la información. En este caso, con la elaboración de maquetas tiflológicas, se posibilita el acceso y comprensión del contenido de la exposición a todas las personas con ceguera.

'Reducción de las desigualdades' es el nombre del objetivo número 10, que busca "potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición" (ONU, 2023). Estas medidas deben ser impulsadas por políticas fiscales, salariales y sociales para que su consideración sea mayor. Como es posible comprobar en el apartado de antecedentes, en el ámbito español existen leyes que defienden el derecho al acceso a la cultura e instauran las premisas correspondientes que se han seguido en este trabajo y que, en consecuencia, favorece también a la inclusión social.

Con el objetivo número 16 'Paz, justicia e instituciones sólidas' que pretende promover que las sociedades sean justas, pacíficas e inclusivas (ONU, 2023), comparte la defensa por el acceso público a la información y la toma de decisiones inclusivas, participativas y representativas, consiguiendo que sean más justas e igualitarias.

7 Conclusiones del proyecto

La realización de este proyecto me ha permitido poner en práctica muchos de los conocimientos y competencias aprendidos durante el grado. He podido comprobar, una vez más, la importancia de cada uno de los pasos a seguir en todo el proceso de diseño y desarrollo de un producto: la detección de una necesidad, la búsqueda de información y normativa al respecto y el diálogo con el público objetivo en relación con el desarrollo de la idea. El saber emplear software de modelado 3D y acabado fotorrealista, así como la generación de los planos que garantizan el correcto entendimiento de los productos. La necesidad, también, de saber buscar el material y el proceso de producción idóneo para conseguir las prestaciones buscadas, que además se adapten a las condiciones económicas del proyecto y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, tan importantes para la mejora de la sociedad y el planeta. Todo esto, presentado y maquettato también gracias a conocimientos adquiridos en el curso de la titulación.

Gracias a todo lo aprendido he sido capaz de materializar, con la ayuda de Marina Puyuelo, un proyecto, una idea, lo cual es fascinante. Además, he tenido la posibilidad de participar en un proyecto expositivo real y he tenido la oportunidad de conocer la importancia del diseño accesible, el diseño para todos, gracias a mi tutora y a Mariola y Juan Carlos que, como usuarios, han validado estos modelos a escala. Un diseño necesario e imprescindible para que todas las personas puedan desenvolverse en su día a día sin dificultades, con la mayor normalidad posible.

No obstante, para que esto se cumpla, aún hay mucho por hacer. Por mi parte, espero poder contribuir a este diseño inclusivo durante toda mi trayectoria profesional y espero influir en que así lo hagan las empresas y compañeros. Todas las personas necesitamos que los productos y el entorno sean accesibles para poder ser autónomos e independientes y poder desarrollarnos intelectual y físicamente.

8 Referencias

Ballesteros, S. (1993). pshicotema.com. Obtenido de <https://www.pshicotema.com/pdf/885.pdf>

Ballesteros, S. (1999). Evaluación de las habilidades hápticas. Integración, 5-15.

Biblioteca Nacional de España. (2023). bne.es. Obtenido de <https://www.bne.es/export/sites/BNWEB1/es/Micrositios/Guias/GuiaTallerDibujos/docs/GuiaDibujosConTacto.pdf>

Boletín Oficial del Estado. (2013). Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Boletín Oficial del Estado. Obtenido de boe.es: <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/03/pdfs/BOE-A-2013-12632.pdf>

Boletín Oficial del Estado. (1 de Abril de 2022). Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la ac. Obtenido de boe.es: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/04/01/pdfs/BOE-A-2022-5140.pdf>

Cucharedo Palomo, D. (2019). patentimages.storage.googleapis.com. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/40/a2/91/e60c4112cdec16/ES1232839U.pdf>

Cucharedo Palomo, D. (2020). worldwide.espacenet.com. Obtenido de <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/071138857/publication/ES1248171U?q=pn%3DES1248171Y>

Cucharedo Palomo, D. (2022). patentimages.storage.googleapis.com. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/9e/e7/b0/d1ba7d17960c63/ES1293499U.pdf>

Cucharedo Palomo, D. (2023). worldwide.espacenet.com. Obtenido de <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/084796983/publication/ES1296306U?q=ES1296306U>

Diseño Social EN+. (2013). disenosocial.org. Obtenido de <https://disenosocial.org/diseño-social-concepto/#:~:text=El%20diseño%20social%20es%20una, humanos%20para%20lograr%20su%20meta.>

División de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Cultura y Deporte. (Febrero de 2022). publicacionesoficiales.boe.es. Obtenido de [culturaydeporte.gob.es: https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:f2bd16c7-4d3c-4e87-8de3-f1ab59411790/estadistica-de-museos-y-colecciones-museograficas-principales-resultados-2020.pdf](https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:f2bd16c7-4d3c-4e87-8de3-f1ab59411790/estadistica-de-museos-y-colecciones-museograficas-principales-resultados-2020.pdf)

Fernandez Cañedo, P. (2016). riunet.upv.es. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/79573>

Jorge Palacios, P. (2019). patentscope.wipo.int. Obtenido de https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=ES250222510&_cid=P11-LJOMSB-05184-2

La Moncloa. (4 de 1 de 2022). lamoncloa.gob.es. Obtenido de <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/cultura/Paginas/2022/040122-balance-museos-estatales.aspx>

Luengo Jurdado, S. (2003). biblioteca.fundaciononce.es. (ONCE, Ed.) Obtenido de <https://biblioteca.fundaciononce.es/publicaciones/otras-editoriales/accesibilidad-para-personas-con-eguera-y-deficiencia-visual>

Minambres Abad, A., Jove Monclus, G., Canadell Francino, J. M., & y Navarro Rodríguez, P. (1999). patentscope.wipo.int. Obtenido de <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=ES31942566>

Ministerio de Educación. (Junio de 2023). ite.educacion.es. Obtenido de http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m9_dv.pdf

ONCE. (2023). once.es. Obtenido de <https://www.once.es/dejanos-ayudarte/la-discapacidad-visual/concepto-de-eguera-y-deficiencia-visual>

ONU. (2023). un.org. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

ONU. (2023). un.org. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/inequality/>

ONU. (2023). un.org. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/peace-justice/>

Puyuelo Cazorla, M., & Merino Sanjuan, L. (2023). Presentación Exposición Made in Green.

Puyuelo Cazorla, M., Val Fiel, M., Merino Sanjuan, L., & Gual Orti, J. (2017). Diseño Inclusivo y Accesibilidad a la Cultura. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/164854>

Rabadán Gomariz, R. (2015). patentimages.storage.googleapis.com. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/f6/5c/d6/fd7caa3f06c188/WO2015110687A1.pdf>

Rabadán Gomariz, R. (2016). patentimages.storage.googleapis.com. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/e7/71/6a/33343858c41091/ES2544001B1.pdf>

Rivero, A. R. (2015). eprints.ucm.es. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/52387/1/5309854685.pdf>

RUIZ PRIETO, P., ALFONSO, R. M., BALDRICH CASSELLES, M., DIEZ ALVAREZ, M. D., DURAN VELEZ, J. M., SANCHEZ ABIETAR, J., & VICENTE MOSQUETE, M. J. (2014). patentimages.storage.

googleapis.com. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/44/1e/6b/83bd5d7fff79df/ES1110182U.pdf>

Smithsonian Accessibility Program. (2023). Smithsonian Guidelines for Accessible Exhibition Design.

UNE Normalización Española. (26 de Enero de 2005). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0032787>

UNE Normalización Española. (5 de Octubre de 2011). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0048127>

UNE Normalización Española. (1 de Enero de 2018). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0059432>

UNE Normalización Española. (29 de Enero de 2020). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0063232>

UNE Normalización Española. (14 de Julio de 2021). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0066245>

UNE Normalización Española. (10 de Noviembre de 2021). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0067465>

Universidad Las Palmas de Gran Canaria. (2023). www2.ulpgc.es. Obtenido de <https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/1/1767/capitulo7.pdf>

Zuñiga Robles, L. (2019). [iber museos.org](http://www.iber museos.org). Obtenido de <http://www.iber museos.org/wp-content/uploads/2020/05/2019-zuniga-manual-de-accesibilidad-para-museos-per.pdf>

Pliego
de condiciones

nes

Índice

1. Objeto y alcance del pliego	1
2. Normativa de carácter general	2
3. Condiciones técnicas	3
3.1. Condiciones técnicas de los materiales, características y condiciones del suministro	3
3.1.1. Recursos y dispositivos para la interpretación	3
3.1.1.1. Adhesivo de montaje	3
3.1.1.2. Pasta relieve	4
3.1.1.3. Esmalte al agua	4
3.1.1.4. Botijo	5
3.1.1.5. Muestras de tejido	5
3.1.1.6. Bobina de hilo blanco	6
3.1.1.7. Fibra sintética ahuecada	6
3.1.2. Materias primas	7
3.1.2.1. Ácido poliláctico (PLA)	7
3.1.2.2. Madera de abeto	8
3.1.2.3. Aluminio	9
3.2. Descripción técnica de los procesos de montaje	10
3.2.1. Maqueta silla REX	10
3.2.2. Maqueta banco LINEAL	12
3.2.3. Maqueta botijo Lunares	13
3.2.4. Maqueta cojín Musselblomma	14
4. Referencias	15

Índice de figuras

Figura 1. Adhesivo de montaje.	3
Figura 2. Pasta relieve.	4
Figura 3. Esmalte al agua.	4
Figura 4. Botijo tradicional.	5
Figura 5. Muestrario de tejidos.	5
Figura 6. Bobina de hilo blanco.	6
Figura 7. Fibra sintética ahuecada.	6
Figura 8. Mesa de trabajo Rhinoceros 7.	10
Figura 9. Proceso de modelado por deposición fundida.	11
Figura 10. Doblado de metal con tornillo de banco.	12
Figura 11. Preparación de la madera para el pegado.	12
Figura 12. Maqueta durante el proceso de secado.	12
Figura 13. Banco finalizado.	12
Figura 14. Aplicación de la pasta relieve.	13
Figura 15. Detalle del acabado de los lunares.	13
Figura 16. Botijo finalizado.	13
Figura 17. Rectángulos base.	14
Figura 18. Dibujos sobre retal.	14
Figura 19. Cojín terminado.	14
Figura 20. Detalle cojín terminado.	14

Índice de tablas

Tabla 1. Información sobre el ácido poliláctico (PLA)	7
Tabla 2. Información sobre la madera de abeto	8
Tabla 3. Información sobre el aluminio	9

1 Objeto y alcance del pliego

Este proyecto presenta el diseño de una serie de soportes de comunicación para una exposición cultural, dirigidos a personas con limitaciones visuales.

Estos recursos complementan el proyecto expositivo 'Women in Green' que tiene como propósito dar a conocer a diseñadoras actuales que trabajan desde la sostenibilidad. En ella, se pretende implementar los recursos necesarios para hacerla accesible a uno de los colectivos en riesgo de exclusión social y cultural como es el caso de las personas con ceguera o visión reducida. Para ello, se llevará a cabo una investigación sobre las necesidades perceptivas del público objetivo para plantear y desarrollar distintas soluciones técnica y económicamente viables, pues el presupuesto es reducido.

Es necesario mencionar que, en caso de incoherencia documental, prevalece lo descrito en este pliego.

2 Normativa de carácter general

Es necesario informarse sobre la normativa vigente relacionada con los productos a diseñar, pues esta respaldará su seguridad y funcionalidad.

En relación con las características que deben presentar los productos para garantizar la accesibilidad cognitiva para personas con discapacidad visual, se encuentra la siguiente normativa a nivel nacional (UNE) o internacional (ISO):

UNE-EN ISO 21801-1:2021	Accesibilidad cognitiva. Parte 1: Directrices generales (ISO 21801-1:2020)
UNE-ISO 21902:2021	Turismo y servicios relacionados. Turismo accesible para todos. Requisitos y recomendaciones
UNE-EN 17161:2020	Diseño para todas las personas. Accesibilidad a través de un enfoque de diseño para todas las personas en productos, bienes y servicios. Ampliando la diversidad de usuarios
UNE-EN ISO 24503:2011	Ergonomía. Diseño accesible. Utilización de puntos y barras táctiles en productos de consumo. (ISO 24503:2011)
UNE 153020:2005	Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías

3 Condiciones técnicas

3.1. Características técnica de los materiales, características y condiciones de suministro

A continuación, se describen las piezas comerciales necesarias, con sus correspondientes características, para el desarrollo de los distintos productos. Además, también se realiza una descripción detallada de las materias primas que se van a emplear en las piezas diseñadas.

3.1.1. Piezas comerciales

3.1.1.1. Adhesivo de montaje

Descripción: Adhesivo para el sellado y pegado de todo tipo de materiales sobre cualquier superficie (porosa, no porosa, húmeda, etc) y en cualquier circunstancia, incluso con debajo del agua, interior o exterior.



Figura 1. Adhesivo de montaje.
Fuente: leroymerlin.es, 2023.

Distribuidor: Leroy Merlin

Marca: SOUDAL

Materiales: Polímero MS

Dimensiones: -

Capacidad: 125 ml

Peso: 0.226 g

Número de referencia del producto: 16788044

Número de unidades: 1

3.1.1.2. Pasta relieve

Descripción: Pasta relieve textura lisa blanca opaca



Figura 2. Pasta relieve.
Fuente: amazon.es, 2023.

Distribuidor: Amazon

Marca: Null

Materiales: Arcilla

Dimensiones: -

Capacidad: 250 ml

Peso: -

Número de referencia del producto: -

Número de unidades: 1

3.1.1.3. Esmalte al agua

Descripción: Esmalte al agua de color negro y acabado mate para todas las superficies.



Figura 3. Esmalte al agua.
Fuente: amazon.es, 2023.

Distribuidor: Amazon

Marca: Titanlux

Materiales: Pintura aceite

Dimensiones: -

Capacidad: 250 ml

Número de referencia del producto: -

Número de unidades: 1

3.1.1.4. Botijo

Descripción: Botijo tradicional base vuelta de arcilla realizado de forma sostenible, ecológica y artesanal.



Figura 4. Botijo tradicional.

Fuente: ceramicarambleña.com, 2023.

Distribuidor: Cerámica Rambleña

Capacidad: 0,4 l

Marca: Cerámica Rambleña

Peso: 0,4 kg

Materiales: Arcilla

Número de referencia del producto: 04010101010603

Dimensiones: 100 x 100 x 170 mm

Número de unidades: 1

3.1.1.5. Muestras de tejido

Descripción: Retales de tejidos reciclados con distintas texturas procedentes de muestrarios en desuso.



Figura 5. Muestrario de tejidos .

Fuente: mostratex.com, 2023.

Distribuidor: Núcleo

Capacidad: -

Marca: Varias

Peso: -

Materiales: -

Número de referencia del producto: -

Dimensiones: -

Número de unidades: -

3.1.1.4. Bobina de hilo blanco

Descripción: Hilo de coser blanco de grosor fino/medio para confeccionar tejido de gramaje fino entre 75 y 200 gr/m2.



Figura 6. Bobina de hilo blanco.

Fuente: tiendadetelasyfornituras.com, 2023.

Distribuidor: Telas y fornitureas

Marca: Telas y fornitureas

Materiales: Poliéster

Dimensiones: 3000 m

Capacidad: -

Número de referencia del producto:

BOFOHITLPLA00M3400

Número de unidades: 1

3.1.1.5. Fibra sintética ahuecada

Descripción: Relleno de fibra hueca de poliéster.



Figura 7. Fibra sintética ahuecada.

Fuente: todocama.es, 2023.

Distribuidor: Amazon

Marca: EHD

Materiales: Fibra hueca de poliéster

Dimensiones: 450 x 450 mm

Capacidad: -

Peso: -

Número de referencia del producto: -

Número de unidades: 1

3.1.2. Materias primas

3.1.2.1. Ácido poliláctico (PLA)

Tabla 1

Información sobre el ácido poliláctico (PLA)

Características generales
Termoplástico compostable procedente de recursos renovables y naturales Inodoro Color claro brillante Duro, rígido y resistente al impacto Resistente a los rayos UV Poco inflamable
Propiedades físicas
Densidad: 1240 kg/m ³ Punto de fusión: 145 °C (418.15 K) Temperatura de transición vítrea: 60 °C Temperatura de deformación: 55°C Mínima temperatura en servicio: 20 °C Calor específico: $1.18 \cdot 10^3 - 1.21 \cdot 10^3$ J/kg°C Conductividad térmica: 0.13 W/m°C Resistividad eléctrica: $3 \cdot 10^{17}$ Ω cm Índice de refracción: 1.4
Propiedades mecánicas
Resistencia a la tracción: 3309 MPa Límite elástico: 55 MPa Resistencia a compresión: 66 MPa Resistencia a flexión: 485 MPa Elongación: 3%
Mecanización
Procesado mediante: Moldeo por inyección Película soplada Fundición Hilado de fibra
Aplicaciones
Recipientes y envases de alimentos, aparatos médicos, productos textiles, impresiones 3D, etc.

Condiciones de suministro: Se necesita en formato de filamento en bobina

3.1.2.2. Madera de abeto

Tabla 2

Información sobre la madera de abeto

Características generales
Albura: Blanco amarillento Duramen: Amarillo rojizo Fibra: Derecha Grano: Medio a fino Defectos: Nudos pequeños, sanos o saltadizos muy abundantes Durabilidad: sensibilidad frente a hongos Impregnabilidad: no impregnable en duramen, poco impregnable en albura
Propiedades físicas
Densidad aparente al 12% de humedad: 450 kg/m ³ . Madera ligera Relación entre contracciones: 2,1%. Tendente a alabear Coeficiente de contracción volumétrico: 0,44%. Madera estable Dureza (Chaláis-Meudon): 1,5. Madera blanda
Propiedades mecánicas
Resistencia a la flexión estática: 710 kg/cm ³ Módulo de elasticidad: 110.000 kg/cm ³ Resistencia a la compresión: 450 kg/cm ³
Mecanización
Aserrado: Fácil, sin dificultades Secado: Rápido con riesgo de fendas y atejado Encolado: Bueno Clavado y atornillado: Tendente a rajar. Poca resistencia al arranque Acabado: Tintado desigual
Aplicaciones
Carpintería de armar de interior. Madera laminada; Carpintería interior de revestimientos, frisos; cercos, precercos, molduras, rodapiés. Chapas decorativas Instrumentos musicales. Envases y embalajes.

Condiciones de suministro: Se necesitarán listones de, aproximadamente, 55 milímetros de ancho y 17,5 de espesor. La longitud de estos debe permitir extraer tres segmentos de 525 milímetros y uno de 180.

3.1.2.3. Aluminio

Tabla 3

Información sobre el aluminio

Características generales
Baja densidad Ligero (2,70 g/cm ³) Maleable Buena resistencia a la corrosión Color blanco/plateado
Propiedades físicas
Densidad: 2700 kg/m ³ Punto de fusión: 660°C (933 K) Punto de ebullición: 2467 °C Calor específico: 0.22 J/gK Conductividad eléctrica: $37.8 \cdot 10^6$ S/m Conductividad térmica: 209-230 W/m · K Coeficiente de dilatación lineal: $2.4 \cdot 10^{-5}$ °C ⁻¹
Propiedades mecánicas
Límite de resistencia en tracción: 160-200 N/mm ² [160-200 MPa] en estado puro, en estado aleado el rango es de 1400-6000 N/mm ² . Módulo de elasticidad: 6.3/7 N/m ² Resistencia a la compresión: 450 kg/cm ³
Mecanización
Mecanizado fácil Soldable Permite la fundición, forja y extrusión
Aplicaciones
Material estructural en medios de transporte, edificación, carpintería metálica, bienes de uso doméstico, embalaje de alimentos, cableado, recipientes criogénicos, etc.

Condiciones de suministro: Se necesita un perfil de 18 milímetros de ancho y 2 de espesor con una longitud total de 2 metros.

3.2. Descripción técnica de los procesos de montaje

3.2.1. Maqueta silla REX

Este producto de Ineke Hans, realizado con plástico reciclado a partir de moldeo por inyección, tiene el acabado suave, frío y rígido propio de este material y la morfología de la pieza.

Por ello, para la realización de la maqueta se opta por realizar un modelo mediante impresión 3D, utilizando un plástico para que el acabado sea lo más similar posible al objeto real. Más concretamente, se propone utilizar PLA, un termoplástico biodegradable.

Este proceso de fabricación, denominado también fabricación aditiva, genera objetos tridimensionales gracias a la superposición de capas de material cuya morfología corresponde a las secciones transversales del objeto (Autodesk, 2023). De esta forma, es posible conseguir objetos de forma compleja en un periodo de tiempo reducido a partir de materiales plásticos y metales (generalmente) con propiedades físicas y estructurales muy distintas entre sí.

Lo primero que se debe hacer es modelar el objeto que se desea imprimir con un software de Diseño Asistido por Ordenador (CAD). En este caso, únicamente se realiza una simplificación de la morfología del producto a partir de la ficha técnica y archivo 3D del mismo. El software de modelado 3D utilizado es Rhinoceros 7. De este modo, se evita el exceso de información que puede dificultar el entendimiento global del producto. Más concretamente, se ocultan los nervios y los complejos sistemas de unión para resaltar la morfología que caracteriza a la silla.

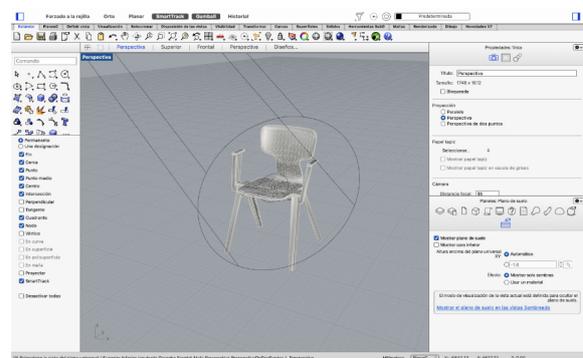


Figura 8. Mesa de trabajo Rhinoceros 7.

Fuente: elaboración propia, 2023.

Al terminar con el modelado del objeto, este se convierte al formato .stl, que define mediante triángulos la geometría del mismo. Este archivo puede ser leído por los programas vinculados con las impresoras 3D, que laminan el objeto en secciones transversales. Los parámetros de las mismas, como el espesor y el patrón estructural, pueden ser modificadas manualmente. En este caso, la impresora utilizada fue la Zortrax m-200 y se usó su *software* correspondiente. Esta información, es transmitida a la impresora y entonces comienza la producción de la pieza.

En este caso, el modelado es por deposición fundida (FDM). En este tipo de impresión, la materia prima se encuentra en forma de filamento enrollado en una bobina. Este filamento es guiado, como se muestra en la **figura X**, hasta un extrusor donde este se calienta hasta ser maleable. Entonces, este se mueve de forma automatizada con movimientos en los planos X e Y. De esta forma se consigue cada sección transversal. Al acabar cada trazo, la base sobre la que se construye el objeto desciende, para así poder realizar el siguiente. En ocasiones, es necesario introducir soportes mientras se construye la pieza, para que esta permanezca estable. Estos se generan del mismo modo, pero con otro tipo de material, que puede ser retirado manualmente o gracias a la interacción con sustancias como el agua (INEO Prototipos S.L, 2023). Al acabar la impresión y retirar los soportes, se liman las posibles imperfecciones y ya se tiene listo el producto.

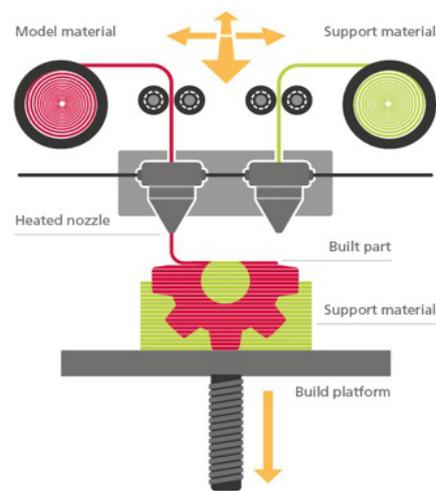


Figura 9. Proceso de modelado por deposición fundida.
Fuente: ricoh.es, 2023.

3.2.2. Maqueta banco LINEAL

Este producto de líneas rectas, elegantes y suaves se realiza de forma manual a partir de los listones de abeto y el plano de aluminio. No obstante, será imprescindible el uso de herramientas y adhesivo para conseguir el producto deseado.

En primer lugar, se procede al corte de los listones con ayuda de un flexómetro y un arco de sierra, cambiando la hoja según el material a cortar. A continuación, se procede al lijado de los cantos con una lima plana. El siguiente paso es doblar las láminas de metal para conseguir la morfología de los reposabrazos y resto de elementos estructurales. Para ello, se emplea un tornillo de banco para sujetarlas y, aplicando fuerza, se consigue la forma deseada. Finalmente, se pegan las piezas entre sí por los puntos de unión mediante el adhesivo de montaje. De este modo, se consigue una representación en miniatura de forma sencilla muy similar a la real.



Figura 10. Doblado de metal con tornillo de banco.

Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 11. Preparación de la madera para el pegado.

Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 12. Maqueta durante el proceso de secado.

Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 13. Banco finalizado

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.2.3. Maqueta botijo Lunares

La característica más significativa de este producto de Sandra Figuerola son los lunares negros pintados sobre su superficie. Por ello, se plantea resaltarlos en relieve para que sean identificables al tacto.

El primer paso que realizar es marcar los lunares que estampan la superficie del botijo con ayuda de un molde maleable de forma circular. Después de esto, se rellenan con la pasta de pintura de forma manual y con ayuda de un pincel, quedando en altorrelieve. Este paso deberá realizarse las veces necesarias hasta llegar a alcanzar una diferencia de nivel identificable.

Llegados a este punto, se procede a limar la superficie de los círculos con un taco de lija de grado medio para acabar con las imperfecciones y dejar una superficie más uniforme y lisa. Finalmente, se pintan los lunares con esmalte al agua, para que la representación sea más fiel a la real y la gente con visibilidad reducida los pueda apreciar mejor.



Figura 14. Aplicación de la pasta relieve.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 15. Detalle del acabado de los lunares.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 16. Botijo finalizado.
Fuente: elaboración propia, 2023.

3.2.4. Maqueta cojín Musselblomma

El objetivo principal de esta maqueta es transmitir el patrón que presenta el objeto real, pues es lo más característico de él. Para ello, se cogen retales de tela, una textura distinta por cada color utilizado en el patrón. Del mismo modo, se escoge una tela para la base del cojín, que estará formada por tres retales con forma de rectángulo: uno para la cara delantera, y dos para la trasera, los cuales generarán un cojín tipo 'sobre'. Llegados a este punto, se recortan en cada tela las formas correspondientes al color que esta representa. Posteriormente, se remallan los retales que lo necesiten, para así evitar el deshilachamiento y luego se colocan cuidadosamente sobre el rectángulo de mayor tamaño, con ayuda de agujas y del paso de un hilván.

A continuación, se cosen los tejidos a uno de los rectángulos con ayuda de la máquina de coser, del mismo modo se une cada rectángulo trasero con el delantero por tres de sus lados, quedando una abertura por la parte de detrás. Así, es posible rellenar con la fibra sintética ahuecada. Para evitar que se salga, se incorporan unos botones en la parte trasera.

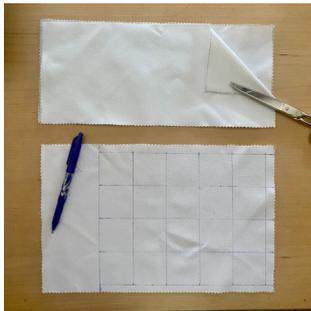


Figura 17. Rectángulos base.
Fuente: elaboración propia, 2023.

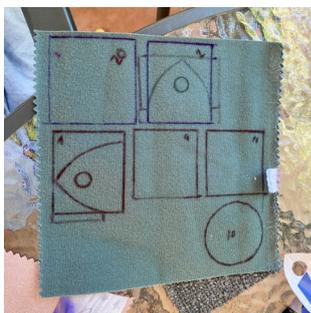


Figura 18. Dibujos sobre retal.
Fuente: elaboración propia, 2023.



Figura 19. Cojín terminado.
Fuente: elaboración propia, 2023.

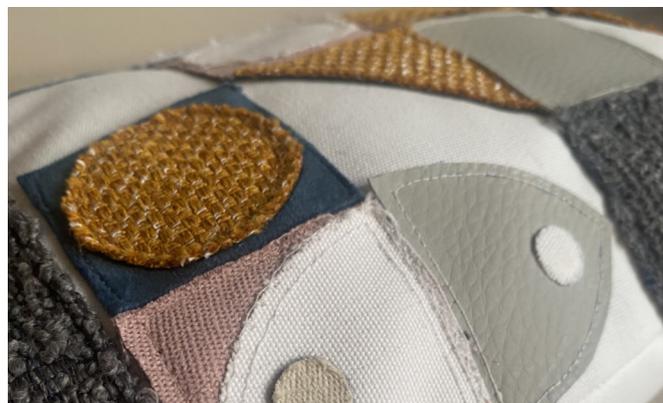


Figura 20. Detalle cojín terminado.
Fuente: elaboración propia, 2023.

4 Referencias

Amazon. (2023). amazon.es. Obtenido de https://www.amazon.es/dp/B088X23YRB?psc=1&smid=A1QIK226TOOEX7&ref_=chk_typ_imgToDp

Amazon. (2023). amazon.es. Obtenido de https://www.amazon.es/poliéster-rellenos-dispersos-Material-cubierta/dp/B085BC7SCL/ref=sr_1_26?keywords=relleno%2Bcojin%2Bpoliester%2Bfibra%2Bhueca%2B100&qid=1692609911&sr=8-26&th=1

Amazon. (2023). amazon.es. Obtenido de https://www.amazon.es/Titanlux-Esmalte-negro-250ML-02T056714/dp/B07T91D2XP/ref=sr_1_6?adgrpid=59025533234&hvadid=275346696460&hvdev=c&hvlocphy=20297&hvnetw=g&hvqmt=e&hvrnd=4103072170120577390&hvtargid=kwd-522156313357&hydadcr=5128_1831077&keywords=pintur

Autodesk. (2023). autodesk.es. Obtenido de <https://www.autodesk.es/solutions/3d-printing>

Cerámica Rambleña. (2023). ceramicaramblena.com. Obtenido de https://www.ceramicaramblena.com/ceramica/comprar-botijo-tradicional/?attribute_opcion=0.4+litros&gclid=CjwKCAjw8symBhAqEiwAaTA__Eh0sjQzhA7vLv7WZlnKrN9CCnz2SsZZtmZeE0eJnS3jxQAkcwppZR0c6lcQAvD_BwE

Envaselia. (2023). envaselia.com. Obtenido de <https://www.ensavelia.com/blog/que-es-el-plastico-pla-y-que-se-utiliza-id24.htm>

INEO Prototipos S.L. (2023). ineo.es. Obtenido de <https://www.ineo.es/es/tecnologias/modelado-deposicion-fundida-fdm>

Ingemecánica. (2023). ingemecanica.com. Obtenido de <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn110.html>

Leroy Merlin. (2023). leroymerlin.es. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/productos/construccion/adhesivos-siliconas-y-espumas-pu/adhesivos-y-masillas/adhesivo-de-montaje-t-rex-classic-125-ml-blanco-16788044.html?src=clk>

Leroy Merlin. (2023). leroymerlin.es. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/productos/madera/molduras-listones-y-rodapiés/listones/liston-de-abeto-cepillado-18x56mm-x-2->

4m-ancho-x-espesor-x-largo-14123235.html?src=clk

Leroy Merlin. (2023). leroymerlin.es. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/perfiles-pletinas-chapas-y-rejillas/perfiles/perfil-plano-de-aluminio-gris-de-20x2-cm-ancho-x-espesor-528556.html?src=clk>

Levantina de Parquets S.L. (2023). levantinadeparquets.com. Obtenido de <https://www.levantinadeparquets.com/madera/abeto/>

Mostratex. (2023). mostratex.com. Obtenido de <https://mostratex.com>

National Geographic España. (2023). nationalgeographic.com.es. Obtenido de https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/propiedades-aluminio-al_18221#

Plásticos Brello S.A. (2023). plasticos-brello.com. Obtenido de <https://plasticos-brello.com/material/pla-acido-polilactico/>

QuimiNet. (2023). quiminet.com. Obtenido de <https://www.quiminet.com/articulos/aplicaciones-y-usos-del-aluminio-54823.htm#:~:text=Usos%20y%20aplicaciones%20industriales%20del%20aluminio&text=%2D%20Embalaje%20de%20alimentos%3B%20papel%20de,%2D%20Transmisión%20eléctrica>

Revesconsult S.L. (2023). revesconsult.com. Obtenido de https://www.revesconsult.com/descargas/propiedades_aluminio.pdf

Ricoh. (2023). rapidfab.ricoh-europe.com. Obtenido de <https://rapidfab.ricoh-europe.com/es/tecnologias/fdm/>

Telas y fornituras. (2023). tiendadetelasyfornituras.com. Obtenido de <https://www.tiendadetelasyfornituras.com/inicio/fornituras/hilos/hilos-de-coser/tulpac-no100/>

todocama. (2023). todocama.es. Obtenido de <https://todocama.es/almohadas/350/relleno-de-fibra-hueca-siliconada-para-almohadas-cojines-y-peluches-1kg.html>

UNE Normalización Española. (26 de Enero de 2005). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0032787>

UNE Normalización Española. (5 de Octubre de 2011). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0048127>

UNE Normalización Española. (1 de Enero de 2018). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0059432>

UNE Normalización Española. (29 de Enero de 2020). une.org. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0059432>

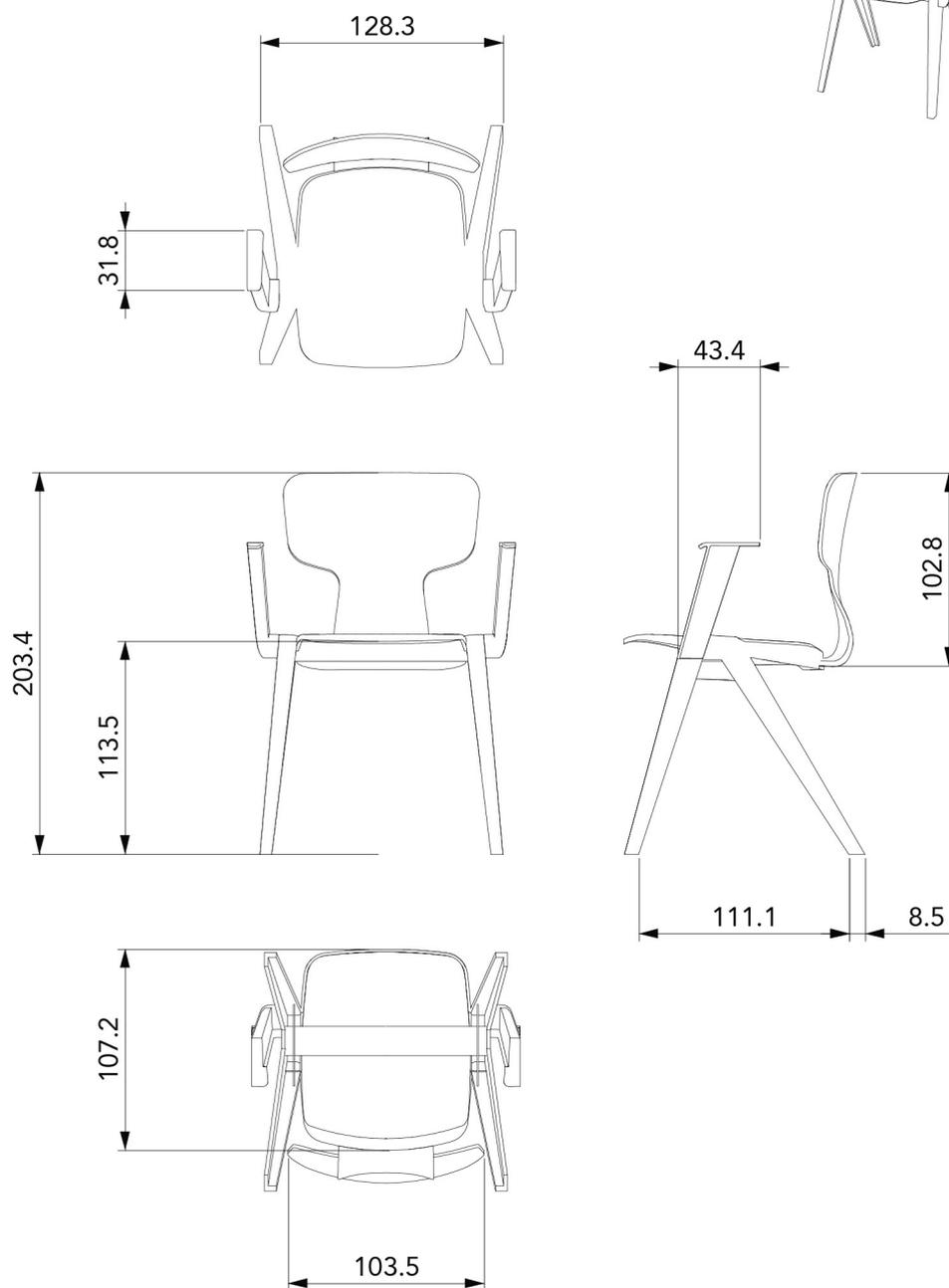
[une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0063232](https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0063232)

UNE Normalización Española. (14 de Julio de 2021). [une.org](https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0066245). Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0066245>

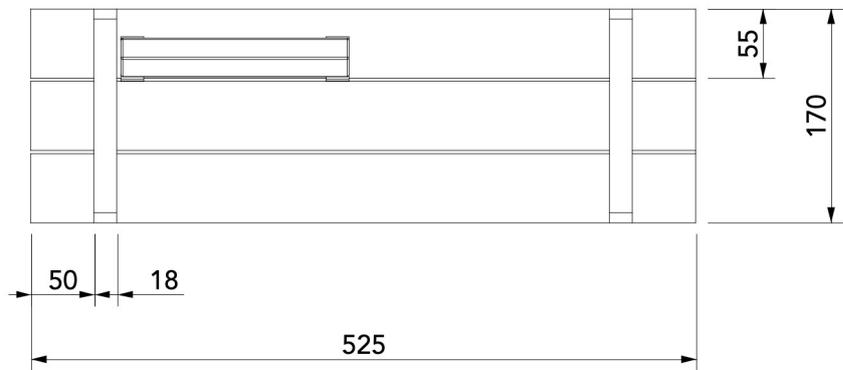
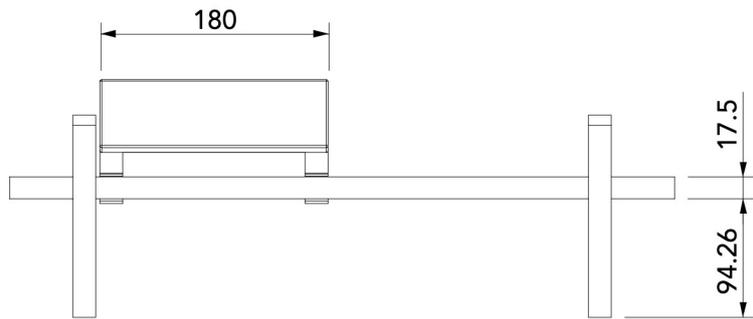
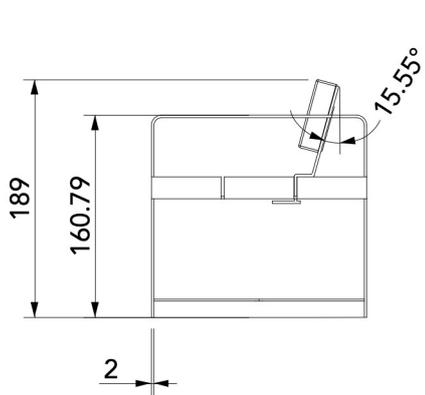
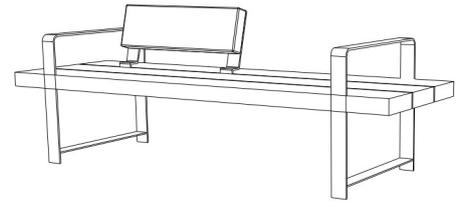
UNE Normalización Española. (10 de Noviembre de 2021). [une.org](https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0067465). Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0067465>

UPV/EHU Euskal Herriko Unibertsitatea. (2023). [sc.ehu.es](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/din_rotacion/alargamiento/alargamiento.htm). Obtenido de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/din_rotacion/alargamiento/alargamiento.htm

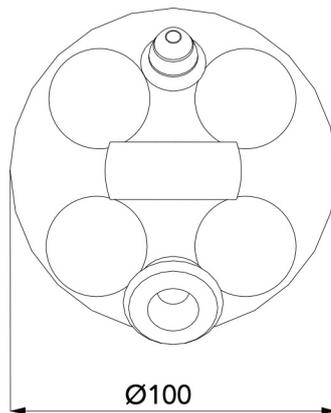
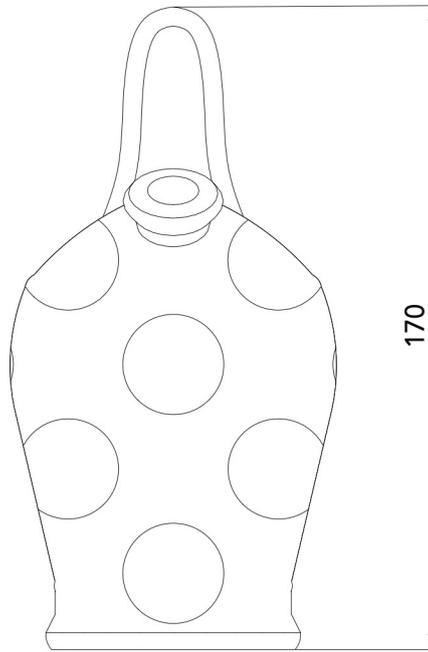
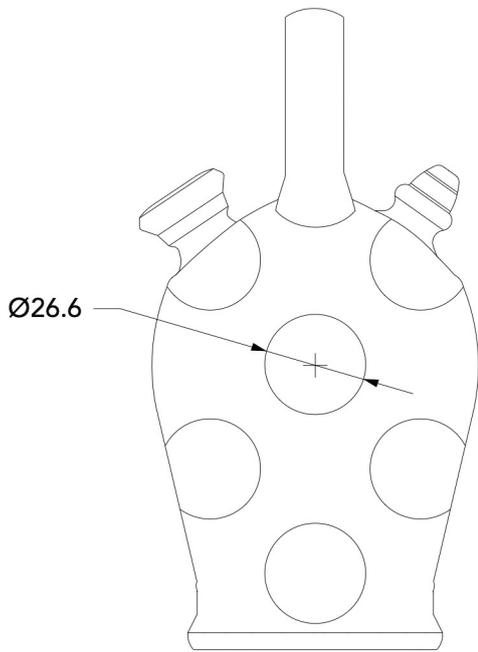
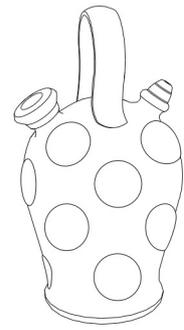
Planos



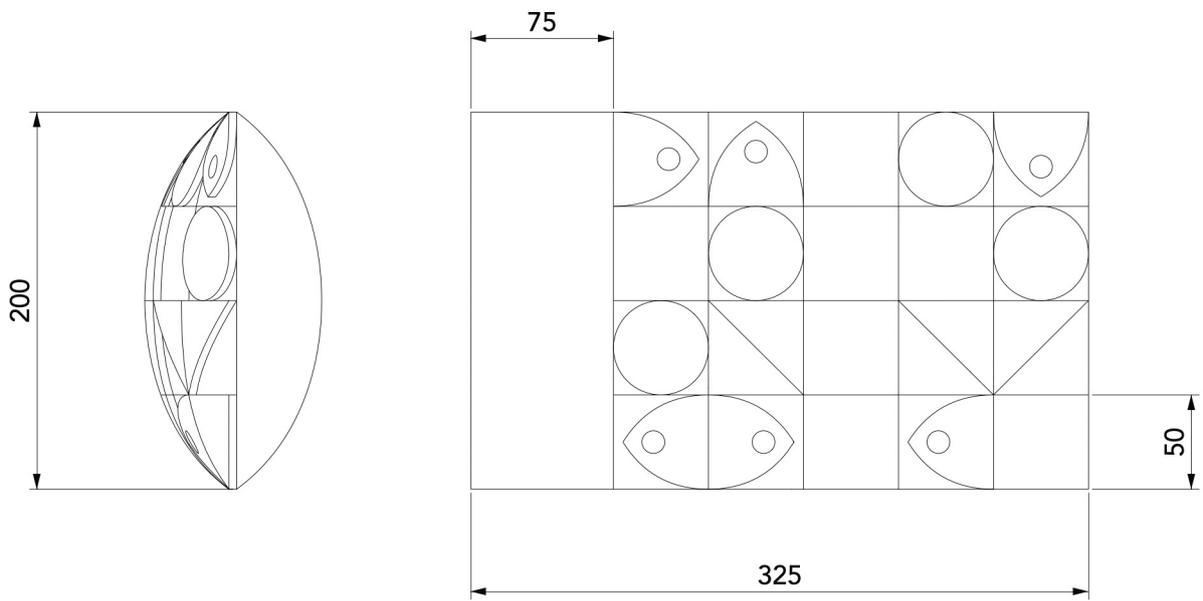
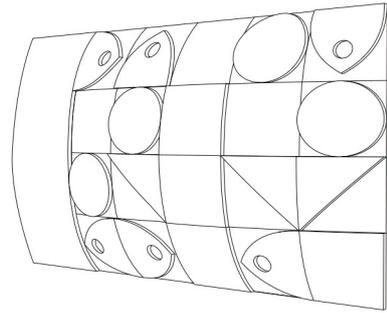
	Nombre	Firma	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	Marina Asensi Esparcia			
Comprobado	Marina Puyuelo Cazorla			
Proyecto Diseño Inclusivo de Recursos de Interpretación para Exposición Temática				
Escala	Título			Formato A4
1 : 4	Maqueta silla REX			Cotas en milímetros
				Fecha de edición: 07/08/2023
				Hoja 1 de 4



	Nombre	Firma	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	Marina Asensi Esparcia		
Comprobado	Marina Puyuelo Cazorla		
			Proyecto Diseño Inclusivo de Recursos de Interpretación para Exposición Temática
Escala	Título	Formato	A4
1 : 4	Maqueta banco Lineal	Cotas en milímetros	
		Fecha de edición:	07/08/2023
		Hoja 2 de 4	



	Nombre	Firma	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	Marina Asensi Esparcia		
Comprobado	Marina Puyuelo Cazorla		
Proyecto Diseño Inclusivo de Recursos de Interpretación para Exposición Temática			
Escala	Título	Formato A4	
1 : 2	Maqueta botijo Lunares	Cotas en milímetros	
		Fecha de edición: 09/08/2023	
		Hoja 3 de 4	



	Nombre	Firma	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	Marina Asensi Esparcia		
Comprobado	Marina Puyuelo Cazoria		
Proyecto Diseño Inclusivo de Recursos de Interpretación para Exposición Temática			
Escala	Título	Formato	A4
1 : 4	Maqueta cojín Musselblomma	Cotas en milímetros	
		Fecha de edición:	07/08/2023
		Hoja	4 de 4

Presupuesto

Índice

1. Tablas presupuestarias	1
1.1. Tabla de referencia	1
1.2. Piezas diseñadas	2
1.2.1. Maqueta silla REX	2
1.2.2. Maqueta banco LINEAL	3
1.2.3. Maqueta botijo Lunares	5
1.2.4. Maqueta cojín Musselblomma	7
2. Tabla resumen	9
3. Referencias	10

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla presupuestaria de referencia	1
Tabla 2. Tabla presupuestaria de la maqueta de la silla REX	2
Tabla 3. Tabla presupuestaria de la maqueta del banco LINEAL	3
Tabla 4. Tabla presupuestaria de la maqueta del botijo Lunares	5
Tabla 5. Tabla presupuestaria de la maqueta del cojín Musselblomma	7
Tabla 6. Tabla presupuestaria del conjunto	9

1 Tablas presupuestarias

1.1. Tabla de referencia

Tabla 1

Tabla presupuestaria de referencia

NOMBRE	
COSTES DIRECTOS	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	SUBTOTAL 1
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
	SUBTOTAL 2
	<hr/>
	TOTAL PARCIAL 1
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
Proceso:	
Operario:	
Tasa horaria:	
Tiempo de mecanizado:	
	SUBTOTAL 1
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	SUBTOTAL 2
	<hr/>
	TOTAL PARCIAL 2
COSTES INDIRECTOS	
16% de (TP1+TP2)	
	TOTAL PARCIAL 3
BENEFICIO INDUSTRIAL	
	TOTAL PARCIAL 4
	<hr/>
	COSTE FINAL: TP1 + TP2 + TP3 + TP4

1.2. Piezas diseñadas

1.2.1. Maqueta silla REX

Tabla 2

Tabla presupuestaria de la maqueta de la silla REX

MAQUETA SILLA REX	
COSTES DIRECTOS	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	SUBTOTAL 1: 0.00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Producción de la maqueta 3D	
Empresa: Innova 3D	
Materiales: PLA	
Color: Rojo	
Relleno: 20%	
Calidad del acabado: alta	
Precio: 65.48 €	
	SUBTOTAL 2: 65.48 €
	<hr/> TOTAL PARCIAL 1: 65.48 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
	SUBTOTAL 1: 0.00 €
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	SUBTOTAL 2: 0.00 €
	<hr/> TOTAL PARCIAL 2: 0.00 €
COSTES INDIRECTOS	
16% de (TP1+TP2)	
	TOTAL PARCIAL 3: 10.48 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	
	TOTAL PARCIAL 4: 0.00 €
	<hr/> COSTE FINAL: 75.96 €

1.2.2. Maqueta banco LINEAL

Tabla 3

Tabla presupuestaria de la maqueta del banco LINEAL

MAQUETA BANCO LINEAL	
COSTES DIRECTOS	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Listón de abeto	
Distribuidor: Leroy Merlin	
Marca: Leroy Merlin	
Materiales: Madera maciza (abeto)	
Dimensiones: 56 x 2400 x 18 mm	
Capacidad: -	
Peso: -	
Número de referencia del producto: 14123235	
Número de unidades: 1	
Precio: 6.29 €	
Plano de aluminio	
Distribuidor: Leroy Merlin	
Marca: CQFD	
Materiales: Aluminio	
Dimensiones: 20 x 2000 x 2 mm	
Capacidad: -	
Peso: -	
Número de referencia del producto: 528556	
Número de unidades: 1	
Precio: 3.69 €	
Adhesivo de montaje	
Distribuidor: Leroy Merlin	
Marca: Soudal	
Materiales: Polímero MS	
Dimensiones: -	
Capacidad: 125 ml	
Peso: 0.226 g	
Número de referencia del producto: 16788044	
Número de unidades: 1	
Precio: 7.49 €	
SUBTOTAL 1: 17.47 €	

PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

SUBTOTAL 2: 0.00 €

TOTAL PARCIAL 1: 17.47 €

COSTE DE LA MANO DE OBRA

MANO DE OBRA DIRECTA

Proceso: Corte con sierra

Operario: Oficial de segunda

Tasa horaria: 16€/h

Tiempo de mecanizado: 0.067 h

Proceso: Moldeo del metal

Operario: Oficial de segunda

Tasa horaria: 16€/h

Tiempo de mecanizado: 0.13 h

Proceso: Encolado

Operario: Oficial de segunda

Tasa horaria: 16€/h

Tiempo de mecanizado: 0.5 h

SUBTOTAL 1: 11.15 €

OPERACIONES SUBCONTRATADAS

SUBTOTAL 2: 0.00 €

TOTAL PARCIAL 2: 11.15 €

COSTES INDIRECTOS

16% de (TP1+TP2)

TOTAL PARCIAL 3: 4.58 €

BENEFICIO INDUSTRIAL

TOTAL PARCIAL 4: 0.00 €

COSTE FINAL: 33.20 €

1.2.3. Maqueta botijo Lunares

Tabla 4

Tabla presupuestaria de la maqueta del botijo Lunares

MAQUETA BOTIJO LUNARES	
COSTES DIRECTOS	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Pasta relieve	
Distribuidor: Amazon	
Marca: Null	
Materiales: Arcilla	
Dimensiones: -	
Capacidad: 250 ml	
Número de referencia del producto: -	
Número de unidades: 1	
Precio: 15.70 €	
Pintura esmalte multisuperficie negro mate	
Distribuidor: Amazon	
Marca: Titanlux	
Materiales: Pintura aceite	
Dimensiones: -	
Capacidad: 250 ml	
Número de referencia del producto: -	
Número de unidades: 1	
Precio: 9.29 €	
SUBTOTAL 1: 24.99 €	
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Botijo de base vuelta	
Distribuidor: Cerámica Rambleña	
Marca: Cerámica Rambleña	
Materiales: Arcilla	
Dimensiones: 100 x 100 x 170 mm	
Capacidad: 0,4 l	
Peso: 0,4 kg	
Número de referencia del producto: 04010101010603	
Número de unidades: 1	
Precio: 13.99 €	

	SUBTOTAL 2: 13.99 €
	<hr/>
	TOTAL PARCIAL 1: 38.98 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
Proceso: Pintado	
Operario: Oficial de segunda	
Tasa horaria: 16€/h	
Tiempo de mecanizado: 1 h	
Proceso: Lijado	
Operario: Oficial de segunda	
Tasa horaria: 16€/h	
Tiempo de mecanizado: 0.5 h	
	SUBTOTAL 1: 24.00 €
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	SUBTOTAL 2: 0.00 €
	<hr/>
	TOTAL PARCIAL 2
COSTES INDIRECTOS	
16% de (TP1+TP2)	
	TOTAL PARCIAL 3: 10.08 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	
	TOTAL PARCIAL 4: 0.00 €
	COSTE FINAL: 73.06 €

1.2.3. Maqueta cojín Musselblomma

Tabla 5

Tabla presupuestaria de la maqueta del cojín Musselblomma

MAQUETA COJÍN MUSSELBLOMMA	
COSTES DIRECTOS	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Muestras de tejidos	
Distribuidor: Núcleo	
Marca: -	
Materiales: -	
Dimensiones: -	
Capacidad: -	
Peso: -	
Número de referencia del producto: -	
Número de unidades: -	
Precio: 0 € (material cedido por desuso)	
Bobina de hilo blanco	
Distribuidor: Telas y fornituras	
Marca: Telas y fornituras	
Materiales: Poliéster	
Dimensiones: 3000 m	
Capacidad: -	
Número de referencia del producto: BOFOHITLPLA00M3400	
Número de unidades: 1	
Precio: 1.29 €	
SUBTOTAL 1: 1.29 €	
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Fibra sintética ahuecada	
Distribuidor: Amazon	
Marca: EHD	
Materiales: Fibra hueca de poliéster	
Dimensiones: 450 x 450 mm	
Capacidad: -	
Peso: -	
Número de referencia del producto: -	
Número de unidades: 1	
Precio: 2.04 €	

	SUBTOTAL 2: 2.04 €
	<hr/>
	TOTAL PARCIAL 1: 3.33 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
Proceso: Patronaje	
Operario: Oficial de segunda	
Tasa horaria: 16€/h	
Tiempo de mecanizado: 0.17 h	
Proceso: Cosido	
Operario: Oficial de segunda	
Tasa horaria: 16€/h	
Tiempo de mecanizado: 0.33 h	
	SUBTOTAL 1: 8.00 €
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	SUBTOTAL 2: 0.00 €
	<hr/>
	TOTAL PARCIAL 2: 8.00 €
COSTES INDIRECTOS	
16% de (TP1+TP2)	
	TOTAL PARCIAL 3: 1.82 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	
	TOTAL PARCIAL 4: 0.00 €
	<hr/>
	COSTE FINAL: 13.15 €

2 Tabla resumen

Tabla 6

Tabla presupuestaria del conjunto

PRODUCTO	Nº UNIDADES	COSTE MATERIALES (€)	COSTE MANO DE OBRA (€)	COSTES INDIRECTOS (€)	BENEFICIO INDUSTRIAL (€)	COSTE DE FABRICACIÓN POR UNIDAD (€)
Maqueta silla REX	1	65.48	0.00	10.48	0.00	75.96
Maqueta banco Lineal	1	17.47	11.15	4.58	0.00	33.20
Maqueta Botijo Lunares	1	24.99	38.98	10.08	0.00	73.06
Maqueta cojín Musselblo mma	1	3.33	8.00	1.82	0.00	13.15

3 Referencias

Amazon. (2023). amazon.es. Obtenido de https://www.amazon.es/dp/B088X23YRB?psc=1&smid=A1QIK226TOOEX7&ref_=chk_typ_imgToDp

Amazon. (2023). amazon.es. Obtenido de https://www.amazon.es/poliéster-rellenos-dispersos-Material-cubierta/dp/B085BC7SCL/ref=sr_1_26?keywords=relleno%2Bcojin%2Bpoliester%2Bfibra%2Bhueca%2B100&qid=1692609911&sr=8-26&th=1

Amazon. (2023). amazon.es. Obtenido de https://www.amazon.es/Titanlux-Esmalte-negro-250ML-02T056714/dp/B07T91D2XP/ref=sr_1_6?adgrpid=59025533234&hvadid=275346696460&hvdev=c&hvlocphy=20297&hvnetw=g&hvqmt=e&hvrnd=4103072170120577390&hvtargid=kwd-522156313357&hydadcr=5128_1831077&keywords=pintur

Asensi Esparcia, M., Sanchez Cazorla, M., Fernandez Lopez, M., & Gutierrez Garcia, I. (2022). Diseño de un sistema de producción agrícola de autoconsumo.

Cerámica Rambleña. (2023). ceramicaramblena.com. Obtenido de https://www.ceramicaramblena.com/ceramica/comprar-botijo-tradicional/?attribute_opcion=0.4+litros&gclid=CjwKCAjw8symBhAqEiwAaTA__Eh0sjQzhA7vIv7WZlnKrN9CCnz2SsZZtmZeE0eJnS3jxQAKcwppZR0C6lcQAvD_BwE

Innova 3D. (2023). innova3d.es. Obtenido de <https://innova3d.es/carrito-2/>

Leroy Merlin. (2023). leroymerlin.es. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/productos/madera/molduras-listones-y-rodapiés/listones/liston-de-abeto-cepillado-18x56mm-x-2-4m-ancho-x-espesor-x-largo-14123235.html?src=clk>

Leroy Merlin. (2023). leroymerlin.es. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/perfiles-pletinas-chapas-y-rejillas/perfiles/perfil-plano-de-aluminio-gris-de-20x2-cm-ancho-x-espesor-528556.html?src=clk>

Leroy Merlin. (2023). leroymerlin.es. Obtenido de <https://www.leroymerlin.es/productos/construccion/adhesivos-siliconas-y-espumas-pu/adhesivos-y-masillas/adhesivo-de-montaje-t-rex-classic-125-ml-blanco-16788044.html?src=clk>

Telas y fornituras. (2023). tiendadetelasyfornituras.com. Obtenido de <https://www.tiendadetelasyfornituras.com/inicio/fornituras/hilos/hilos-de-coser/tulpac-no100/>

Z1 Gestión Económica S.L.U. (2023). z1gestion.es. Obtenido de <https://z1gestion.es/como-repartir-los-costes-fijos-o-indirectos/#~:text=En%20principio%2C%20los%20costes%20o,y%2016%25%20de%20generales>).

