

DOCUMENTO I MEMORIA



Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo del Producto

DISEÑO DE MOBILIARIO DE OFICINA ENFOCADO A LOS NUEVOS MODELOS DE TRABAJO

Autor: Patricia López Benítez

Tutor: D. Arturo Fernández de la Puente Sarriá

Año: 2024

RESUMEN

Este proyecto se centra en el desarrollo de mobiliario de oficina, específicamente en el diseño de una mesa y una silla, que puedan adaptarse a los nuevos modelos de trabajo y al constante cambio en el que vivimos.

Para llevarlo a cabo, estudiaremos diversos conceptos relacionados con el mobiliario de oficina, el diseño de las oficinas y los modelos de trabajo, entre otros, para encontrar y definir una solución de diseño. Además, realizaremos la recreación digital en 3D de los productos.

PALABRAS CLAVE

Mobiliario – Oficina – Versatilidad – Trabajo

ABSTRACT

This project is focus on the development of office furniture, specifically in the design of a desk and a chair, that can adapt to new work models and the constant changes we experience.

To achive this, we will study various concepts related to office furniture, office design and work models, among others, to find and define a design solution. Additionally, we will create a 3D digital recreation of the products.

KEYWORDS

Furniture – Office – Versatility – Work

CONTENIDO

1	Objeto	8
2	Alcance	9
2.1	Ámbito de aplicación normativo	9
2.2	Ámbito de aplicación sociocultural	9
2.3	Etapas.....	9
3	Antecedentes	11
3.1	Oficinas.....	11
3.1.1	Evolución de las oficinas.....	11
3.1.2	Oficinas en la actualidad.....	14
3.1.3	El auge del modelo híbrido de trabajo en los diseños de oficina	16
3.1.4	La oficina en el futuro.....	21
3.2	Espacios necesarios en una oficina.....	22
3.3	Mobiliario existente en una oficina	30
3.4	El diseño biofílico en oficinas	40
	Experiencia directa con la naturaleza	41
	Experiencia indirecta con la naturaleza.....	41
	Experiencia del espacio	42
4	Normas y referencias	44
4.1	Normas aplicadas	44
4.2	Programas de modelado.....	44
4.3	Bibliografía	44
5	Definiciones y abreviaturas	45
5.1	Definiciones	45
5.2	Abreviaturas.....	46
6	Requisitos de diseño.....	47
6.1	Definición del problema	47
6.2	Requisitos de diseño.....	47
6.2.1	Requisitos funcionales.....	47
6.2.2	Requisitos económicos.....	48
6.2.3	Requisitos tecnológicos	48
6.2.4	Requisitos de seguridad	49
6.2.5	Requisitos ergonómicos.....	49
6.2.6	Requisitos estéticos.....	50

6.2.7	Resumen de requisitos	50
6.3	Briefing.....	51
7	Análisis de soluciones.....	52
7.1	Alternativas de diseño.....	52
7.1.1	Alternativa 1. Baubüro	52
7.1.2	Alternativa 2. Fit the office.	56
7.1.3	Alternativa 3. Flowing with the office.....	60
7.2	Análisis	64
7.2.1	Análisis de debilidades y fortalezas	64
7.2.2	Análisis mediante el método AHP.....	65
8	Diseño de detalle	71
8.1	Formas definitivas y dimensiones	71
8.1.1	Formas definitivas y dimensiones de la mesa	71
8.1.2	Dimensiones y formas definitivas de la silla.....	77
8.2	Elementos de unión	81
8.2.1	Elementos unión mesa	81
8.2.2	Elementos unión silla	84
8.3	Materiales	85
8.4	Colores	90
8.5	Acabados.....	91
9	Resultados finales.....	93
9.1	Producto final: silla.....	93
9.1.1	Silla como asiento individual.....	93
9.1.2	Silla con respaldo	94
9.1.3	Banco alto.....	96
9.2	Renders diferentes usos silla	98
9.3	Producto final: mesa	100
9.4	Renders de diferentes alternativas del conjunto	104
10	Conclusiones y líneas de futuro.....	107
10.1	Conclusiones	107
10.2	Trabajos futuros.....	107
11	Referencias	109

Ilustración 1. Diagrama etapas del proyecto.....	10
Ilustración 2. La oficina del Cuatro por ciento, Banco de Inglaterra. Londres, 1818-1823. Fuente: aplus.net	11
Ilustración 3. Skyline de Chicago. Fuente: archdaily.cl	12
Ilustración 4. Foto sin fecha de las oficinas de la cadena estadounidense Sears. Fuente: seattletimes.com	12
Ilustración 5. Concepto de Action Office, lanzado por Robert Propst en 1968. Fuente: hermanmiller.com	13
Ilustración 6. Foto de una granja de cubículos en los años 90. Fuente: https://www.officefurnitureheaven.com	13
Ilustración 7. Oficinas de la empresa AYESA en Sevilla. Fuente: uniquedb.es	14
Ilustración 8. Oficinas de la empresa AYESA en Sevilla. Fuente: uniquedb.es	15
Ilustración 9. Oficinas de la empresa S-dos en Sevilla. Fuente: honorioaguilar.es	15
Ilustración 10. Oficinas de la empresa TARGOBANK en Sevilla. Fuente: uniquedb.es	15
Ilustración 11. Oficinas de la empresa TARGOBANK en Sevilla. Fuente: uniquedb.es	16
Ilustración 12. Porcentaje de empresas con modelo presencial. Fuente: IDG Research, 2022	17
Ilustración 13. Oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com	17
Ilustración 14. Oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com	18
Ilustración 15. Oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com	18
Ilustración 16. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	19
Ilustración 17. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	19
Ilustración 18. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	20
Ilustración 19. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	20
Ilustración 20. Área común del Campus Google de Madrid. Fuente: distritooficina.com	23
Ilustración 21. Oficinas de la empresa ALTEN en Madrid. Fuente: google.com	23
Ilustración 22. Biblioteca del campus de medicina de Linz. Fuente: jku.at	24
Ilustración 23. Espacio de coworking "Business Airport" en Tokio. Fuente: justfitoffice.com	24
Ilustración 24. Oficinas de la empresa Tetrapack en Madrid. Fuente: sutega.com	25
Ilustración 25. Oficinas de la empresa Tombola en Sunderland. Fuente: officesnapshots.com	25
Ilustración 26. Comedor de las oficinas de Henkel en Barcelona. Fuente: distritooficina.com	26
Ilustración 27. Comedor de las oficinas de ALTEN en Madrid. Fuente: google.com	26
Ilustración 28. Oficinas de la empresa Henkel en Barcelona. Fuente: distritooficina.com	27
Ilustración 29. Oficinas de la empresa Brookfield Asset Management en Bombay. Fuente: archello.com	27
Ilustración 30. Zona común ajardinada del Parque Empresarial Cristalia en Madrid. Fuente: onic.es	28
Ilustración 31. Jardín exterior de las oficinas centrales de Andreu World en Valencia. Fuente: andreuworld.com	29
Ilustración 32. Sillas giratorias en el área común del Campus Google de Madrid. Fuente: distritooficina.com ...	31
Ilustración 33. Sillas giratorias en las oficinas de la empresa ALTEN en Madrid. Fuente: google.com	31
Ilustración 34. Silla giratoria de la biblioteca del campus de medicina de Linz. Fuente: jku.at	32
Ilustración 35. Silla giratoria de las oficinas de la empresa Tetrapack en Madrid. Fuente: sutega.com	32
Ilustración 36. Silla de comedor en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	33
Ilustración 37. Sillas de comedor en el comedor de las oficinas de ALTEN en Madrid. Fuente: google.com	33
Ilustración 38. Taburetes altos en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	34
Ilustración 39. Taburetes altos en las oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com	34
Ilustración 40. Sillones en las oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com	34
Ilustración 41. Sillones exteriores en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com	35
Ilustración 42. Mesa de reuniones en las oficinas de la empresa Tetrapack en Madrid. Fuente: sutega.com	35
Ilustración 43. Mesas de reuniones en las oficinas de la empresa Tombola en Sunderland. Fuente: officesnapshots.com	36
Ilustración 44. Escritorios individuales en las oficinas de la empresa ALTEN en Madrid. Fuente: google.com	36
Ilustración 45. Escritorios individuales en el espacio de coworking "Business Airport" en Tokio. Fuente: justfitoffice.com	37

Ilustración 46. Mesa de comedor en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com.....	37
Ilustración 47. Mesas de comedor en el comedor de las oficinas de ALTEN en Madrid. Fuente: google.com.....	38
Ilustración 48. Armario de oficina para guardar archivadores. Fuente: ofita.com.....	38
Ilustración 49. Cajonera con ruedas. Fuente: ikea.com.....	39
Ilustración 50. Estantería metálica. Fuente: ofita.com.....	39
Ilustración 51. Mamparas divisoras en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com.....	39
Ilustración 52. Mamparas divisoras en el espacio de coworking "Business Airport" en Tokio. Fuente: justfitoffice.com.....	40
Ilustración 53. Interior de las oficinas de la empresa EVERIS en Sevilla. Fuente: uniqedb.es.....	40
Ilustración 54. Oficina de Cofidis en Lisboa. Fuente: greenarea.es.....	42
Ilustración 55. Oficina de Cofidis en Lisboa. Fuente: greenarea.es.....	43
Ilustración 56. Oficina de Cofidis en Lisboa. Fuente: greenarea.es.....	43
Ilustración 57. Escritorio diseñado por Alma Buscher. Fuente: designgraduate.com.....	52
Ilustración 58. Juego de piezas de construcción diseñado por Alma Buscher. Fuente: designgraduate.com.....	52
Ilustración 59. Sillón F51 diseñado por Walter Gropius. Fuente: archiexpo.es.....	53
Ilustración 60. Sillón F51 en la sala del director de la Bauhaus (Walter Gropius). Fuente: archiexpo.es.....	53
Ilustración 61. Nesting tables diseñadas por Josef Albers en 1926. Fuente: decofilia.com.....	53
Ilustración 62. Asiento alternativa 1.....	54
Ilustración 63. Mesa alternativa 1.....	54
Ilustración 64. Bocetos explicación mesa alternativa 1.....	54
Ilustración 65. Bocetos explicación asiento alternativa 1.....	55
Ilustración 66. Moodboard alternativa 2.....	56
Ilustración 67. Estantería modular UMBO diseñada por Kay LeRoy Ruggles.....	57
Ilustración 68. Silla Zocker diseñada por Luigi Colani en 1972.....	57
Ilustración 69. Silla infantil desmontable Chica diseñada por Giorgio Decurso, Jonathan De Pas, Donato D'Urbino y Paolo Lomazzi en 1972.....	57
Ilustración 70. Asiento alternativa 2.....	58
Ilustración 71. Mesa alternativa 2.....	59
Ilustración 72. Diferentes opciones de uniones mesa alternativa 2.....	60
Ilustración 73. Moodboard mesa alternativa 3.....	61
Ilustración 74. Mecedora Dandolo diseñada por Cesare Leonardi en 1967. Fuente: moma.org.....	61
Ilustración 75. Tumbona Isokon Long Chair, diseñada por Marcel Breue (1935-1936). Fuente: design-market.eu.....	61
Ilustración 76. Silla Tulip diseñada por Eero Saarinen. Fuente: miliashop.com.....	61
Ilustración 77. Silla S diseñada por Tom Dixon. Fuente: classicdesign.it.....	61
Ilustración 78. Silla Knotted diseñada por Marcen Wanders en 1996. Fuente: miliashop.com.....	62
Ilustración 79. Silla Myto diseñada por Konstantin Grcic en 2007. Fuente: shopmohd.com.....	62
Ilustración 80. Escritorio Boomerang diseñado por Mauice Calka en 1969. Fuente: 1stdibs.com.....	62
Ilustración 81. Mesa y asiento alternativa 3.....	62
Ilustración 82. Opciones de uso asiento alternativa 3.....	63
Ilustración 83. Opciones de uso mesa alternativa 3.....	64
Ilustración 84. Escala fundamental de comparaciones por pares. Fuente: Saaty, 1980.....	66
Ilustración 85. Matriz de compatación par a par. Fuente: scbuk.com.....	66
Ilustración 86. Cálculos de la consistencia de las comparaciones. Fuente: scbuk.com.....	67
Ilustración 87. Mesa alternativa 2.....	71
Ilustración 88. Hueco para las piernas y altura de mesas de trabajo/escritorios con bordes delanteros no rectos. Fuente: Norma UNE-EN 527-1.....	73
Ilustración 89. Dimensiones tablero. Fuente: AutoCad.....	74
Ilustración 90. Dimensiones patas mesa. Fuente: CATIA.....	75
Ilustración 91. Dimensiones patas mesa. Fuente: CATIA.....	75
Ilustración 92. Dimensiones travesaño patas. Fuente: CATIA.....	76

<i>Ilustración 93. Patas completas mesa. Fuente: CATIA</i>	76
<i>Ilustración 94. Diseño final mesa. Fuente: CATIA</i>	76
<i>Ilustración 95. Silla alternativa 2.</i>	77
<i>Ilustración 96. Dimensiones asiento silla. Fuente: Autocad</i>	78
<i>Ilustración 97. Boceto explicativo asiento y respaldo alternativa 2.</i>	78
<i>Ilustración 98. Boceto explicativo respaldo y apoyo lumbar.</i>	79
<i>Ilustración 99. Dimensiones respaldo silla. Fuente: CATIA</i>	79
<i>Ilustración 100. Dimensiones estructura respaldo. Fuente: CATIA</i>	80
<i>Ilustración 101. Diseño final respaldo silla. Fuente: CATIA</i>	80
<i>Ilustración 102. Boceto explicativo silla alternativa 2.</i>	80
<i>Ilustración 103. Diseño final patas delanteras. Fuente: CATIA</i>	81
<i>Ilustración 104. Diseño final silla. Fuente: CATIA</i>	81
<i>Ilustración 105. Ilustración explicativa unión patas y tablero inferior. Fuente: CATIA</i>	82
<i>Ilustración 106. Dimensiones agujeros. Fuente: CATIA</i>	82
<i>Ilustración 107. Tornillo de acero 10x80mm. Fuente: wurth.es</i>	82
<i>Ilustración 108. Ilustración explicativa unión patas y tablero superior. Fuente: CATIA</i>	83
<i>Ilustración 109. Ilustración explicativa mecanismo mesa. Fuente: CATIA</i>	83
<i>Ilustración 110. Ejemplo mecanismo cremallera-piñón. Fuente: help.solidworks.com</i>	83
<i>Ilustración 111. Ilustración explicativa manivela. Fuente: CATIA</i>	84
<i>Ilustración 112. Ilustración explicativa unión patas traseras y asiento. Fuente: CATIA</i>	84
<i>Ilustración 113. Ilustración explicativa unión patas delanteras y asiento. Fuente: CATIA</i>	85
<i>Ilustración 114. Ilustración explicativa unión patas traseras y respaldo. Fuente: CATIA</i>	85
<i>Ilustración 115. Esquema esfuerzo de flexión.</i>	89
<i>Ilustración 116. Esquema esfuerzo de compresión.</i>	89
<i>Ilustración 117. Madera de nogal. Fuente: materialoteca.azc.uam.mx</i>	91
<i>Ilustración 118. Oficinas del National Australia Bank (NAB). Fuente: ovacen.com</i>	91
<i>Ilustración 119. Ilustración de detalle de los bordes redondeados de la mesa. Fuente: CATIA</i>	92
<i>Ilustración 120. Ilustración de detalle de los bordes redondeados de la silla. Fuente: CATIA</i>	92
<i>Ilustración 121. Componentes silla.</i>	93
<i>Ilustración 122. Asiento individual.</i>	94
<i>Ilustración 123. Paso 1 ensamblaje silla con respaldo.</i>	94
<i>Ilustración 124. Paso 2 ensamblaje silla con respaldo.</i>	95
<i>Ilustración 125. Paso 3 ensamblaje silla con respaldo.</i>	95
<i>Ilustración 126. Silla con respaldo.</i>	96
<i>Ilustración 127. Paso 1 ensamblaje silla como banco alto.</i>	96
<i>Ilustración 128. Paso 2 ensamblaje silla como banco alto.</i>	97
<i>Ilustración 129. Banco alto.</i>	97
<i>Ilustración 130. Ilustración de ejemplo de uso de la silla como asiento individual.</i>	98
<i>Ilustración 131. Ilustración de ejemplo de uso de la silla como silla con respaldo.</i>	98
<i>Ilustración 132. Ilustración de ejemplo de uso de la silla como banco alto.</i>	99
<i>Ilustración 133. Ilustración de ejemplo de unión de varios asientos individuales.</i>	99
<i>Ilustración 134. Ilustración de ejemplo de uso de varios asientos individuales.</i>	100
<i>Ilustración 135. Componentes mesa.</i>	100
<i>Ilustración 136. Paso 1 ensamblaje mesa: unión mediante tornillos de las patas y el tablero inferior.</i>	101
<i>Ilustración 137. Paso 2 ensamblaje mesa: unión mediante tornillos de las patas y el tablero inferior.</i>	101
<i>Ilustración 138. Paso 3 ensamblaje mesa: unión manivela y mesa.</i>	102
<i>Ilustración 139. Paso 4 ensamblaje mesa: ilustración explicativa giro manivela.</i>	102
<i>Ilustración 140. Paso 5 ensamblaje mesa: unión tablero superior, tablero inferior y patas.</i>	103
<i>Ilustración 141. Mesa regulable en altura.</i>	103
<i>Ilustración 142. Mesa regulable en altura.</i>	104
<i>Ilustración 143. Ejemplo de uso 1.</i>	104
<i>Ilustración 144. Ejemplo de uso 2.</i>	105
<i>Ilustración 145. Ejemplo de uso 3.</i>	105

<i>Ilustración 146. Ejemplo de uso 4</i>	106
<i>Ilustración 147. Ejemplo de uso 5</i>	106

1 OBJETO

Tras la pandemia del coronavirus, el concepto de trabajo de aquellos que desempeñan su actividad desde una oficina se ha visto modificado. El trabajo a distancia, o también conocido como teletrabajo, ha ido cobrando cada vez más relevancia como un modelo de trabajo exponencial. Según un estudio de IDG Research, en unos años apenas un 15% de empresas mantendrá un modelo de trabajo 100% presencial como el que estábamos acostumbrados a tener (IDG Research, 2022). Aun así, el objetivo final de las empresas no es alcanzar un modelo de trabajo totalmente a distancia, sino el poder encontrar un equilibrio entre las ventajas de trabajar en casa y en la oficina.

En la actualidad, tras algunas investigaciones, se ha visto que las oficinas privadas se encuentran desocupadas la mayor parte del tiempo de la jornada laboral y que los puestos de trabajo individuales solo se ocupan el 40% de la jornada, lo que nos hace apreciar que la tendencia en el lugar de trabajo es de colaboración (Feingold, 2022).

El objetivo fundamental de este proyecto que va a desarrollarse es el diseño de una familia de mobiliario versátil, más concretamente un asiento y una mesa, que den la capacidad a la empresa y a sus empleados de reorganizar la oficina de múltiples formas en función de las actividades que se lleven a cabo durante la jornada, consiguiendo así un mayor control sobre el entorno y un ahorro de espacio y mobiliario.

Las piezas de esta familia de mobiliario dispondrán de todos aquellos requisitos que permitan, tanto a la empresa como a los empleados, la mayor flexibilidad posible para adaptarse y transformarse con los cambios.

El proyecto va dirigido fundamentalmente a dar otra visión de la organización del espacio a las oficinas actuales y se desarrollará en torno a la versatilidad, funcionalidad y sostenibilidad.

En conclusión, se procederá a diseñar un **asiento** y una **mesa**, cuyos requisitos principales serán:

- **Versatilidad:** Para conseguir la máxima reducción de mobiliario posible, ambos muebles deberán poder adaptarse a los diferentes usuarios, a diferentes espacios de trabajo, a diferentes actividades, a trabajos tanto individuales como colectivos, etc.
- **Funcionalidad:** Los productos a diseñar deberán ser lo más funcionales posibles, ya que van a tener que adaptarse a la capacidad de cada empresa, a los diferentes roles de los empleados, a diferentes situaciones, diferentes entornos...
- **Sostenibilidad:** Deben ser sostenibles en cuanto a fabricación y uso.

2 ALCANCE

2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN NORMATIVO

El proyecto se ha planteado para ser comercializado en un mercado europeo, por lo que este estará sujeto a las regulaciones y normativas específicas y vigentes en la Unión Europea (UE).

En la implementación de las normas se tendrá en cuenta el tipo de producto que se va a diseñar, el usuario al que va dirigido, los materiales que se van a utilizar y la seguridad.

2.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN SOCIOCULTURAL

El proyecto se ha planteado principalmente para aquellas empresas que desempeñan su actividad desde una oficina y que tienen potencial de trabajo en remoto. Es decir, el proyecto está enfocado en proporcionar a aquellas empresas cuya actividad puede desempeñarse tanto en la oficina como en casa, la posibilidad de crear todos aquellos espacios necesarios en una oficina, sin la necesidad de tener que adquirir mucho mobiliario o de tener espacio desaprovechado la mayor parte de la jornada.

Asimismo, los productos a diseñar en este proyecto podrían también ser interesantes para los nuevos espacios de trabajo que van surgiendo, como por ejemplo los espacios de coworking, un concepto que cada vez va cobrando más relevancia. Además, estos espacios no están enfocados únicamente al ámbito laboral, sino que también pueden ir enfocados a, por ejemplo, estudiantes o comunidades de personas que quieran relacionarse entre sí.

En resumen, algunos posibles casos de uso en diferentes entornos serían:

- Trabajo individual.
- Trabajo colectivo.
- Zonas de comedor.
- Áreas de descanso.
- Trabajo al aire libre.
- Espacios de coworking.
- Bibliotecas.

2.3 ETAPAS

Se va a diseñar mobiliario de oficina versátil enfocado en los nuevos modelos de trabajo que han ido e irán surgiendo con el paso del tiempo.

Para ello, en primer lugar, se hará una investigación de todos aquellos antecedentes relacionados con las oficinas y el mobiliario de oficina. Se estudiará cómo han ido cambiando y evolucionando las oficinas durante la historia y se analizarán cómo los diseños de oficina y el concepto de trabajo se han visto modificados tras el auge de los modelos híbridos de trabajo. Se hará una previsión de cómo podría o debería ser la oficina en un futuro. Seguidamente, se recopilarán una serie de ejemplos de

mobiliario existente actualmente en las oficinas. Finalmente, se investigarán nuevos conceptos, como la biofilia.

En segundo lugar, se identificarán todos aquellos requisitos de diseño que el producto deberá cumplir para satisfacer el problema de diseño. Estos requisitos se resumirán en el briefing de diseño, que es un documento que proporciona toda la información necesaria sobre el proyecto de diseño para que puedan llevarse a cabo posibles soluciones de la manera más efectiva posible.

En tercer lugar, partiendo del briefing de diseño, se diseñarán tres posibles soluciones para el proyecto.

En cuarto lugar, se analizarán las soluciones propuestas. Primero se estudiarán los aspectos positivos y negativos (fortalezas y debilidades) y, posteriormente, se hará otro análisis más preciso usando el Método de Análisis Jerárquico (AHP).

En quinto lugar, una vez obtenida la solución final, se detallará completamente el producto (análisis de materiales, análisis de ergonomía, dimensiones, colores...) y se generará un modelo en 3D del producto final.

Finalmente, se analizará la solución final para verificar si se han cumplido todos los objetivos del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO



Ilustración 1. Diagrama etapas del proyecto.

3 ANTECEDENTES

En este punto se va a hacer un estudio de todos aquellos antecedentes relacionados con las oficinas y el mobiliario de oficina. Empezaremos hablando del concepto oficina y veremos, mediante ejemplos, cómo estas han evolucionado desde sus inicios hasta el día de hoy. Después, se analizará cómo el auge del modelo híbrido de trabajo ha afectado, y seguirá afectando en un futuro, a los diseños de las oficinas. También haremos un recorrido por todos los espacios que componen una oficina y todos los diferentes mobiliarios que existen en estas y, finalmente, se investigarán nuevos conceptos relacionados con el mundo de las oficinas y nuevos espacios de trabajo que van surgiendo en la actualidad.

3.1 OFICINAS

Según la Real Academia Española, se entiende por oficina el local donde se hace, se ordena o trabaja algo. Aunque también podríamos definirlo como el espacio que apoya a las personas que trabajan solas o juntas en actividades comunitarias, como reuniones y talleres, pero que también facilita la colaboración, la innovación y las reuniones sociales (Thiemann, 2022).

3.1.1 Evolución de las oficinas

En la historia siempre han existido oficinas de una forma u otra. Hubo un momento en el que las oficinas eran simplemente un complemento administrativo al poder centralizado del Estado, como fueron el *Palazzo Uffizi* en Florencia o el Banco de Inglaterra.



Ilustración 2. La oficina del Cuatro por ciento, Banco de Inglaterra. Londres, 1818-1823. Fuente: applus.net

A finales del siglo XIX, en Estados Unidos, fue cuando comenzaron a surgir las primeras oficinas comerciales. Con la invención del telégrafo y el teléfono, las oficinas empezaron a situarse a las afueras de la vivienda o de la fábrica, permitiendo así el control sobre la producción y la distribución a mercados lejanos. Posteriormente, con la aparición de otras tecnologías como las estructuras de acero o el ascensor, se comenzó a impulsar la construcción de edificios de oficinas más altos. Un ejemplo de ello fue el skyline de Chicago (Architects, 2017).



Ilustración 3. Skyline de Chicago. Fuente: archdaily.cl

Hasta entonces, las oficinas seguían el modelo de trabajo de las antiguas fábricas de producción masiva. Lo único que importaba era la máxima producción, lo que se traducía en una explotación de la vida de los trabajadores. Como podemos observar en la siguiente ilustración de una oficina de la cadena estadounidense Sears, las oficinas por aquel entonces se componían de un sinfín de mesas y sillas en filas, todas orientadas hacia la misma dirección donde se encontraban los jefes, para obtener el mayor control posible de los empleados. Además, se puede observar que no había espacios entre el mobiliario ni entre los empleados, lo que no permitía ningún tipo de movilidad ni libertad. Tampoco observamos diferencia de espacios de ningún tipo, la oficina únicamente se componía de un espacio abierto donde se ubicaban todos los puestos de trabajo.



Ilustración 4. Foto sin fecha de las oficinas de la cadena estadounidense Sears. Fuente: seattletimes.com

Sobre los años 50, se empieza a comprender que la productividad es directamente proporcional a la felicidad, y es ahí cuando empieza a asomar el cambio en los modelos de oficinas. “La oficina actual es una tierra incultivable. Agota la vitalidad, bloquea el talento y frustra los logros. Es la escena cotidiana de intenciones cumplidas y esfuerzos fallidos”, comentó Robert Propst, un artista gráfico y escultor que, en 1960, se convirtió en el presidente de Herman Miller Research Corporation, una empresa estadounidense de mobiliario de oficina. En 1968, Propst lanzó el concepto de “Action Office”, un sistema enfocado a organizar las oficinas abiertas con una serie de componentes combinables que facilitaban adaptarse a la forma de trabajo. Esto es lo que conocemos comúnmente como “cubículos de oficina” (Herman Miller, 2023).



Ilustración 5. Concepto de Action Office, lanzado por Robert Propst en 1968. Fuente: hermanmiller.com

Ya entre las dos fotos anteriores podemos observar con claridad el cambio que se empezaba a generar en el concepto de oficina. En la primera, como bien hemos comentado, se daba prioridad a la producción masiva y a los espacios abiertos, y en la segunda, ya se da más importancia al bienestar del trabajador y a la organización del espacio según grupos y objetivos.

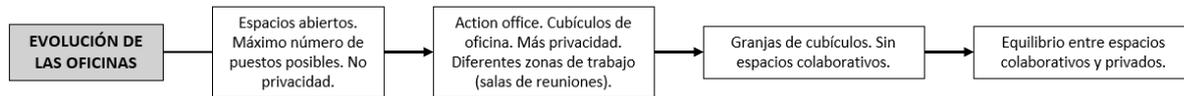
Vemos, en la ilustración 5, que en el concepto de “Action Office” se empiezan a incluir distintos espacios de trabajo, como salas de reuniones o salas cerradas para diferenciar a los cargos más altos de los demás empleados (lo que conoceríamos hoy como despachos), también se amplía el espacio entre el mobiliario para conseguir mayor movilidad por la oficina y los puestos de trabajo se individualizan para proporcionar más intimidad y privacidad. Sin embargo, esta separación entre puestos de trabajo, aunque proporcionó más espacio para trabajar, también provocó que los empleados interaccionaran menos entre sí.

A lo largo de la década de 1980, el concepto de oficina vuelve a verse modificado, y nace un modelo de oficinas conocido como “Granjas de cubículos” que, como bien podemos intuir por su nombre, consistía en organizar todo el espacio con cubículos. El cambio se produjo debido a la gran disponibilidad de paredes modulares y su bajo precio, es decir, se miró más por la rentabilidad del empresario que por las condiciones de trabajo. Este periodo se conoce como uno de los periodos más depresivos desde que surgió la disciplina del diseño de oficinas (Distrito Herman Miller, 2022).



Ilustración 6. Foto de una granja de cubículos en los años 90. Fuente: <https://www.officefurnitureheaven.com>

En la actualidad, hemos vuelto un poco al origen de los espacios abiertos, pero sin dejar de lado las salas cerradas, bien para reuniones, para atender llamadas o para aquellas actividades que requieren de mayor concentración o privacidad, y sin olvidar la comodidad del empleado. Ahora las oficinas se basan en espacios de trabajo abiertos y poco divididos, en el que los trabajadores, aunque siguen manteniendo mesas individuales y el suficiente espacio de trabajo, tienen también la posibilidad de interactuar entre ellos, algo que desapareció en su momento con los cubículos.



3.1.2 Oficinas en la actualidad

Tras haber visto un poco cómo han sido los diseños de las oficinas hasta el momento, vamos ahora a hacer un pequeño análisis de cómo son algunas oficinas en la actualidad y ver cómo han evolucionado los modelos anteriores hasta el día de hoy. En concreto, vamos a analizar una serie de fotos de tres oficinas de Sevilla: las oficinas de la empresa AYESA, las de la empresa S-dos y las de la empresa TARGOBANK.

Tras analizar las imágenes añadidas a continuación, se puede decir que en el diseño de oficinas actual se mezclan características de todos los modelos pasados (espacios abiertos compuestos por mesas y sillas en fila, espacios cerrados, divisiones entre mesas para mayor intimidad...), excepto el modelo de “Granja de Cubículos”, ya que lo que hoy se busca fomentar es el trabajo en equipo y la comunicación.



Ilustración 7. Oficinas de la empresa AYESA en Sevilla. Fuente: uniqedb.es



Ilustración 8. Oficinas de la empresa AYESA en Sevilla. Fuente: uniqedb.es

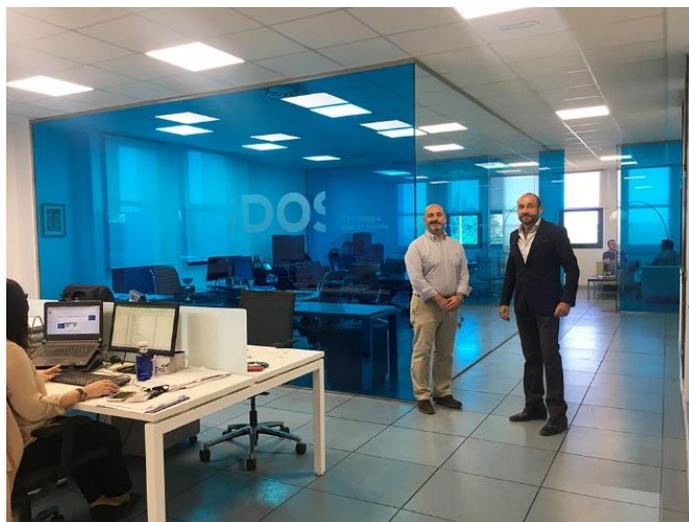


Ilustración 9. Oficinas de la empresa S-dos en Sevilla. Fuente: honorioaguilar.es



Ilustración 10. Oficinas de la empresa TARGOBANK en Sevilla. Fuente: uniqedb.es



Ilustración 11. Oficinas de la empresa TARGOBANK en Sevilla. Fuente: uniqedb.es

Por una parte, podemos observar, sobre todo en la primera imagen (ilustración 7), que la tendencia de los espacios abiertos compuestos por filas de sillas y mesas tal y cómo veíamos anteriormente en las oficinas de la cadena estadounidense Sears (ilustración 4), se sigue manteniendo hoy en las oficinas de la actualidad. Si es verdad, que en ahora se da más prioridad a la libertad de movimiento y se respeta la distancia entre filas, dejando los suficientes pasillos como para que los empleados puedan moverse libremente en sus puestos y por la oficina. Aunque al igual que en las oficinas de Sears las mesas sigan estando pegadas unas a otras, en la actualidad cada empleado cuenta con su propia mesa para tener el suficiente espacio para trabajar. Además, en las fotos de las oficinas TARGOBANK (ilustraciones 10 y 11), podemos ver que entre mesas se han añadido pantallas divisorias para dar un plus de privacidad sin perjudicar a la comunicación entre empleados. Lo que a raíz de esto también cabe añadir que, anteriormente, este sistema de espacios abiertos con multitud de mesas lo que buscaba era el máximo control del empleado por parte de los superiores, mientras que hoy en día este sistema lo que busca es una mayor colaboración y comunicación entre los empleados.

Por otra parte, algo que vemos en común en las tres oficinas, son los espacios cerrados y privados que empezaron a introducirse con el modelo “Action Office”. Aunque cada vez más se aprecie una clara tendencia hacia la colaboración en el lugar de trabajo, sigue existiendo la necesidad de tener espacios cerrados, bien sea por mantener las estructuras jerárquicas dentro de los empleados de la empresa, para tener reuniones o llamadas privadas o, simplemente, como espacio de refugio para aquellos trabajadores que requieran de más concentración.

3.1.3 El auge del modelo híbrido de trabajo en los diseños de oficina

Hasta hace unos años, lo normal para todos aquellos que realizaban su actividad laboral desde una oficina era ir todos los días de manera presencial al centro de trabajo. La llegada de la pandemia del Covid-19 obligó a todos ellos a trabajar desde casa, convirtiéndose esto en la “nueva normalidad” de muchas personas. Sin embargo, a medida que la vida empezó a reactivarse, se fue haciendo evidente que la oficina seguía siendo un factor importante, por lo que muchas empresas optaron

por un modelo híbrido de trabajo. Tal y cómo comentamos al principio de este proyecto, según un estudio de IDG Research en el que se entrevistaron a 188 empresas, en 2021 el porcentaje de dichas empresas que seguía un modelo de trabajo totalmente presencial era del 38%, mientras que para 2025 se espera que sea tan solo un 15%.

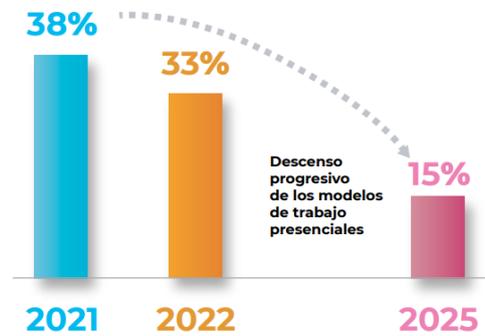


Ilustración 12. Porcentaje de empresas con modelo presencial. Fuente: IDG Research, 2022

El auge del modelo híbrido de trabajo está conllevando que se modifique el diseño de los espacios de trabajo, poniendo ahora a las personas en el centro. Ahora, la oficina debe volverse un poco más hogar y la casa un poco más formal. Debe añadirse más color, más naturaleza (se ha demostrado que la biofilia puede mejorar la salud y el bienestar de los empleados, aumentar la productividad y mejorar a la empresa) y más variedad de espacios que den soporte a todas las actividades que se llevan a cabo en una oficina a lo largo de la jornada laboral, así como áreas de ocio o descanso. La empresa debe tener interés por mejorar los espacios de trabajo para conseguir empleados más felices, lo que paralelamente conllevará a empleados más motivados y productivos.

Vamos a hacer un pequeño recorrido por oficinas actuales que ya siguen nuevos modelos de diseño.

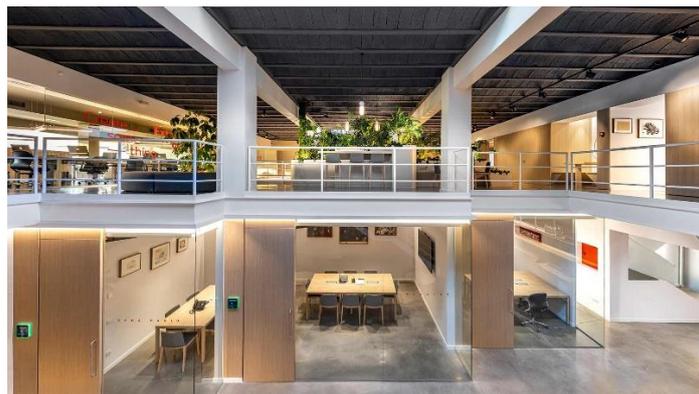


Ilustración 13. Oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com



Ilustración 14. Oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com



Ilustración 15. Oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com

En estas imágenes anteriores tenemos las nuevas oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. El fin de estas nuevas oficinas ya no es simplemente el de producir, sino el de servir como punto de encuentro, tanto para el equipo, como para los clientes. En la primera imagen podemos observar que, al igual que en las oficinas hasta el momento, estas oficinas siguen manteniendo salas cerradas, o más conocidas por esta empresa como Phone Booths (salas para llamadas) o One to One (estancias para reuniones, entrevistas...). Lo que sí podemos observar es que ahora se ha destinado mucho espacio a zonas más informales. En la ilustración 14, tenemos como una zona de descanso, café y/o trabajo informal, espacio compuesto por sillones, mesas y butacas bajas, alfombras, una barra como de si un bar se tratase, etc., y en la ilustración 15, podemos ver una especie de comedor, compuesto también por diferentes tipos de mobiliario para adaptarse a las necesidades de cada empleado (comer, atender reuniones informales, trabajar de forma más relajada, socializar con compañeros...). En todo momento, el diseño de la oficina ha querido centrarse en la iluminación y el color, sin dejar de lado la sostenibilidad y la biofilia (World, 2022).

Otro ejemplo de empresa que ha transformado recientemente una de sus sedes para convertirla en un espacio de trabajo inspirador y funcional ha sido McDonald's, concretamente hablamos de su nueva sede de Chicago. Los cambios en la forma en la que vivimos nuestras vidas ha sido uno de los factores principales que han llevado a McDonald's a crear una nueva sede. En esta, se puede observar que todos los

espacios están enfocados a mejorar el bienestar de los empleados por encima de todo.

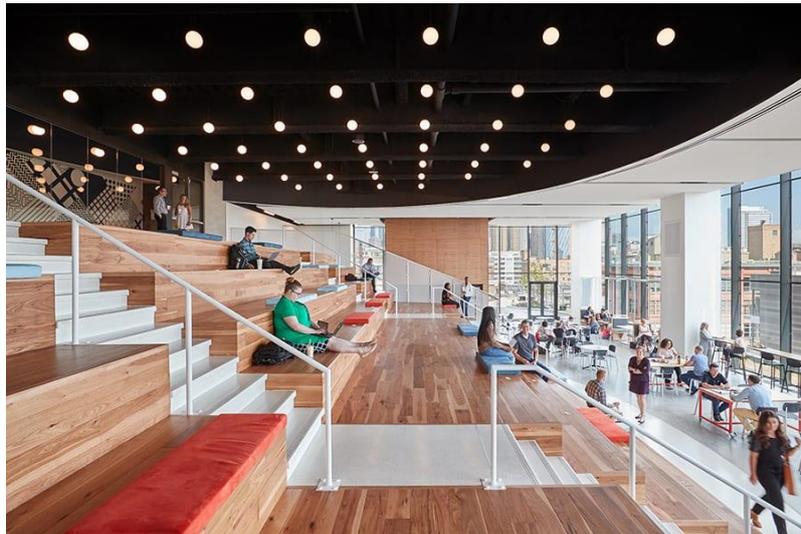


Ilustración 16. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

En la imagen anterior podemos observar cómo la compañía ha mezclado en un mismo espacio, en el que destaca por encima de todo la iluminación natural, zonas de reuniones más informales con zonas de trabajo individual o zonas de ocio, pudiendo ambas compaginarse a la perfección.

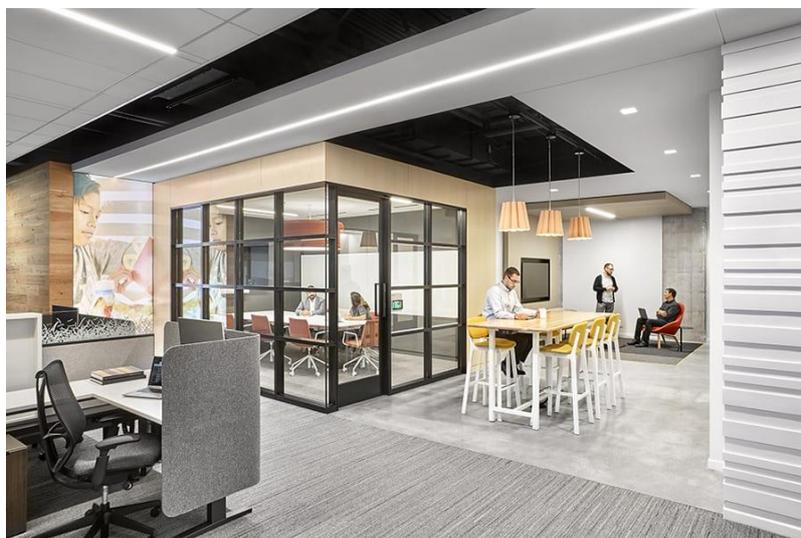


Ilustración 17. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

Igualmente, no ha dejado de lado la oficina más privada, reservando espacios con menos distracciones y exceso de ruido para los empleados que necesiten hacer tareas que requieran mayor concentración, y espacios cerrados, para las reuniones que aún necesitan cierto grado de privacidad, las llamadas telefónicas o videoconferencias. En la esquina inferior izquierda, incluso podemos ver que, al igual que veíamos en el concepto de Action Office, se usan en algunos escritorios pantallas divisoras para dar más privacidad o intimidad a aquellos que lo necesiten.



Ilustración 18. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com



Ilustración 19. Oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

Y tampoco faltan en esta sede espacios que den cabida al descanso del personal. Observamos en la ilustración 18 una especie de gran comedor, que por un lado estaría compuesto de mesas amplias y sillas y, por otro lado, de butacas bajas, sofás e incluso lo que parecen ser pantallas de televisión, incitando más al descanso o la desconexión.

Finalmente, en la ilustración 19, vemos que McDonald's ha dado un paso más allá, y en lugar de simplemente añadir puntos de luz natural en sus oficinas y decorar sus salas con plantas, ha creado un espacio exclusivo donde poder trabajar o descansar desde una terraza exterior.

En resumen, en estos tres puntos anteriores hemos examinado de cerca cómo ha ido evolucionando el diseño de las oficinas desde sus inicios hasta hoy, viendo siempre como el punto de partida de estos cambios ha sido el progreso que ha ido experimentado la sociedad. En toda esta evolución se ha observado:

- El fomento de los espacios de trabajos abiertos, pero manteniendo siempre el equilibrio con los espacios privados.
- El fomento del trabajo colaborativo y la comunicación.
- El aumento y la diversidad de espacios en función de las actividades.
- La necesidad de zonas de trabajo más informales.
- La importancia de la felicidad laboral y la flexibilidad: trabajo más informal y ocio frente a trabajo estricto.

3.1.4 La oficina en el futuro

Aunque es obvio que no podemos predecir cómo serán las oficinas en el futuro, sí que sabemos que todos estos cambios que se están produciendo en nuestra forma de vivir y trabajar conllevarán, tarde o temprano, un cambio en el diseño de oficinas. Tras leer el libro “Trabajar bien sentado” de Andreu World en el que se entrevista a una serie de directores de las publicaciones más influyentes del mundo de diseño de interiores, hemos podido predecir una serie de características que encaminarán la oficina moderna del siglo XXI:

- **Flexible y modular.** Con la llegada del modelo híbrido de trabajo, en el que no se va todos los días a la oficina, dejan de tener sentido los grandes espacios colaborativos repletos de puestos de trabajo que hemos visto en los puntos anteriores. La mayor parte de estos puestos van a permanecer desocupados cuando los empleados trabajen desde casa. La oficina del día de mañana se centrará en ser más pequeña y, a su vez, ser capaz tanto de reorganizarse dependiendo de las actividades que se realicen, como de adaptarse a los cambios que sigan surgiendo con el progreso de la sociedad.
- **Colaborativa.** Ya que la tendencia de trabajo se va inclinando cada vez más hacia un modelo híbrido, la oficina va a pasar a ser el lugar por excelencia para trabajar en común y relacionarse. Así pues, a parte de fomentar el trabajo en equipo, ya que el empleado va a dedicar un tiempo a desplazarse a la oficina, se debería fomentar la interacción entre los empleados y hacer que la oficina esté más enfocada a interactuar con gente que antes de la pandemia. En un futuro, cuando realmente estén implantados los modelos híbridos de trabajo, no va a tener mucho sentido el desplazarse hasta la oficina para luego llegar y estar en un lugar cerrado y aislado al igual que en casa.
- **Saludable y segura.** Dos conceptos que, sobre todo tras la pandemia del covid-19, no deberíamos dejar de lado. Para ello, se debe propiciar, por un lado, una buena ventilación, para ayudar a prevenir la propagación de enfermedades y mejorar la calidad del aire y, por otro lado, una iluminación adecuada. La luz natural en las oficinas puede tener un gran impacto en la salud, la productividad y el bienestar de los empleados, incluso mejorando el estado de ánimo. Otro punto interesante sería tener la posibilidad de trabajar tanto sentado como de pie y tanto en el interior como en el exterior.
- **Sostenible.** La oficina deberá tener el menor impacto posible en el medio ambiente. El uso de la luz natural por encima de la luz artificial y el hecho de que una parte de la actividad laboral pueda realizarse de manera remota beneficiará bastante a la empresa y minimizará el impacto del entorno. Este modelo de trabajo híbrido también va a permitir a las empresas no tener que

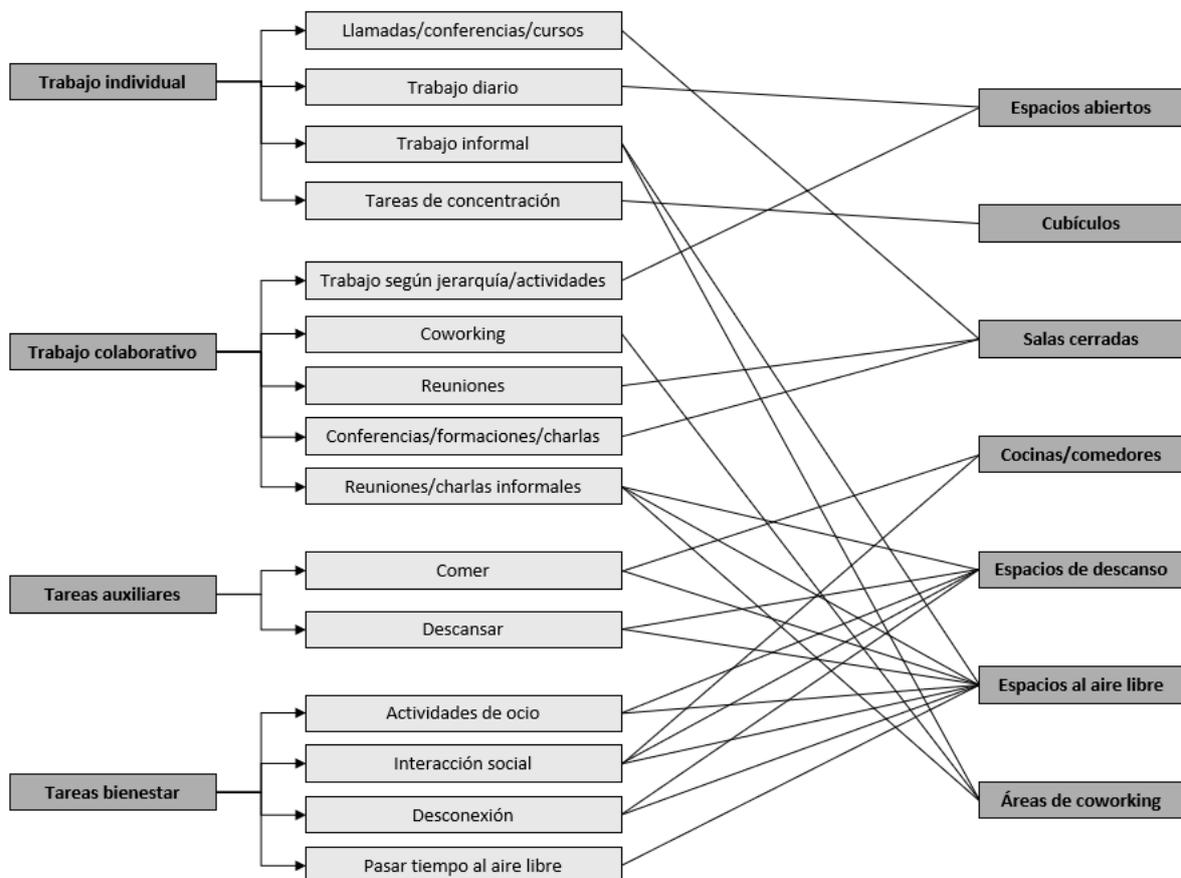
ampliar su superficie e, incluso en algunos casos, sería interesante la opción de que algunas empresas pudieran compartir el mismo espacio, así el precio de la oficina, la inversión del mobiliario y todo el mantenimiento podría dividirse.

Tras analizar estas predicciones, la conclusión a la que llegamos es que la oficina en un futuro deberá ser un lugar diseñado para hacer de la jornada laboral una experiencia mucho más atractiva para los empleados. Lo fundamental en todo momento será que la oficina sea lo más flexible y colaborativa posible. Para ello, se deben seguir fomentando los espacios de trabajo informales y se debe facilitar a los empleados el poder reorganizar la oficina según sus necesidades. El foco siempre deberá estar puesto en la felicidad laboral y la interacción entre empleados.

3.2 ESPACIOS NECESARIOS EN UNA OFICINA

En una jornada laboral, el poder cambiar de escenario y de posiciones es muy importante. Por ello, en la actualidad, el diseño de oficinas busca que el empleado pueda tener a su disposición una serie de diferentes espacios que abastezcan todas las actividades que se llevan a cabo durante la jornada laboral.

Para llegar a saber qué espacios deberían ser necesarios en una oficina, vamos a recopilar en cuatro grupos todas las posibles actividades que pueden surgir durante la jornada laboral y ver dónde deberían llevarse a cabo:



A continuación, teniendo en cuenta el esquema anterior, vamos a describir y analizar los distintos espacios que debería tener una oficina para dar soporte a todas las actividades mencionada.

- **Espacios abiertos.** Estas zonas de trabajo, tal y como indica su nombre, son espacios o salas abiertas dentro de una oficina. Este tipo de espacio es el ideal para fomentar el trabajo colaborativo y el intercambio de ideas, siendo también adecuado para trabajar de manera individual, pero sin la necesidad de estar apartado en otra sala. Estas áreas suelen estar compuestas por un gran número de escritorios organizados en forma de islas, filas, etc., o por mesas grandes que puedan ser compartidas. En la actualidad, los espacios de trabajo abierto son los más comunes en las oficinas.

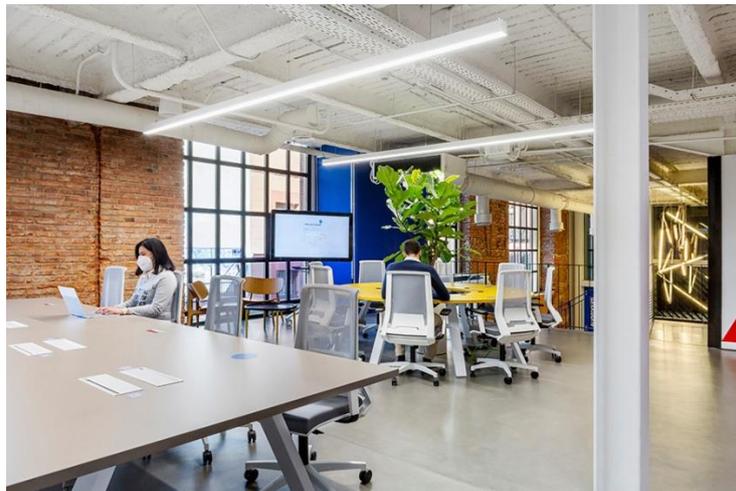


Ilustración 20. Área común del Campus Google de Madrid. Fuente: distritooficina.com



Ilustración 21. Oficinas de la empresa ALTEN en Madrid. Fuente: google.com

Como podemos observar en la imagen superior de una de las áreas comunes del Campus Google de Madrid, hay tanto escritorios rectangulares comunes como redondos. Las mesas circulares, al no tener un lugar central como más privilegiado, hacen que se fomente la comunicación y colaboración.

Por otro lado, en las oficinas de ALTEN en Madrid, observamos que la zona de trabajo abierta se ha organizado uniendo escritorios individuales en forma de lo que se conoce como “islas”. Normalmente, cada “isla” iría destinada a empleados con un proyecto en común o empleados de un mismo departamento, para facilitar así el trabajo en grupo.

- **Cubículos.** Un cubículo se definiría como un pequeño espacio cerrado por tres lados mediante paredes y compuesto de un escritorio y una silla. El cubículo está enfocado a proporcionar más privacidad o más concentración al empleado.



Ilustración 22. Biblioteca del campus de medicina de Linz. Fuente: jku.at

En el diseño de oficinas cada vez son menos comunes de ver, ya que lo que se fomenta en la actualidad son los espacios abiertos para una mayor colaboración, pero siempre serán una buena opción para aquellos momentos donde el empleado necesita estar más concentrado.



Ilustración 23. Espacio de coworking "Business Airport" en Tokio. Fuente: justfitoffice.com

Los escritorios de esta segunda imagen no podríamos definirlos como cubículos porque no están cerrados por tres lados tal y cómo dice su definición. Aun así, el clima que se pretende ofrecer con estos sería del estilo al que se ofrece con un cubículo: un espacio de trabajo más privado o que ofrece un ambiente de mayor concentración. La diferencia entre este escritorio y el cubículo es que en este escritorio el empleado está menos “encerrado” que en el cubículo, lo que conlleva a que le llegue más luz natural (algo siempre beneficioso para la salud y el bienestar del empleado) y que se sienta menos aislado de los demás empleados.

- **Salas cerradas.** Las salas cerradas dentro de una oficina, o más comúnmente conocidas como salas de reuniones, son espacios privados diseñados para celebrar reuniones, presentaciones, dar formaciones, conferencias, etc. Por lo general, suelen ser salas amplias y cerradas, compuestas por una mesa central rodeada de sillas y pantallas o proyectores.



Ilustración 24. Oficinas de la empresa Tetrapack en Madrid. Fuente: sutega.com



Ilustración 25. Oficinas de la empresa Tombola en Sunderland. Fuente: officesnapshots.com

Aunque hoy en día al trabajar la mayor parte de la jornada en zonas abiertas y comunes es más fácil tratar temas en el mismo espacio de trabajo, siempre es necesario tener espacios cerrados donde poder tratar temas más confidenciales o, simplemente, donde poder hacer reuniones o formaciones con un grupo reducido de personas sin tener que molestar a los demás empleados. Además, también son un entorno adecuado para que los empleados puedan realizar videoconferencias o llamadas sin distracciones ni ruido externo.

- **Cocinas/comedores.** Las cocinas o comedores son espacios cerrados dentro de una oficina diseñados principalmente para que los empleados puedan realizar sus comidas durante la jornada laboral. La presencia de estos espacios ofrece a los empleados una zona cómoda y conveniente donde poder comer, además de un lugar más informal donde poder fomentar las relaciones sociales. Por lo general, están compuestos por sillas, mesas, microondas, fregadero, frigorífico y cafetera, entre otros accesorios comunes en una cocina.



Ilustración 26. Comedor de las oficinas de Henkel en Barcelona. Fuente: distritooficina.com

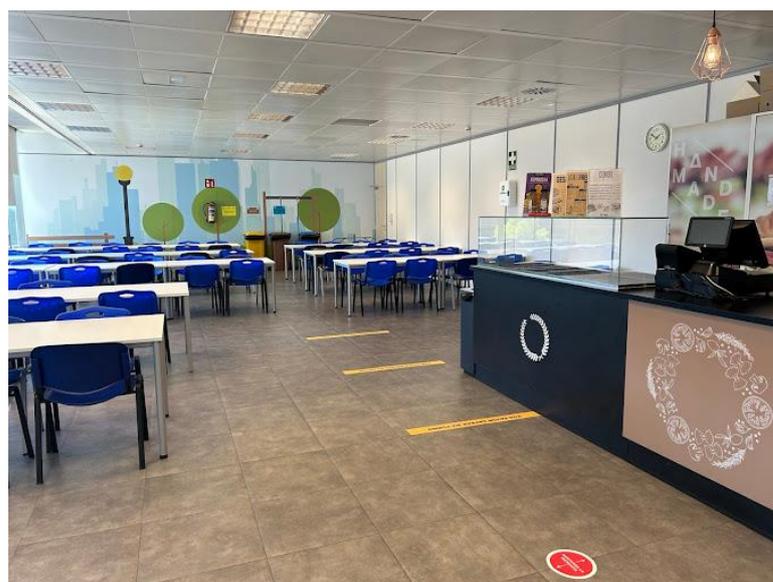


Ilustración 27. Comedor de las oficinas de ALTEN en Madrid. Fuente: google.com

Sin embargo, en las imágenes anteriores podemos observar que el diseño de comedores puede ser variado. Por ejemplo, el comedor de las oficinas de Henkel (ilustración 26), pretende dar sensación de hogar. Con el uso de muebles de madera, la luz cálida y algunas plantas a modo de decoración, lo que busca es crear un ambiente más informal, más acogedor, donde el empleado pueda sentirse un poco más en casa durante su descanso para comer. A un lado, tiene una cocina para que los empleados puedan prepararse su propia comida en el momento y, al otro lado, se encuentra el mobiliario para poder comer. En cambio, el comedor de las oficinas de ALTEN (ilustración 27) da una sensación mucho más formal. En lugar de una cocina, ofrece a sus empleados una especie de cantina donde poder comprar alimentos y bebidas. Las paredes y el tipo de mobiliario dan la sensación de que esta zona es una parte más del propio espacio de trabajo, en lugar de una zona para desconectar.

- **Espacios de descanso.** Es importante que las oficinas cuenten con zonas enfocadas al descanso para que los empleados sientan que tienen un espacio donde poder desconectar un poco durante todas las horas de la jornada laboral. Además de los momentos de relajación, estas zonas incentivan las interacciones espontáneas entre el personal de la empresa. También son una buena opción para mantener esas reuniones de trabajo entre empleados o con clientes en las que se quiere evitar el ambiente formal y confidencial de las salas de reuniones. Estas áreas pueden incluir sofás, sillones, mesas bajas, televisión, etc.

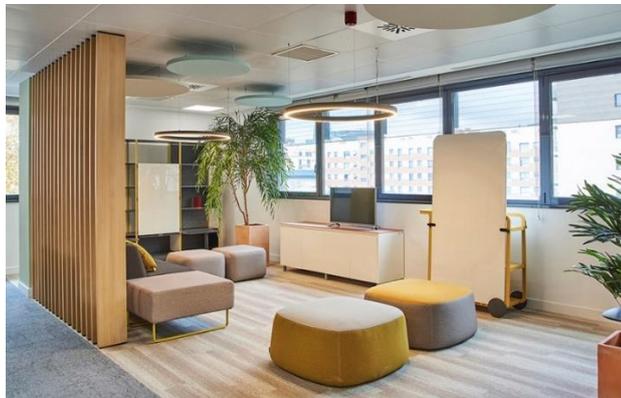


Ilustración 28. Oficinas de la empresa Henkel en Barcelona. Fuente: distritooficina.com



Ilustración 29. Oficinas de la empresa Brookfield Asset Management en Bombay. Fuente: archello.com

En estas dos áreas de descanso que hemos puesto como ejemplo se puede observar que ambas tienen algo en común: la luz natural y la decoración con plantas. Con ello se pretende incrementar la sensación de bienestar y calidez.

- **Espacios al aire libre.** Además de todas las zonas convencionales de trabajo, es muy positivo que una oficina incluya espacios al aire libre, aunque a día de hoy aún no es lo más común. Como podemos observar en el esquema que hemos realizado al principio de este punto, este sería un espacio de trabajo muy flexible, que podría dar soporte a diversas actividades y necesidades de los empleados. Este espacio proporciona versatilidad a la oficina y contribuye a la productividad y al bienestar en el entorno laboral. A parte de ayudar al empleado a desconectar un poco de las zonas cerradas de trabajo interior, también les permitiría a estos caminar un poco durante los descansos, comer, realizar tareas o mantener conversaciones más informales, practicar actividades de ocio...todo esto con el beneficio de la luz natural y el aire libre. Si bien es cierto, no siempre será fácil o posible ofrecer estas zonas en una oficina. Con los siguientes ejemplos, vamos a ver cómo algunas empresas han conseguido integrar estos espacios en sus oficinas.



Ilustración 30. Zona común ajardinada del Parque Empresarial Cristalía en Madrid. Fuente: onic.es

En esta primera imagen podemos observar que, en este caso, la zona al aire libre no está integrada dentro de una oficina en sí, sino que se trata de una zona verde común para todo un Parque Empresarial. Cuando una empresa no dispone del espacio suficiente en su oficina para tener una terraza o un jardín, es una muy buena opción optar por compartir zonas. En este parque empresarial, los empleados de todos los edificios pueden aprovechar estos jardines para caminar, descansar, comer al aire libre, etc. Incluso si se agregara el mobiliario adecuado, el empleado podría permitirse trabajar en determinadas situaciones desde el aire libre, con todos los beneficios que ello conlleva.



Ilustración 31. Jardín exterior de las oficinas centrales de Andreu World en Valencia. Fuente: andreuworld.com

En esta segunda imagen, la propia empresa sí que ha podido optar por un jardín exterior en las mismas oficinas. En este caso, la empresa sí ha dotado todo el exterior con el mobiliario adecuado para transformar un espacio que únicamente podría usarse para caminar o tomar el aire, en uno especialmente creado para trabajar, relajarse, comer, socializar...

Por último, tenemos el caso de las oficinas de McDonald's en Chicago (ilustración 19). Esta oficina constaba de una terraza y el proyecto ha consistido en convertir la terraza en un espacio funcional al aire libre, que pueda incluso ser considerado como una zona más de la oficina. Al igual que en el jardín de las oficinas de Andreu World (ilustración 31), se han agregado a esta terraza sillas, mesas bajas, sillones, parasoles...para ofrecer a los empleados una zona lo más útil posible. Además, se han incorporado al espacio plantas para hacerlo más relajante a la vez que atractivo.

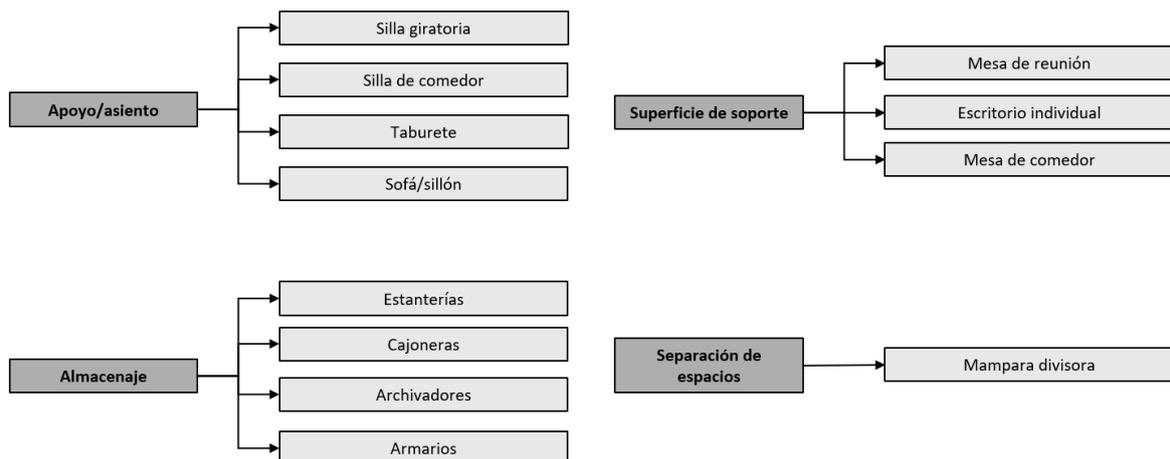
- **Áreas de coworking.** Podríamos decir que los espacios de trabajo abierto pueden también considerarse áreas de coworking. Sin embargo, los espacios abiertos siguen siendo espacios formales de trabajo, espacios donde, aunque se fomente la colaboración y el trabajo en grupo, hay que mantener un ambiente de trabajo que permita la concentración. Durante la jornada completa laboral, no todas las actividades requieren la misma concentración o "formalidad". En ocasiones, ambientes menos formales pueden incluso fomentar la creatividad o productividad del empleado. En la ilustración 16, podemos observar un área colaborativa e informal que ha incluido McDonald's en su nueva sede de Chicago. En este espacio, los empleados tienen la posibilidad de continuar realizando sus actividades, pero en un plano más relajado, o incluso trabajar con compañeros de otros equipos/departamentos, adoptar posiciones más relajadas que en su puesto de trabajo (trabajar de pie, con las piernas cruzadas, más estirado...), mantener charlas o reuniones más informales, etc. No obstante, estos espacios no son algo común que veamos en las oficinas actuales, pero sería un punto muy positivo promoverlos, ya que, entre otros beneficios, ayudan a fomentar la creatividad y la innovación,

pueden aumentar la productividad, impulsan la interacción social no sólo con los compañeros del mismo equipo/departamento sino con los demás empleados, reducen el estrés de un ambiente demasiado formal...

3.3 MOBILIARIO EXISTENTE EN UNA OFICINA

Si de algo nos hemos percatado tras haber hecho un recorrido por los espacios existentes en una oficina, es que hay una gran cantidad y variedad de muebles diferentes. Cada espacio cuenta con el mobiliario acorde a las actividades que se realizan en él.

Aunque el mobiliario pueda variar según la empresa, el presupuesto disponible de esta y los diferentes espacios o zonas que tenga, la gran mayoría de oficinas buscan muebles que cumplan las mismas funciones: poder apoyarse o sentarse, poder tener una superficie de trabajo o simplemente de apoyo, poder almacenar material y poder dividir espacios. Por ello, antes de nada, vamos a analizar qué muebles son los que encontramos en una oficina y vamos a clasificarlos según las funciones mencionadas. Después, analizaremos cada uno de estos muebles.



Partiendo de la breve relación anterior sobre funcionalidad/mueble y basándonos en las imágenes que hemos estado analizando durante todo el proyecto, vamos a describir brevemente cada uno de los muebles mencionados.

Comenzaremos por los muebles que sirven para apoyarse o sentarse:

- **Sillas giratorias.** Las sillas giratorias en una oficina podrían considerarse como uno de los elementos más relevantes. Se caracterizan por permitir un movimiento de giro de 360 grados y, la gran mayoría de ellas, por tener una base de ruedas. Estas son las que se usan a la hora de realizar todas las tareas del trabajo en sí, son las que estarán en los puestos de trabajo. Cómo es donde el empleado pasará más horas sentado, deben ser cómodas y ajustables, para garantizar una buena postura y prevenir lesiones. Al igual que ocurre con todo tipo de producto, de sillas giratorias podemos encontrar infinidad de diseños (con reposabrazos fijos, con reposabrazos ajustables, sin reposabrazos, con el respaldo más alto, menos alto, de un solo color, de varios colores...).

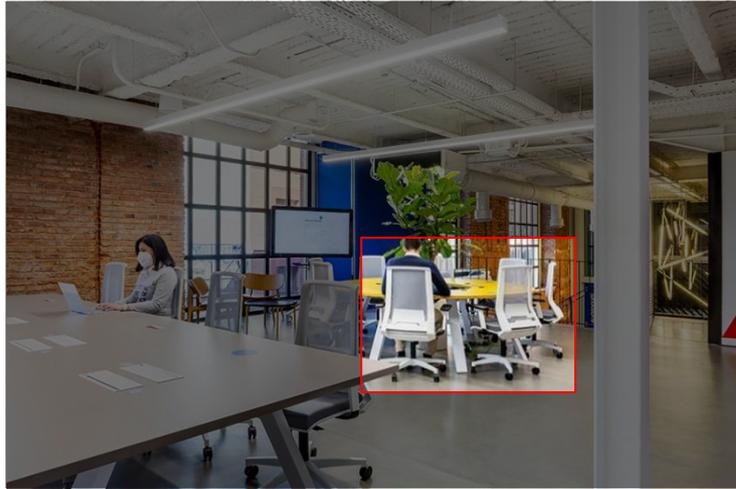


Ilustración 32. Sillas giratorias en el área común del Campus Google de Madrid. Fuente: distritooficina.com



Ilustración 33. Sillas giratorias en las oficinas de la empresa ALTEN en Madrid. Fuente: google.com



Ilustración 34. Silla giratoria de la biblioteca del campus de medicina de Linz. Fuente: jku.at

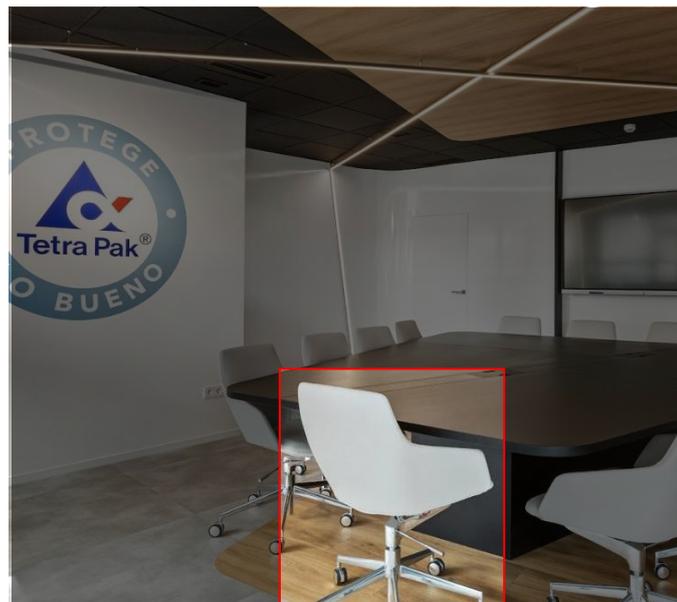


Ilustración 35. Silla giratoria de las oficinas de la empresa Tetrapack en Madrid. Fuente: sutega.com

- **Sillas de comedor.** Tal y como indica su nombre, toda oficina que disponga de comedor necesita de sillas adecuadas sentarse en este espacio. De las sillas de comedor también podemos encontrar una amplia variedad de diseños y estilos. Sin embargo, a diferencia de las sillas giratorias que suelen estar fabricadas en materiales parecidos, estas podemos verlas tanto en madera, como metal, plástico, etc. En estos tipos de sillas, el que sean regulables o no, no es relevante. Es más, por lo general no suelen serlo, influiría más el que, por ejemplo, que fuesen plegables o no.

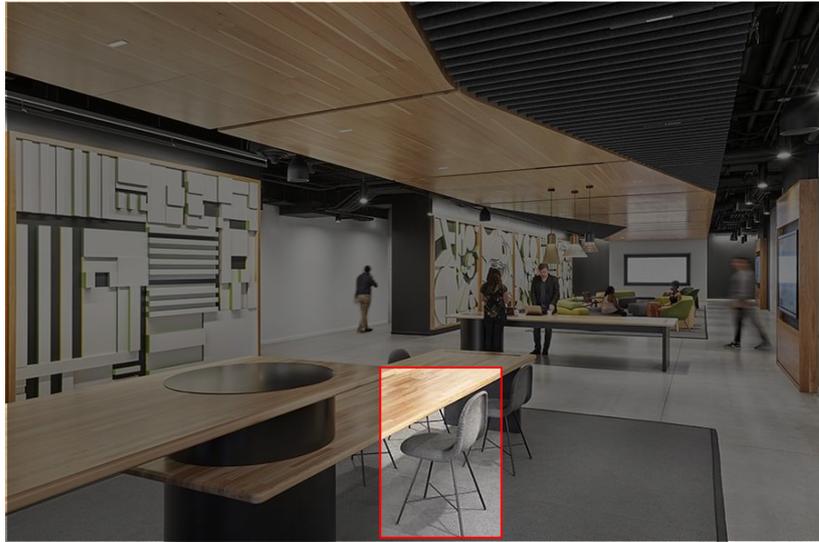


Ilustración 36. Silla de comedor en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

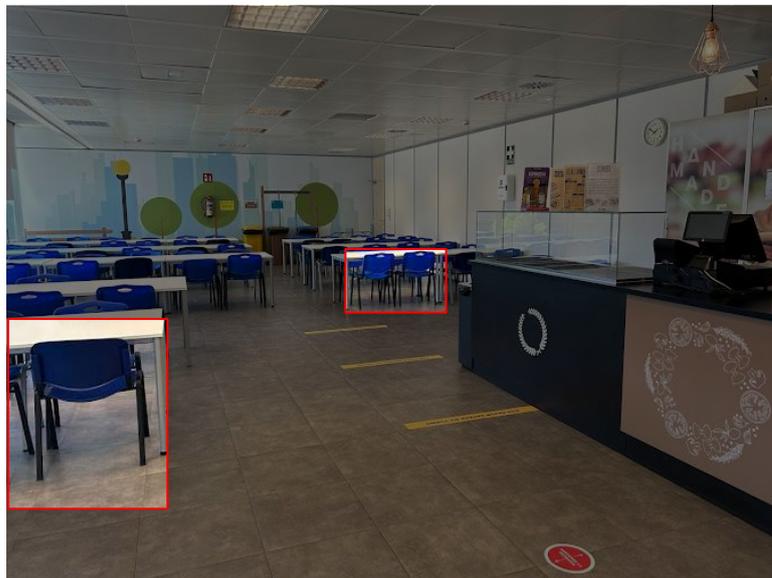


Ilustración 37. Sillas de comedor en el comedor de las oficinas de ALTEN en Madrid. Fuente: google.com

- Taburetes.** Dentro de una oficina, los taburetes, sobre todos los altos, pueden ser interesantes para poder estar apoyado en zonas de comedor, áreas de descanso o trabajo más informal. Siempre son una buena opción para descansos, encuentros rápidos o hacer tareas más ligeras. Aunque en este caso estemos hablando de taburetes altos, estos pueden ser de diferentes alturas y, al igual que los productos anteriores, también existen de diferentes diseños y materiales para adaptarse a las preferencias y estilos.



Ilustración 38. Taburetes altos en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

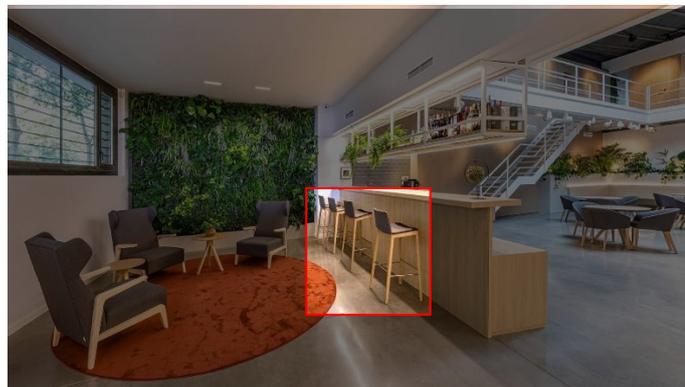


Ilustración 39. Taburetes altos en las oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com

- **Sofás/sillones.** Quizás no sea un producto muy común en las oficinas, pero son una excelente opción para crear espacios informales y de descanso dentro del espacio de trabajo. Como bien comentamos en el punto anterior, es importante que los empleados sientan que tienen una zona donde poder desconectar o donde poder mantener encuentros más informales con los compañeros. En este tipo de mobiliario, se considera como factor fundamental la comodidad.



Ilustración 40. Sillones en las oficinas de la empresa Morillas en Barcelona. Fuente: grupidea.com



Ilustración 41. Sillones exteriores en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

Continuamos con los muebles que nos ofrecen una superficie de soporte, bien sea para trabajar, para comer o simplemente para estar apoyados.

- **Mesas de reunión.** Las mesas de reunión son elementos fundamentales en una oficina, ya que proporcionan un espacio central para que empleados o clientes puedan mantener sus reuniones, conferencias, etc. Pueden venir en forma rectangular, cuadrada, redonda ovalada...y el tamaño dependerá de las dimensiones del espacio o de la capacidad de empleados que tenga la empresa.



Ilustración 42. Mesa de reuniones en las oficinas de la empresa Tetrapack en Madrid. Fuente: sutega.com

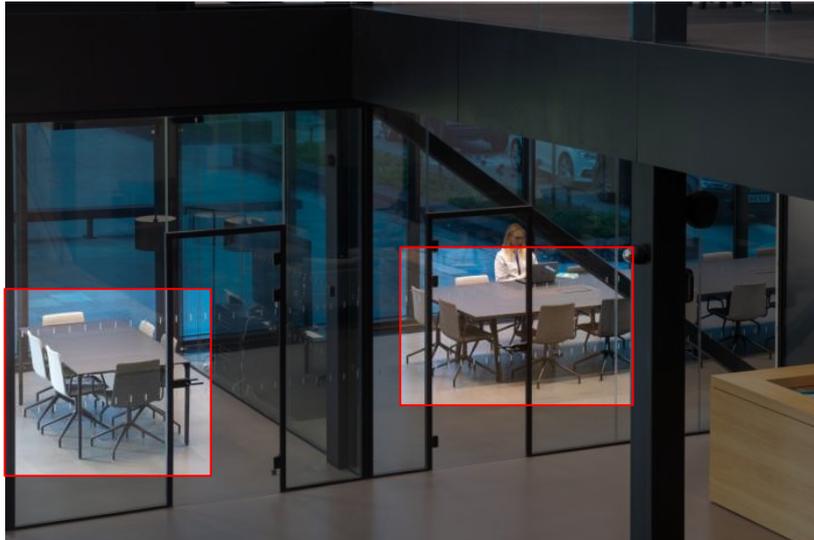


Ilustración 43. Mesas de reuniones en las oficinas de la empresa Tombola en Sunderland. Fuente: officesnapshots.com

- **Escritorios individuales.** Las mesas de trabajo individuales, al igual que las sillas giratorias, son de las piezas más importantes en una oficina. Son el lugar donde los empleados van a realizar su trabajo diario durante toda la jornada, por lo que es esencial que el tamaño y altura de este sean las adecuadas para permitir al empleado trabajar cómodamente. En este caso, el tamaño dependerá tanto de las dimensiones del espacio como de los elementos que el empleado necesite tener en su puesto de trabajo. Por ejemplo, habrá empleados que necesiten disponer de un teléfono o impresora, por lo que necesitarán un escritorio de mayor tamaño que aquellos empleados que únicamente necesiten de un ordenador.



Ilustración 44. Escritorios individuales en las oficinas de la empresa ALTEN en Madrid. Fuente: google.com



Ilustración 45. Escritorios individuales en el espacio de coworking "Business Airport" en Tokio. Fuente: justfitoffice.com

- **Mesas de comedor.** Siempre que una oficina disponga de un espacio donde comer, requerirá de una superficie donde poder hacerlo. El tamaño de las mesas de comedor será proporcional al tamaño de la habitación y al número de personas que necesiten sentarse. Si bien, se puede organizar el espacio con pocas mesas, pero grandes, donde pueda comer mayor número de personas, o con más mesas, pero más pequeñas, para que los empleados puedan comer en grupos más reducidos. Tanto el diseño como los materiales dependerán del estilo que se pretenda conseguir.

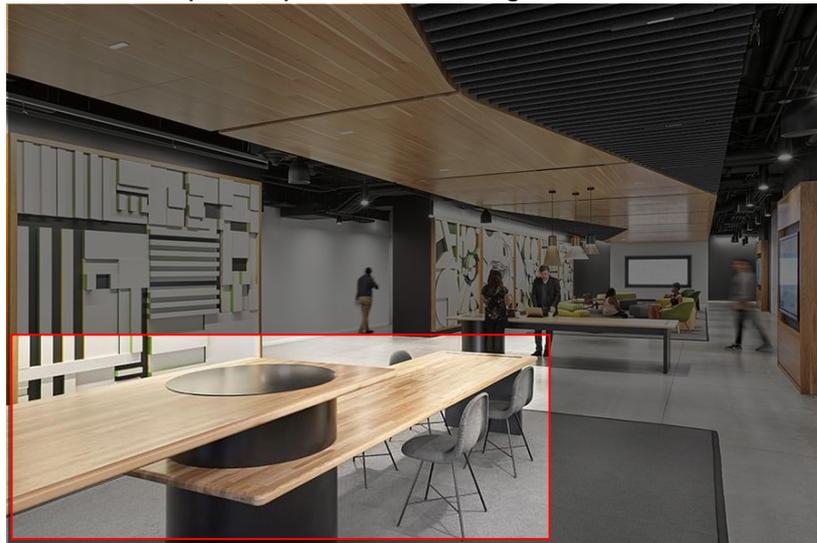


Ilustración 46. Mesa de comedor en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com

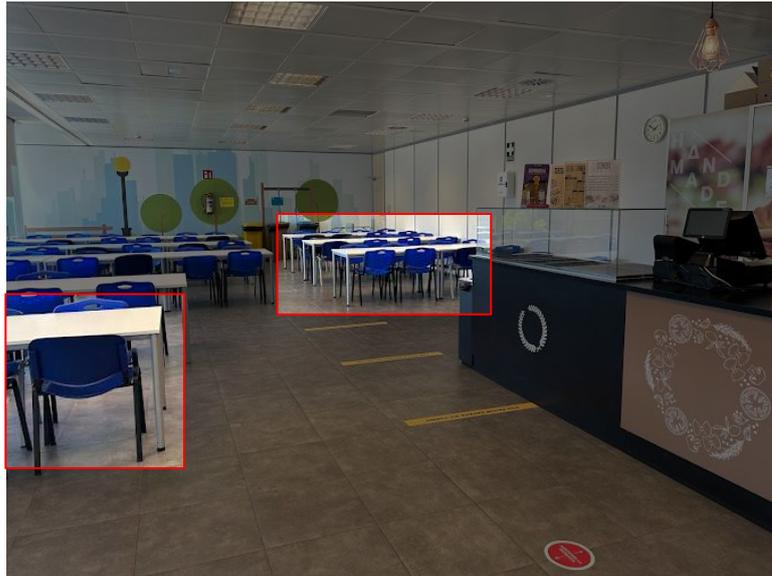


Ilustración 47. Mesas de comedor en el comedor de las oficinas de ALTEN en Madrid. Fuente: google.com

Seguimos con los muebles que nos permiten almacenar u organizar material. Dentro de este grupo tendríamos estanterías, cajoneras, archivadores y armarios, entre otros, pero los agruparemos todos dentro de “mobiliario de almacenamiento”:

- **Mobiliario de almacenamiento.** El mobiliario de almacenamiento en una oficina es esencial para mantener el espacio organizado y ordenado. No obstante, cada vez es más común que la mayoría de los documentos o archivos los tengamos de manera digital, por lo que cada vez las oficinas necesitarán menos espacio físico de almacenamiento.



Ilustración 48. Armario de oficina para guardar archivadores. Fuente: ofita.com



Ilustración 49. Cajonera con ruedas. Fuente: ikea.com



Ilustración 50. Estantería metálica. Fuente: ofita.com

Por último, veremos aquellos muebles auxiliares que permiten separar el espacio:

- **Mamparas divisoras.** Las mamparas divisoras en una oficina son paneles verticales que se usan para dividir espacios y crear zonas más íntimas o privadas. Cuando la pandemia del covid-19, aumentó bastante su demanda, ya que servían para aislar a unos empleados de otros y prevenir el contagio. Las mamparas divisoras pueden ser de diferentes tamaños y pueden estar tanto colocadas de pie en el suelo como sujetas a las mesas.

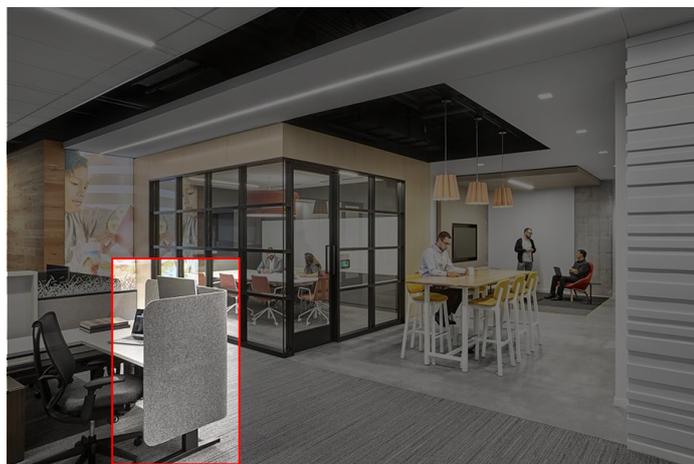


Ilustración 51. Mamparas divisoras en las oficinas de la empresa McDonald's en Chicago. Fuente: distritooficina.com



Ilustración 52. Mamparas divisoras en el espacio de coworking "Business Airport" en Tokio. Fuente: justfitoffice.com

3.4 EL DISEÑO BIOFÍLICO EN OFICINAS

Puede que los términos "biofilia" o "diseño biofílico" aún no nos resulten familiares, pero, según un estudio de la plataforma Pinterest, el término "Arquitectura biofílica" aumentó sus búsquedas en más de un 150% durante 2022 y el término "Diseño biofílico de oficina" se buscó hasta 3 veces más (Pinterest, 2022).

La biofilia es un concepto que fue introducido por Edward O. Wilson en la década de 1980 y describe la conexión biológica innata entre los seres humanos y la naturaleza (Browning, y otros, 2014). Sin embargo, la sociedad actual ha puesto muchos obstáculos a esa conexión con la naturaleza, siendo uno de esos principales obstáculos el diseño de interiores de los edificios, donde además actualmente pasamos la mayor parte de nuestro tiempo. Estos suelen carecer de luz natural, ventilación, vegetación, vistas, formas, materiales naturales, etc. (Keller, y otros, 2015).



Ilustración 53. Interior de las oficinas de la empresa EVERIS en Sevilla. Fuente: uniqedb.es

En las imágenes anteriores del interior de las oficinas de la empresa EVERIS en Sevilla, podemos observar que no tienen ningún punto de luz natural ni ninguna referencia a la naturaleza. El objetivo del diseño biofílico es el de solucionar esas deficiencias mediante la incorporación de elementos de la naturaleza en entornos ya contruidos, para fomentar esa conexión con el entorno natural que determina la definición de biofilia. Como bien hemos mencionado en varias ocasiones durante este proyecto, la conexión con la naturaleza dentro una oficina puede mejorar el bienestar de los empleados, aumentar la productividad y la creatividad y reducir el estrés.

Según el libro “The practice of biophilic design” de Stephen R. Kellert y Elizabeth F. Calabrese, el diseño biofílico podría dividirse en tres tipos de experiencias diferentes con la naturaleza: la experiencia directa, la experiencia indirecta y la experiencia del espacio. La experiencia directa haría referencia al contacto real con los elementos de la naturaleza (luz natural, aire, plantas, animales, agua, paisajes...). La experiencia indirecta haría referencia al contacto con elementos que representan la naturaleza (cuadros, materiales, tejidos, formas...). Y, finalmente, la experiencia del espacio haría referencia a características del entorno natural que han mejorado la salud y el bienestar humanos (refugio, organización, localización...).

Tras leer este libro, vamos a realizar un pequeño análisis de cómo podríamos integrar dichas experiencias en un entorno de oficina.

Experiencia directa con la naturaleza

- **Luz natural.** La luz natural es fundamental para el bienestar humano. Dentro de una oficina, se puede conseguir mediante ventanas grandes, paredes de vidrio y patios interiores. Usar materiales y colores reflectantes también ayudaría a aumentar la luz.
- **Aire.** Aumentar la ventilación natural en espacios cerrados aumenta la calidad del aire y ayuda a crear un ambiente más saludable. Como bien hemos comentado durante el proyecto, el teletrabajo se vio impulsado por la pandemia del Covid-19, por lo que ahora es más importante que nunca fomentar una buena ventilación en espacios cerrados. Esto podemos conseguirlo incluyendo ventanas operables que puedan abrirse y cerrarse con facilidad, ubicando estratégicamente las ventanas y puertas de la oficina para facilitar la circulación del aire o creando espacios al aire libre donde los empleados puedan trabajar o tomar descansos, lo cual también ayudaría a aumentar la ventilación natural.
- **Agua.** Sería interesante que pudieran incluirse características acuáticas en una oficina, pues este elemento ayuda a crear ambientes más tranquilos y relajantes. Algunas estrategias de diseño para ello sería incluir fuentes, acuarios, etc.
- **Plantas.** El fomento de los espacios o elementos verdes es una de las estrategias más exitosas para atraer la atención directa de la naturaleza en entornos construidos. Hay que aumentar la presencia de plantas, espacios verdes, jardines interiores o patios en el diseño de las oficinas. También es muy interesante incorporar elementos que cambien con el tiempo, como serían las plantas que florecen en diferentes estaciones.
- **Clima.** El clima es un factor esencial en la experiencia directa de las personas con la naturaleza. Se puede mantener presente en entornos interiores mediante la manipulación de la temperatura o la humedad.

Experiencia indirecta con la naturaleza

- **Imágenes de la naturaleza.** Ver representaciones visuales que evoquen a la naturaleza dentro de la oficina puede resultar satisfactorio. Esto puede conseguirse mediante fotografías, cuadros, esculturas, murales, pantallas o proyecciones...relacionados con la naturaleza.

- **Materiales naturales.** Promover la incorporación de materiales naturales, como madera, piedra, algodón, mimbre...ayuda a crear esa sensación de estar en contacto con la naturaleza.
- **Colores naturales.** Aunque hoy en día tenemos una gama inmensa de colores, la aplicación efectiva de la biofilia promueve el uso de tonos tierra, colores más característicos del suelo, las rocas o las plantas, y la reducción de colores artificiales y brillantes.
- **Formas naturales.** La utilización de formas características del mundo natural puede ser muy atractivo y puede conseguir transformar un espacio estático en uno que posea la dinámica de un sistema vivo. Podríamos incorporarlas tanto en el mobiliario como en la arquitectura de la oficina mediante el uso de líneas suaves y fluidas, que imiten formas encontradas en la naturaleza.

Experiencia del espacio

- **Espacios de refugio.** Los humanos durante la evolución siempre han buscado espacios de seguridad y protección. Incluir espacios “refugio” en los entornos de oficina puede ser muy funcional y satisfactorio para el empleado. Estos podemos incluirlos diseñando rincones o áreas de descanso rodeados de, por ejemplo, plantas, para que el usuario perciba ese lugar como tranquilo para relajarse y reflexionar.
- **Entorno organizado.** Tanto los entornos naturales como humanos suelen ser lugares complejos, lo que significa lugares ricos en opciones y oportunidades. Sin embargo, la complejidad muchas veces puede resultar confusa y caótica. La biofilia busca que los entornos puedan ser variables y diversos, pero manteniendo siempre una coherencia.

Finalmente, como ejemplo de espacio de trabajo biofílico que incluye las características anteriormente descritas, tenemos algunas imágenes de las oficinas de Cofidis en Lisboa.



Ilustración 54. Oficina de Cofidis en Lisboa. Fuente: greenarea.es



Ilustración 55. Oficina de Cofidis en Lisboa. Fuente: greenarea.es



Ilustración 56. Oficina de Cofidis en Lisboa. Fuente: greenarea.es

En estas oficinas podemos observar que destacan la luz natural, proporcionada por grandes ventanales alrededor de toda la oficina, los elementos verdes, introducidos en techos, paredes, en forma de plantas, en el centro de las mesas, etc., las formas orgánicas, suaves y fluidas, la madera como material principal, los colores claros que ayudan a que aumente la luz de las salas, una zona de descanso (o zona de refugio, como la hemos llamado anteriormente) ...entre otras características.

En conclusión, al incorporar el diseño biofílico en espacios de trabajo, conseguimos que estos den una sensación de más saludables, inspiradores y en armonía con la naturaleza, lo que se traduce en una mejora del bienestar y la productividad del empleado.

4 NORMAS Y REFERENCIAS

4.1 NORMAS APLICADAS

- **UNE 157001:2014.** Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE-EN 1335-1:2021+A1.** Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 1: Dimensiones.
- **UNE-EN 1335-2.** Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 2: Requisitos de seguridad.
- **EN 527-1:2011.** Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.
- **UNE-EN 527-2:2017+A1.** Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo. Parte 2: Requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad.

4.2 PROGRAMAS DE MODELADO

- Catia V5.
- AutoCAD.

4.3 BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía se determinará de acuerdo con las normas ISO 690-2013.

5 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

5.1 DEFINICIONES

B

Biofilia

La conexión innata que tenemos los seres humanos con la naturaleza.

C

Coworking

Forma de trabajo que permite a profesionales individuales como autónomos, empresarios o empleados que cuentan con la modalidad parcial o total de teletrabajo compartir un mismo espacio donde desarrollar su actividad.

Cubículos de oficina

Espacio de trabajo de oficina parcialmente cerrado que está separado de los demás espacios de trabajo por paredes modulares.

D

Diseño biofílico

Concepto utilizado en la industria de la construcción para aumentar la conexión de los ocupantes con el entorno natural, mediante el uso de la naturaleza directa, la naturaleza indirecta y las condiciones del espacio y del lugar.

E

Eco-diseño

Diseño que considera acciones orientadas a la mejora ambiental del producto en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo.

Ergonómico

Dicho de un utensilio, de un mueble o de una máquina: adaptados a las condiciones fisiológicas del usuario.

F

Felicidad laboral

Consiste en alcanzar el bienestar de los trabajadores de la empresa mediante un buen clima laboral, un espacio confortable de trabajo, tener oportunidad de desarrollarse profesionalmente, obtener motivación diaria y reconocimiento del trabajo.

M

Modelo híbrido de trabajo

Forma de trabajo que combina el trabajo de manera presencial en el lugar designado para ello y el trabajo en remoto.

S

Sostenibilidad

Cualidad que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

T

Teletrabajo

Trabajo que se realiza desde un lugar fuera de la empresa utilizando las redes de telecomunicación para cumplir con las cargas laborales asignadas.

V

Versatilidad

Cualidad de adaptarse con facilidad y rapidez a diversas funciones.

5.2 ABREVIATURAS

AHP

Analytic Hierarchy Process (Proceso Analítico Jerárquico).

6 REQUISITOS DE DISEÑO

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, en primer lugar, definiremos el problema que queremos solventar con el diseño de nuestro producto.

Tras ello, estableceremos y analizaremos los requisitos de diseño que deberá cumplir nuestro producto para satisfacer el problema.

Finalmente, tras estudiar los requisitos, los seleccionados se utilizarán como especificaciones a considerar a la hora de realizar el diseño. Esto nos ayudará a desarrollar las propuestas más favorables para resolver el problema.

6.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo principal de este proyecto consiste en el diseño de una familia de mobiliario versátil para oficinas enfocado en los nuevos modelos de trabajo.

Con la resolución de este proyecto, se pretenden alcanzar las siguientes soluciones:

- Dar la capacidad a una empresa y a sus empleados de reorganizar el espacio de la oficina de múltiples formas en función de las actividades que se lleven a cabo durante la jornada.
- Evitar que haya mobiliario y espacio desaprovechado en la oficina la mayor parte del tiempo.
- Mejorar y hacer más agradable y flexible la experiencia de trabajo de los empleados.

Para que con el producto a diseñar podamos conseguir estas soluciones, este tiene que cumplir una serie de objetivos, como, por ejemplo, la **versatilidad**.

Los muebles que diseñemos deben ser **versátiles, funcionales y sostenibles**.

6.2 REQUISITOS DE DISEÑO

6.2.1 Requisitos funcionales

Para determinar los requisitos funcionales que deberá cumplir el producto a diseñar, vamos a exponer una serie de especificaciones que deberá proporcionar al usuario.

Ya que el proyecto que vamos a diseñar es una familia de mobiliario de oficina, lo principal y más importante que deberá cumplir el producto será permitir al usuario sentarse y apoyarse durante toda la jornada laboral.

Como el producto está pensando para ser versátil y servir, no sólo en los puestos de trabajo individuales, sino también en todas las zonas comunes de la oficina, el producto deberá fomentar las actividades sociales, como trabajar en grupo, comer, mantener reuniones.

Se valorarán también positivamente las actividades de mantenimiento. Queremos que sea un producto de alta calidad y que perdure en el tiempo, por ello es necesario requiera de poco mantenimiento y fácil y rápida limpieza.

Volviendo a tener en cuenta que una de las características más importante de nuestro producto es la versatilidad, se deberá considerar especialmente la facilidad del producto para transportarse de una zona a otra de la oficina.

Y, finalmente, se tendrá en cuenta que estos muebles sean resistentes a los golpes o rozaduras que puedan sufrir durante su uso en la jornada laboral y que resistan al tener que estar en constante movimiento y uso.

Requisitos funcionales	
Actividades físicas	Que permita sentarse
	Que permita apoyarse
Actividades sociales	Que permita trabajar en equipo
	Que fomente las relaciones sociales
	Que permita comer/descansar en grupo
Actividades de mantenimiento	Que sea de fácil limpieza
	Que requiera poco mantenimiento
Transportabilidad	Que sea fácil y ligero de transportar
Fiabilidad	Que sea resistente a golpes y rozaduras
	Que sea resistente al movimiento constante de sitio

6.2.2 Requisitos económicos

Se pretende diseñar un producto que tenga un precio de mercado razonable, que permita a las empresas adquirir todas las unidades que necesiten sin que sobrepase sus presupuestos.

Como pretendemos que el producto sea lo más duradero posible y de alta calidad para que pueda resistir a todos los cambios de espacios posibles, el coste no podrá ser mínimo, ya que habrá en invertir en materiales de buena calidad. Además, como uno de los objetivos principales del proyecto es conseguir que la empresa sea capaz de tener todos los espacios necesarios con el mínimo mobiliario posible, la empresa no va a tener que invertir en mucho mobiliario, únicamente invertirá en el mobiliario necesario según el número de empleados que tenga.

Al mismo tiempo, el coste de mantenimiento sí que debería ser bajo. Buscamos crear productos que no necesiten de un contaste seguimiento y mantenimiento. Queremos que sean productos de alta calidad que, con el paso del tiempo y el uso, sigan en buenas condiciones.

Requisitos económicos	
Precio de mercado	Adecuado y medianamente asequible
Coste de mantenimiento	Bajo coste

6.2.3 Requisitos tecnológicos

Entre los requisitos tecnológicos encontraremos los de fabricación, montaje y desmontaje. Como la característica más importante de nuestro producto será la versatilidad, este se fabricará con piezas sencillas, que puedan montarse y

desmontarse fácilmente, de manera que favorezca las múltiples funciones y posiciones del producto.

Requisitos tecnológicos	
Fabricación	Fácil de fabricar
	Uso del menor número de piezas posible
Montaje	Fácil de montar
Desmontaje	Fácil de desmontar

6.2.4 Requisitos de seguridad

El producto deberá cumplir con todos aquellos requisitos normativos y legales necesarios para que pueda ser considerado seguro.

En este caso, el producto deberá fabricarse pensando en la toxicidad de los materiales y en conseguir la máxima sostenibilidad posible, teniendo en cuenta tanto los materiales como los procesos de fabricación.

Requisitos de seguridad	
Toxicidad	Que el producto no sea tóxico ni para el medio ambiente ni para el usuario
Medio ambiente	Que se usen materiales lo más sostenible posibles
	Eco-diseño

6.2.5 Requisitos ergonómicos

Los requisitos ergonómicos van ligados a la adaptación del producto al usuario. Con estos queremos conseguir que el producto a diseñar se ajuste lo máximo posible a las características y medidas de los usuarios que van a utilizar el producto y a las actividades que van a realizarse con este.

Por un lado, hay que tener en cuenta el tamaño. Cada pieza de la familia de mobiliario deberá tener el tamaño adecuado según su finalidad. Además, deberá adecuarse a las medidas del rango de edad de usuarios que vaya a hacer uso de dichos muebles.

Por otro lado, otro factor muy importante a tener en cuenta es la comodidad. Al ser muebles versátiles que se usen en diferentes espacios, el usuario va a tener que usarlos prácticamente durante toda su estancia en la oficina, por lo que deberán ser lo más cómodos posibles para ser utilizados durante largos periodos de tiempo.

Requisitos ergonómicos	
Tamaño	Que sea adecuado a la finalidad y a todo el rango de medidas de los usuarios
Comodidad	Que sea lo más cómodo posible para el usuario

6.2.6 Requisitos estéticos

Para definir la apariencia visual del producto y el carácter de este, deberán también cumplirse una serie de requisitos estéticos.

Como los muebles a diseñar van a ser versátiles, van a tener que adaptarse y encajar en todos los espacios en los que vayan a utilizarse. Por ello, aunque queramos que las piezas sean originales y atractivas visualmente, deberán tener también a su vez un estilo neutro y simple, que no pasen de moda rápidamente y no desenchajen en un espacio u otro.

Requisitos estéticos	
Percepción	Que sea agradable a la vista
	Que sea adecuado a todos los entornos posibles
Estilo	Neutro, simple

6.2.7 Resumen de requisitos

Una vez analizados los requisitos de diseño que deberá cumplir nuestra propuesta de diseño para satisfacer al problema, vamos a recopilarlos en una tabla para tener una visión más clara de todos ellos:

Funcionales	Actividades físicas	Que permita sentarse
		Que permita apoyarse
	Actividades sociales	Que permita trabajar en equipo
		Que fomente las relaciones sociales
		Que permita comer/descansar en grupo
	Actividades de mantenimiento	Que sea de fácil limpieza
		Que requiera poco mantenimiento
Transportabilidad	Que sea fácil y ligero de transportar	
Fiabilidad	Que sea resistente a golpes y rozaduras	
	Que sea resistente al movimiento constante de sitio	
Económicos	Precio de mercado	Adecuado y asequible
	Coste de mantenimiento	Bajo coste
Tecnológicos	Fabricación	Fácil de fabricar
		Uso del menor número de piezas posible
	Montaje	Fácil de montar
Desmontaje	Fácil de desmontar	
Seguridad	Toxicidad	Que el producto no sea tóxico ni para el medio ambiente ni para el usuario
	Medio ambiente	Que se usen materiales lo más sostenible posibles
		Eco-diseño

Ergonómicos	Tamaño	Que sea adecuado a la finalidad y a todo el rango de medidas de los usuarios
	Comodidad	Que sea lo más cómodo posible para el usuario
Estéticos	Percepción	Que sea agradable a la vista
		Que sea adecuado a todos los entornos posibles
	Estilo	Neutro, simple

6.3 BRIEFING

El siguiente briefing de diseño nos proporcionará toda aquella información necesaria sobre el proyecto de diseño para que puedan llevarse a cabo posibles soluciones de la manera más efectiva posible.

- **Necesidad a la que se destina el producto:** La familia de mobiliario de oficina se destinará al uso de aquellas empresas que practiquen la modalidad híbrida de trabajo y requieran reducir en mobiliario y espacio sus oficinas.
- **Régimen de uso:** Uso diario.
- **Condiciones de seguridad para las personas en el manejo habitual del producto:** Todos los productos serán resistentes y no tóxicos para el usuario. Estarán diseñados adecuadamente para evitar el vuelco en cualquier circunstancia normal de uso. Los cantos, bordes y esquinas estarán redondeados para minimizar cualquier tipo de riesgo. No se usarán materiales tóxicos ni para el usuario ni para el medio ambiente.
- **Definición del segmento de mercado:** Los usuarios potenciales del producto serán trabajadores que realicen su actividad laboral desde una oficina. Hombres y mujeres de entre 18 y 65 años.
- **Características de diferenciación que ofrecerá el producto:** El producto conseguirá que, con el menor mobiliario posible, la empresa tenga la capacidad de reorganizar la oficina de múltiples formas y dar cabida a todas las diferentes actividades que se llevan a cabo durante la jornada laboral.
- **Agresiones a las que estará sometido el producto en su uso habitual:** El producto deberá soportar muchas horas seguidas de uso y estar en constante movimiento, lo que conllevará recurrentes golpes, manchas y roces. Además, también está pensado para usarse al aire libre.
- **Condiciones de ergonomía:** Para definir las condiciones de ergonomía adecuadas de los productos, se tendrán en cuenta los datos antropométricos del rango de usuarios habituales del producto. Más adelante, se detallarán estos datos tras realizar un estudio antropométrico.

7 ANÁLISIS DE SOLUCIONES

7.1 ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Tras todo el análisis realizado hasta el momento, podemos llegar a la conclusión de que la solución de nuestro proyecto deberá girar en torno a la **versatilidad**, **funcionalidad** y **sostenibilidad**. En este apartado vamos a exponer tres alternativas que satisfagan esas características. Cada una de las alternativas incluirá un asiento y una mesa.

7.1.1 Alternativa 1. Baubüro

El punto de partida del que surge esta alternativa ha sido la **Bauhaus**. La **Bauhaus** fue una escuela de diseño fundada en 1919 por el arquitecto Walter Gropius en Weimar (Alemania) (Wilhide, 2017). Mediante un manifiesto que se distribuyó por toda Alemania, Gropius aclaró que la meta de esta nueva escuela era la de “la construcción del futuro” (Droste, 2019). Debido a que la meta de nuestro proyecto es el de la construcción de una oficina enfocada al futuro, nos hemos basado en las influencias de esta etapa para materializar nuestra idea.

Para el nombre de esta primera alternativa hemos partido del propio término **Bauhaus**. **Bauhaus** en alemán está formado por las palabras *Bau*, que significa “construcción” y *Haus*, que significa “casa”. En nuestro caso, hemos unido las palabras Bau (construcción) y Büro (oficina), por lo que el nombre querría decir algo así como “Construcción de la oficina”.

Se va a hacer una búsqueda de inspiraciones y objetos diseñados en la Bauhaus que nos sugieran los propios términos del nombre: **construcción** y **oficina**.



Ilustración 57. Escritorio diseñado por Alma Buscher. Fuente: designgraduate.com



Ilustración 58. Juego de piezas de construcción diseñado por Alma Buscher. Fuente: designgraduate.com



Ilustración 59. Sillón F51 diseñado por Walter Gropius.
Fuente: archiexpo.es



Ilustración 60. Sillón F51 en la sala del director de la Bauhaus (Walter Gropius). Fuente: archiexpo.es



Ilustración 61. Nesting tables diseñadas por Josef Albers en 1926. Fuente: decofilia.com

Alma Busher, diseñadora alemana y estudiante de la Bauhaus, ya diseñó en su momento algo del estilo a lo que queremos reflejar con este proyecto: un único mobiliario, un escritorio, del que se puede extraer el asiento (ilustración 57). También diseñó varios juegos de piezas de construcción, como el que se observa en la ilustración 58, entre otros.

Una vez hecha la búsqueda de inspiración y una serie de bocetos de exploración, siguiendo todos los requisitos de diseño detallados en el punto anterior, llegamos a un diseño para esta primera alternativa.

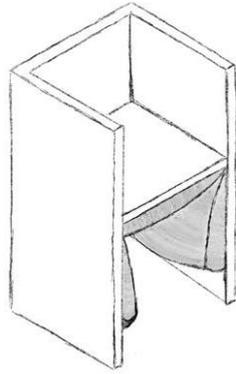


Ilustración 62. Asiento alternativa 1

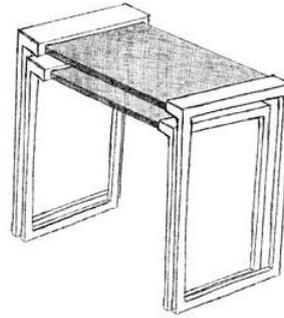


Ilustración 63. Mesa alternativa 1.

Por un lado, tenemos la mesa. Como podemos observar en la imagen, la mesa en sí, la que sería el escritorio individual, estaría compuesta por dos mesas iguales, pero de diferentes alturas, colocada una bajo la otra. Cada mesa se constituye de un tablero y cuatro patas, estando las patas unidas por debajo para dar mayor estabilidad. Entre ambas mesas, como consecuencia de la diferencia de alturas, habrá un hueco que podrá usarse a modo de almacenamiento.

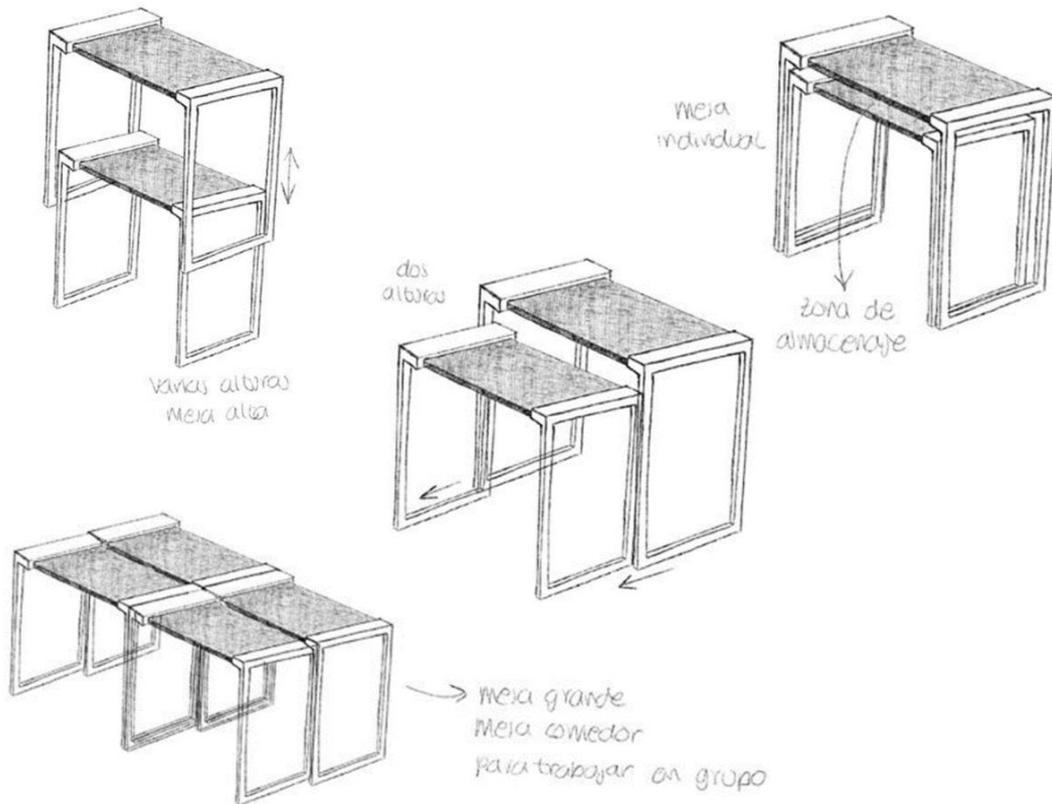


Ilustración 64. Bocetos explicación mesa alternativa 1

La mesa puede usarse de diversas maneras. Una de las varias funciones será la de doble espacio y doble altura. La mesa de debajo podrá sacarse a modo de “cajón”, quedando disponibles ambas mesas para trabajar. Serviría tanto como para trabajar dos personas como para usar una mesa para trabajar y otra a modo de auxiliar (por ejemplo, colocar una pantalla/ordenador en una mesa y usar la otra para trabajar).

Otra función de la mesa será la de tener varias alturas. Con esta función queremos lograr que se adapte a todos los trabajadores y que permita otras formas de trabajo, como podría ser la de trabajar de pie. También que pueda usarse como mesa alta. Las dos mesas estarán unidas por las patas con algún tipo de mecanismo, como podrían ser, por ejemplo, raíles. La idea de esta unión es que la mesa superior, la más alta, pueda deslizarse hacia arriba y hacia abajo sobre la mesa más baja para variar la altura de la mesa. El tablón de la mesa estará diseñado para ser lo más delgado y ligero posible, a la vez que resistente, para que la mesa no tenga un peso elevado y no afecte a las diferentes alturas que esta pueda adoptar.

Además, al tener las mesas forma rectangular y pesar poco, están pensadas para que puedan desplazarse y unirse con facilidad, pudiendo así generar mesas de diferentes tamaños dependiendo de las dimensiones del espacio o de la capacidad que se desee obtener.

Por otro lado, tenemos el asiento. Este, como se puede observar en la ilustración 62, estaría compuesto básicamente por tableros de madera y por algún tipo de material acolchado, el cual iría colocado encima de los tableros.

El asiento podrá usarse de tres formas diferentes:

- Como silla alta.
- Como sillón acolchado.
- Como banco para una o varias personas.

La idea es que, dependiendo de la posición en la que se use, sirva para emplearse en unas actividades u otras.

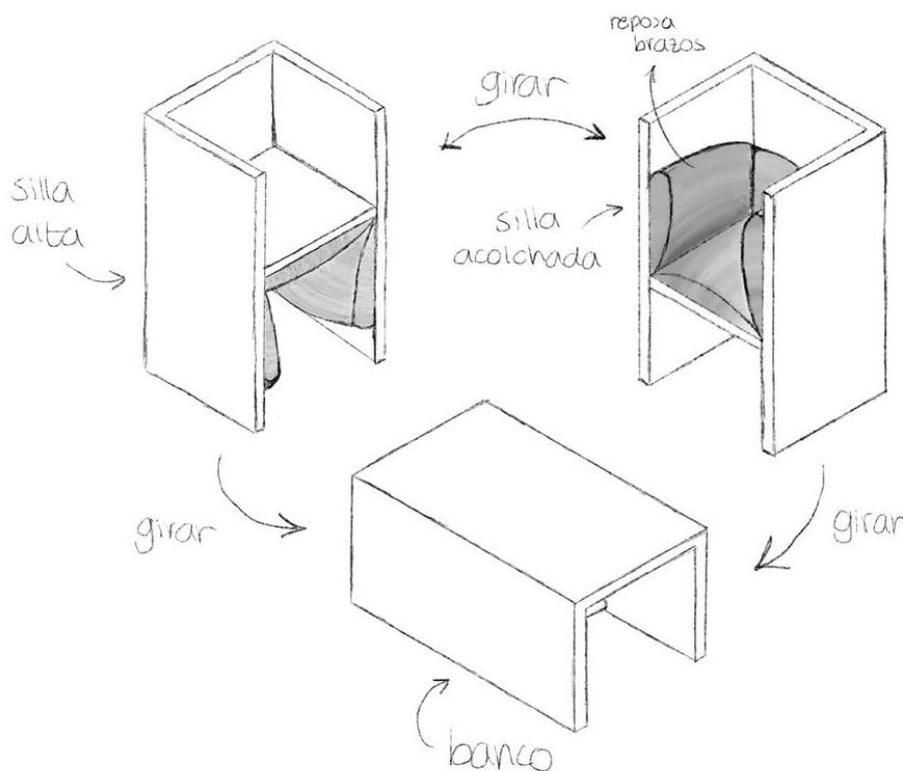


Ilustración 65. Bocetos explicación asiento alternativa 1

Uniendo los diferentes usos de la mesa y las tres diferentes posiciones del asiento, conseguiremos crear los máximos escenarios posibles que hagan falta en una oficina.

7.1.2 Alternativa 2. Fit the office.

Para el desarrollo de esta alternativa, hemos tenido en mente en todo momento los tres requisitos fundamentales que queremos que cumpla nuestro proyecto: **versatilidad**, **funcionalidad** y **sostenibilidad**. Pensando en torno a versatilidad y funcionalidad, se nos vienen a la cabeza ideas relacionadas con juegos de construcción, juegos de piezas, piezas que encajan, puzles... Hemos buscado algunas imágenes relacionadas con esos términos y hemos creado un primer moodboard que nos servirá de inspiración para la creación de esta segunda alternativa.



Ilustración 66. Moodboard alternativa 2.

Basándonos en ese moodboard, llegamos a una idea de la que queremos partir para el diseño de esta segunda alternativa: queremos, al igual que los juegos de construcción, muebles que puedan montarse y desmontarse para que puedan tener diversas funciones. Lo que se quiere representar es algo así como una oficina, construible, encajable, de ahí su nombre en inglés “Fit the office”, que sería algo así en español como “Encajar la oficina”.

Antes de realizar nuestros bocetos de exploración, procedemos a hacer una búsqueda de inspiración de objetos ya diseñados que nos sugieran ideas relacionadas a los conceptos expuestos anteriormente: encajar, montar, desmontar, versatilidad, funcionalidad, opciones diversas...



Ilustración 67. Estantería modular UMBO diseñada por Kay LeRoy Ruggles.



Ilustración 68. Silla Zocker diseñada por Luigi Colani en 1972.



Ilustración 69. Silla infantil desmontable Chica diseñada por Giorgio Decurso, Jonathan De Pas, Donato D'Urbino y Paolo Lomazzi en 1972.

Tras esta pequeña búsqueda y varios bocetos de exploración, y teniendo siempre en cuenta los requisitos de diseño, obtenemos finalmente un diseño para esta segunda alternativa.

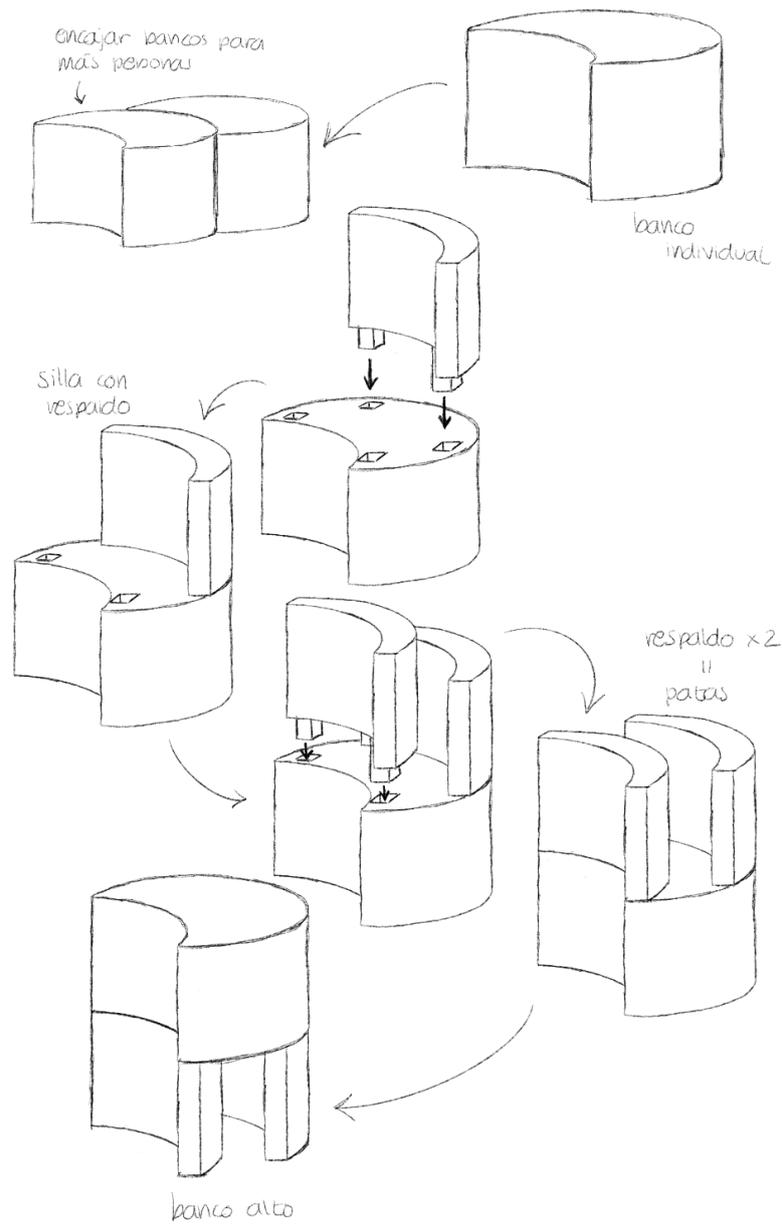


Ilustración 70. Asiento alternativa 2.

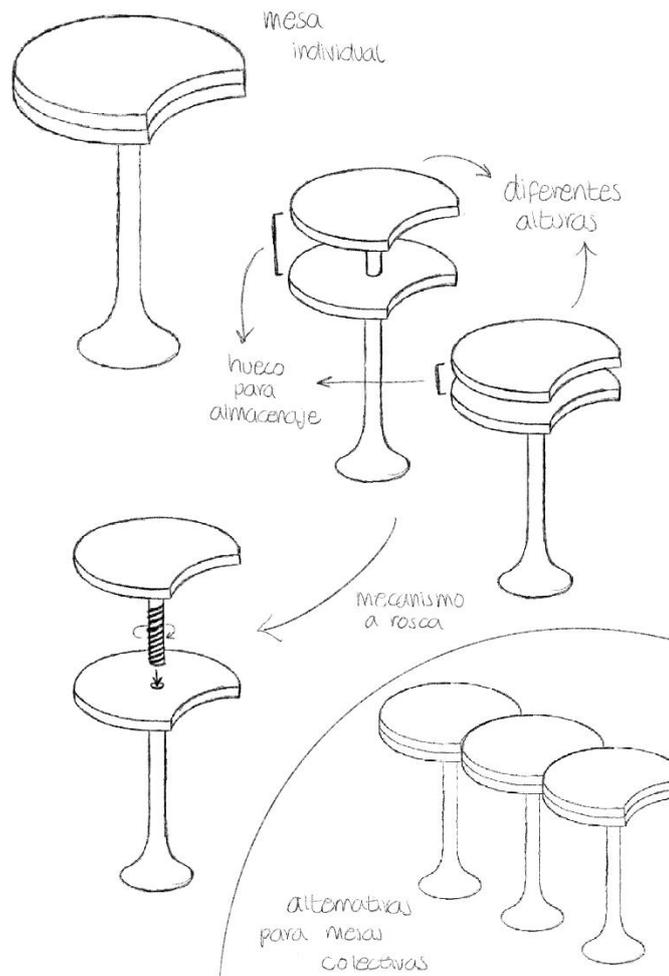


Ilustración 71. Mesa alternativa 2.

Esta alternativa, tal y como requiere el proyecto, está compuesta por un asiento y una mesa.

Por un lado, el asiento estará compuesto por tres piezas: el asiento en sí y dos "patas". Dependiendo del uso que se le dé a estas piezas, el usuario podrá utilizar el asiento:

- Únicamente como asiento, sin hacer uso de las dos "patas".
- Como silla con respaldo, usando una de las "patas" a modo de respaldo.
- Como banco alto, usando ambas "patas".

La mesa estará compuesta por dos tableros y una única pata. Los dos tableros estarán unidos por un mecanismo de tipo tornillo-tuerca, para que el tablero superior pueda girarse y desenroscarse y de este modo conseguir distintas alturas. Elevando el tablero superior, también conseguimos que quede un hueco entre ambos tableros que podría usarse a modo de almacenamiento.

Con la forma de semiluna del asiento se pretende conseguir que puedan encajarse varios asientos para obtener bancos para más de una persona. Con la forma de la mesa se pretende conseguir lo mismo, con la diferencia de que con la forma del tablero de la mesa se pueden conseguir muchas más opciones de uniones. En la siguiente ilustración podemos ver varios ejemplos de uniones:

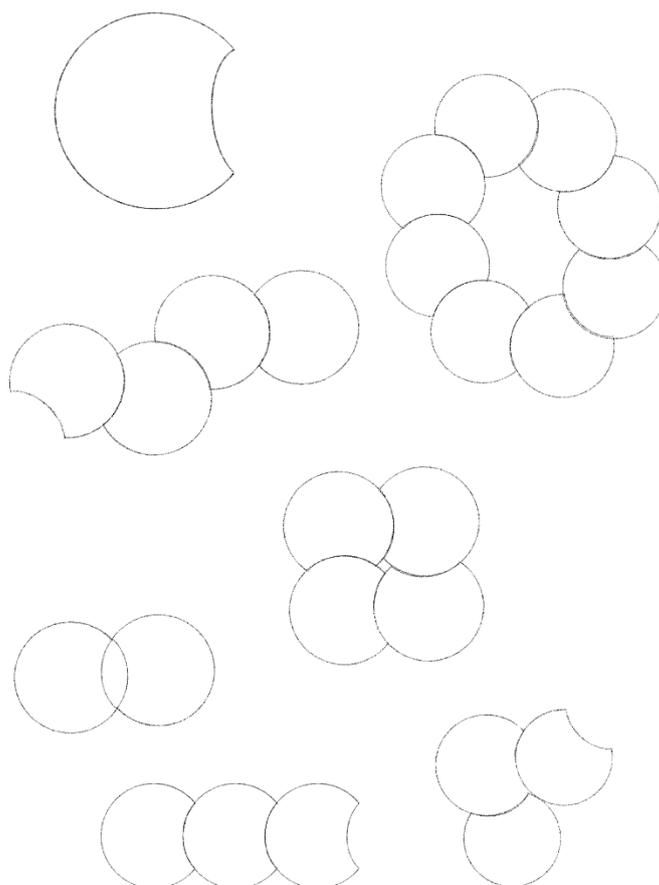


Ilustración 72. Diferentes opciones de uniones mesa alternativa 2.

Esta forma nos da la posibilidad de unir dos o más mesas y crear opciones para diferentes espacios y diferentes situaciones: unir las mesas de forma circular para zonas de reuniones o comedor, unir más de una mesa para ganar espacio de trabajo, unir varias mesas para trabajar por parejas o equipos, unir mesas en línea recta, etc.

7.1.3 Alternativa 3. Flowing with the office.

Finalmente, se ha desarrollado una tercera alternativa. En este caso hemos usado como punto de partida la **biofilia** y el **diseño biofílico**, pero sin dejar de lado la versatilidad, funcionalidad y sostenibilidad. Como la biofilia lo que busca es la conexión con el mundo natural, una de las cosas que pretende el diseño biofílico es que los espacios pasen de ser estáticos a poseer la dinámica de un sistema vivo. De este concepto obtenemos el nombre y la idea para esta alternativa: “Flowing de office”, que queremos que nos sugiera algo así como “Fluyendo con la oficina”.

Teniendo en cuenta esas ideas, nos vamos a centrar en esta última propuesta en que predominen, por encima de todo, las líneas suaves y fluidas, así como las formas orgánicas. Comenzamos realizando un pequeño moodboard con imágenes de formas orgánicas que podemos encontrar en la naturaleza que usaremos como referencia para nuestro diseño.



Ilustración 73. Moodboard mesa alternativa 3.

Partiendo del concepto biofilia y del moodboard, procedemos a hacer una búsqueda de objetos ya diseñados que nos evoquen lo mismo que queremos sugerir con nuestros muebles: naturaleza, dinamismo, fluidez, movimiento, irregularidad...



Ilustración 74. Mecedora Dandolo diseñada por Cesare Leonardi en 1967. Fuente: moma.org



Ilustración 75. Tumbona Isokon Long Chair, diseñada por Marcel Breuer (1935-1936). Fuente: design-market.eu



Ilustración 76. Silla Tulip diseñada por Eero Saarinen. Fuente: miliashop.com



Ilustración 77. Silla S diseñada por Tom Dixon. Fuente: classicdesign.it



Ilustración 78. Silla Knotted diseñada por Marcen Wanders en 1996. Fuente: miliashop.com



Ilustración 79. Silla Myto diseñada por Konstantin Grcic en 2007. Fuente: shopmohd.com



Ilustración 80. Escritorio Boomerang diseñado por Mauice Calka en 1969. Fuente: 1stdibs.com

Hecha la búsqueda de inspiración y sus posteriores bocetos de exploración basados en los requisitos de diseño expuestos en el punto 6, obtenemos el diseño para esta última alternativa.

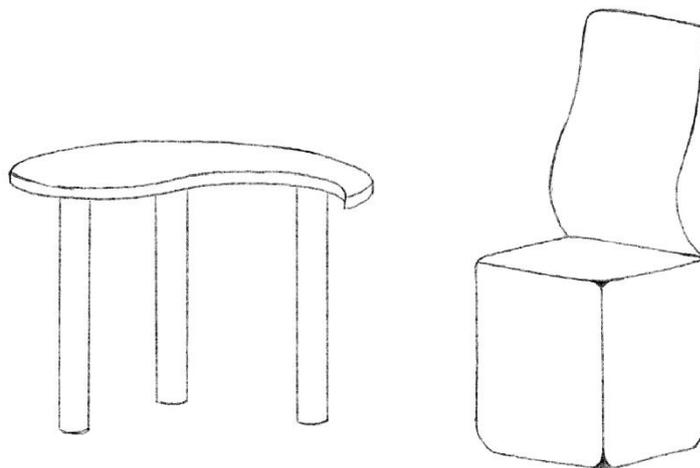


Ilustración 81. Mesa y asiento alternativa 3.

Como bien se especifica en el proyecto y igual que en los casos anteriores, tenemos un asiento y una mesa.

Por un lado, tenemos el asiento. Estará realizado en una única pieza. Como se observa en la imagen, el asiento en sí tiene forma de cubo, pero los bordes estarán redondeados, para conseguir así alejarnos un poco de esa sensación de estaticidad que daría el tener todo hecho con líneas rectas y ángulos muy marcados. El respaldo tiene forma irregular, estando pensada la parte curvada para adaptarse mejor a la curvatura natural de la espalda de las personas y, de igual forma, promover la percepción de fluidez. Como el proyecto gira en torno a la versatilidad y la funcionalidad, el asiento de esta alternativa también podrá utilizarse de diversas formas dependiendo de cómo se coloque. En la siguiente ilustración podemos observar algunos ejemplos de uso:

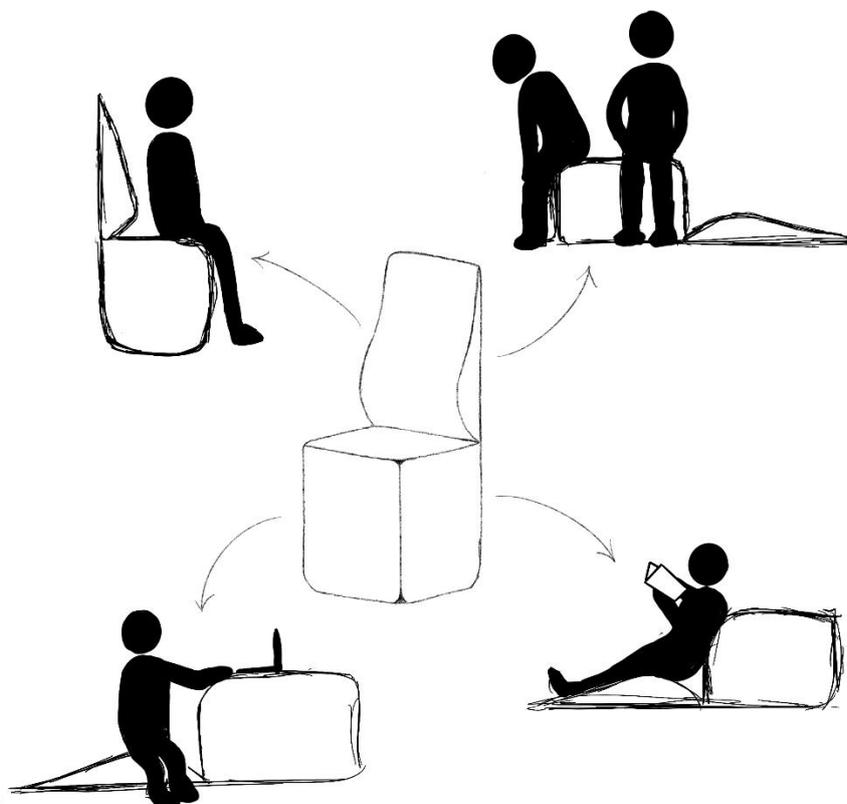


Ilustración 82. Opciones de uso asiento alternativa 3.

El material del asiento estará pensado para que, a la vez de ligero para moverse y girarse con facilidad, sea resistente a todos los usos que se le desee dar.

Y por otro lado tenemos la mesa. Esta estará compuesta por tres soportes, colocados de tal manera que hagan la mesa lo más estable posible, y un tablero. El tablero tendrá una forma irregular. Dicha forma está inspirada en las fotos del moodboard de la ilustración 73 y en el escritorio *Boomerang* de la ilustración 80, y está pensada para que pueda encajarse perfectamente con otra mesa y obtener una mesa de mayor tamaño con forma de elipse. Aun así, existen todas las posibilidades de unión que

queramos imaginar y crear, como, por ejemplo, la que podemos observar más abajo en la siguiente ilustración.

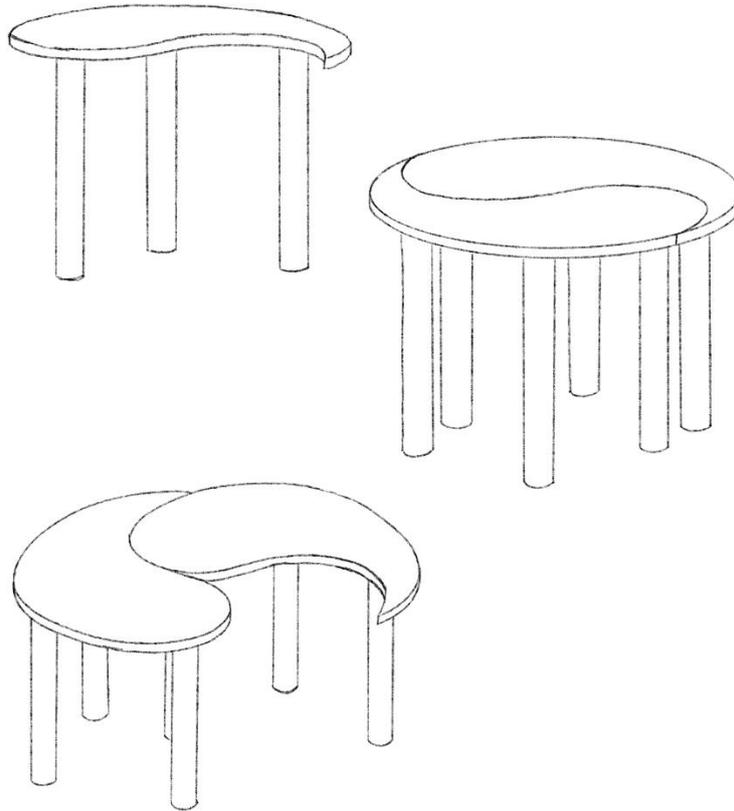


Ilustración 83. Opciones de uso mesa alternativa 3.

Con ambos muebles se intentaría dar cabida a la creación del mayor número de espacios dentro de una oficina.

7.2 ANÁLISIS

Una vez expuestas las tres alternativas de diseño que van a satisfacer los requisitos de nuestro proyecto, pasaremos a analizarlas para decidir cuál será la más favorable.

7.2.1 Análisis de debilidades y fortalezas

En primer lugar, vamos a realizar un análisis de debilidades y fortalezas de las tres alternativas. Procedemos a realizar una tabla comparativa con los aspectos positivos (fortalezas) y negativos (debilidades) de cada una de ellas.

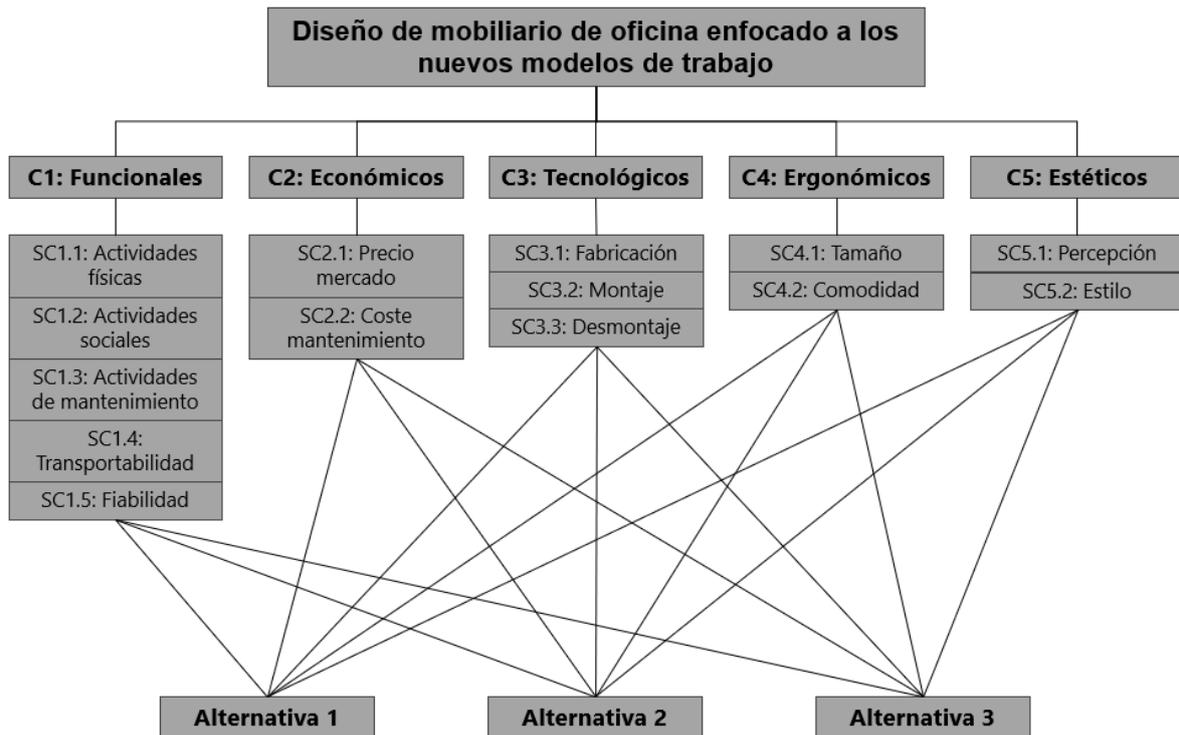
Alternativas	Fortalezas	Debilidades
1	Asiento con reposabrazos. Asiento con varias alternativas y posibilidades de uso. Mesa con varias alturas.	Mecanismo de la mesa más complejo. Dificultad para girar el asiento. Estilo más marcado. Tamaño grande. Favorece más la individualidad.
2	Formas simples y neutras. Fabricación sencilla. Fácil montaje/desmontaje. Asiento, y sobre todo mesa, con gran variedad de alternativas. Favorece el trabajo colectivo.	Asiento sin reposabrazos. Asiento sin acolchar.
3	Asiento más funcional. Fabricación sencilla. El asiento favorece la versatilidad.	Asiento sin reposabrazos. Asiento más complejo de transportar, mover y girar. Mesa sin muchas opciones de agrandar.

Observamos que, aparentemente, la alternativa más conveniente sería la número 2, pero con este método no podemos determinar de forma exacta que alternativa sería la más favorable para nuestro proyecto. Por ello, decidimos realizar un nuevo análisis haciendo uso del método AHP, el cual nos proporcionará un enfoque más cuantitativo para determinar la mejor alternativa.

7.2.2 Análisis mediante el método AHP

El método Analytic Hierarchy Process (AHP), o más bien conocido en español como Proceso Analítico Jerárquico, es un método cuantitativo para la toma de decisiones multicriterio que permite generar escalas de prioridades a través de comparaciones por pares mediante una escala de preferencia (Nantes, 2019).

El primer paso para comenzar el análisis AHP es realizar una estructura jerárquica que incluya el objetivo de nuestro proyecto y todos los criterios y subcriterios que utilizaremos para la toma de decisiones. Como criterios y subcriterios usaremos los requisitos de diseño definidos anteriormente.



Una vez realizada la estructura jerárquica, pasamos a construir una matriz de comparación par a par de los subcriterios, con la cual obtendremos el porcentaje de importancia de cada uno de ellos. Haremos una comparación relativa de cada uno de los subcriterios sobre otro y los evaluaremos según la importancia que tengan para nosotros cada uno de ellos. Para la evaluación vamos a usar una escala numérica del 1 al 9:

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	

Ilustración 84. Escala fundamental de comparaciones por pares. Fuente: Saaty, 1980

Para la realización de la matriz y otros posteriores resultados hemos utilizado una plantilla de Excel obtenida en scbuk.com.

	Actividades físicas	Actividades soci	Actividades de n	Transportabili	Fiabilidad	Precio mercado	Coste mantenim	Fabricación	Montaje/desm	Tamaño	Comodidad	Percepción	Estilo
Actividades físicas	1	2	7	4	7	9	7	8	8	3	6	5	5
Actividades sociales	1/2	1	6	3	6	8	6	7	7	2	5	4	4
Actividades de mantenimiento	1/7	1/5	1	1/4	1	4	1	3	3	1/5	1/3	1/4	1/4
Transportabilidad	1/4	1/3	4	1	4	6	4	5	5	1/2	3	2	2
Fiabilidad	1/7	1/6	1	1/4	1	4	1	3	3	1/5	1/3	1/4	1/4
Precio mercado	1/9	1/8	1/4	1/6	1/4	1	1/4	1/3	1/3	1/7	1/5	1/6	1/6
Coste mantenimiento	1/7	1/6	1	1/4	1	4	1	3	3	1/5	1/3	1/4	1/4
Fabricación	1/8	1/7	1/3	1/5	1/3	3	1/3	1	1	1/6	1/4	1/5	1/5
Montaje/desmontaje	1/8	1/7	1/3	1/5	1/3	3	1/3	1	1	1/6	1/4	1/5	1/5
Tamaño	1/3	1/2	5	2	5	7	5	6	6	1	4	3	3
Comodidad	1/6	1/5	3	1/3	3	5	3	4	4	1/4	1	1/3	1/3
Percepción	1/5	1/4	4	1/2	4	6	4	5	5	1/3	3	1	1
Estilo	1/5	1/4	4	1/2	4	6	4	5	5	1/3	3	1	1

Ilustración 85. Matriz de comparación par a par. Fuente: scbuk.com

Con todas las puntuaciones ya recopiladas en la matriz, procedemos a comprobar la consistencia de nuestras comparaciones. El índice de consistencia se ha obtenido mediante una serie de criterios estadísticos y un coeficiente de aleatoriedad. Como podemos observar en la siguiente ilustración, el índice de consistencia ha salido menor del 10%, por lo que podemos asegurar que nuestras comparaciones son consistentes.

AHP		Consistency check
1	0,241 24,1%	Consistency OK 8%
2	0,179 17,9%	
3	0,032 3,2%	
4	0,094 9,4%	
5	0,032 3,2%	
6	0,012 1,2%	
7	0,032 3,2%	
8	0,019 1,9%	
9	0,019 1,9%	
10	0,131 13,1%	
11	0,053 5,3%	
12	0,078 7,8%	
13	0,078 7,8%	
14	0,000 0,0%	
15	0,000 0,0%	

AHP-1	CA	Lambda	CI	CI/RI
0,241	0,82969	14,54668654	0,1288905	0,082622144
0,179	0,97312			
0,032	1,17856		3	0,58
0,094	1,1887		4	0,9
0,032	1,17856		5	1,12
0,012	0,81277		6	1,24
0,032	1,17856		7	1,32
0,019	0,9538		8	1,41
0,019	0,9538		9	1,45
0,131	1,11093		10	1,51
0,053	1,42043		11	1,52
0,078	1,38388		12	1,54
0,078	1,38388		13	1,56
0,000	0		14	1,58
0,000	0		15	1,59

Ilustración 86. Cálculos de la consistencia de las comparaciones. Fuente: scbuk.com

En la ilustración anterior también aparecen los pesos de cada uno de los subcriterios que han sido calculados tras la evaluación. Estos pesos indican la importancia que va a tener cada uno de los subcriterios a la hora de determinar la alternativa más viable para el proyecto. Se observa que los subcriterios con mayor importancia son el 1, con un 24,1%, el 2 con un 17,9% y 10, con un 13,1%. Estos criterios se corresponden, respectivamente, con las actividades físicas, las actividades sociales y el tamaño.

Una vez obtenidos estos datos, podemos empezar a comparar las alternativas. Por cada criterio, realizaremos una matriz de comparación par a par y compararemos y evaluaremos cada una de las alternativas sobre otra de igual modo que hicimos con los subcriterios. Una vez evaluadas las alternativas, crearemos una matriz normalizada y calcularemos el promedio de cada alternativa.

Actividades físicas	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio	
	Alternativas	1	2	3					
1	1	1	1	0,333	0,333	0,333	1	0,333	
2	1	1	1	0,333	0,333	0,333	1	0,333	
3	1	1	1	0,333	0,333	0,333	1	0,333	
Total:		3,000	3,000	3,000	1	1	1	3	1

Actividades sociales	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/3	0,111	0,130	0,077	0,318	0,106
2	5	1	3	0,556	0,652	0,692	1,900	0,633
3	3	1/3	1	0,333	0,217	0,231	0,781	0,260
Total:	9,000	1,533	4,333	1	1	1	3	1

Actividades de mant.	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/2	0,125	0,130	0,111	0,367	0,122
2	5	1	3	0,625	0,652	0,667	1,944	0,648
3	2	1/3	1	0,250	0,217	0,222	0,690	0,230
Total:	8,000	1,533	4,500	1	1	1	3	1

Transport.	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/3	1/2	0,167	0,200	0,111	0,478	0,159
2	3	1	3	0,500	0,600	0,667	1,767	0,589
3	2	1/3	1	0,333	0,200	0,222	0,756	0,252
Total:	6,000	1,667	4,500	1	1	1	3	1

Fiabilidad	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/5	0,091	0,118	0,063	0,271	0,090
2	5	1	2	0,455	0,588	0,625	1,668	0,556
3	5	1/2	1	0,455	0,294	0,313	1,061	0,354
Total:	11,000	1,700	3,200	1	1	1	3	1

Precio mercado	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/3	0,111	0,130	0,077	0,318	0,106
2	5	1	3	0,556	0,652	0,692	1,900	0,633
3	3	1/3	1	0,333	0,217	0,231	0,781	0,260
Total:	9,000	1,533	4,333	1	1	1	3	1

Coste mantenim.	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/2	0,125	0,130	0,111	0,367	0,122
2	5	1	3	0,625	0,652	0,667	1,944	0,648
3	2	1/3	1	0,250	0,217	0,222	0,690	0,230
Total:	8,000	1,533	4,500	1	1	1	3	1

Fabricación	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/3	0,111	0,130	0,077	0,318	0,106
2	5	1	3	0,556	0,652	0,692	1,900	0,633
3	3	1/3	1	0,333	0,217	0,231	0,781	0,260
Total:	9,000	1,533	4,333	1	1	1	3	1

Montaje/desmontaje	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/5	1/3	0,111	0,048	0,200	0,359	0,120
2	5	1	1/3	0,556	0,238	0,200	0,994	0,331
3	3	3	1	0,333	0,714	0,600	1,648	0,549
Total:	9,000	4,200	1,667	1	1	1	3	1

Tamaño	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/3	1/3	0,143	0,217	0,053	0,413	0,138
2	3	1	5	0,429	0,652	0,789	1,870	0,623
3	3	1/5	1	0,429	0,130	0,158	0,717	0,239
Total:	7,000	1,533	6,333	1	1	1	3	1

Comodidad	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	5	3	0,652	0,556	0,692	1,900	0,633
2	1/5	1	1/3	0,130	0,111	0,077	0,318	0,106
3	1/3	3	1	0,217	0,333	0,231	0,781	0,260
Total:	1,533	9,000	4,333	1	1	1	3	1

Percepción	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/3	1/3	0,143	0,182	0,100	0,425	0,142
2	3	1	2	0,429	0,545	0,600	1,574	0,525
3	3	1/2	1	0,429	0,273	0,300	1,001	0,334
Total:	7,000	1,833	3,333	1	1	1	3	1

Estilo	Matriz de comparación de alternativas			Matriz normalizada			Sumatoria	Promedio
	Alternativas	1	2	3				
1	1	1/3	1/2	0,167	0,182	0,143	0,491	0,164
2	3	1	2	0,500	0,545	0,571	1,617	0,539
3	2	1/2	1	0,333	0,273	0,286	0,892	0,297
Total:	6,000	1,833	3,500	1	1	1	3	1

Tras comparar todas las alternativas y haber obtenido el promedio de cada una de ellas por cada subcriterio, procedemos a determinar la mejor alternativa. Para ello, multiplicaremos cada uno de los promedios de las alternativas por el peso del subcriterio. Sumamos todos los resultados obtenidos de cada alternativa y la que mayor puntuación final tenga será la solución más favorable para nuestro proyecto.

Criterios	Promedio alternativas			Pesos	Resultados		
	1	2	3		1	2	3
Actividades físicas	0,333	0,333	0,333	0,241	0,0803	0,0803	0,0803
Actividades sociales	0,106	0,633	0,26	0,179	0,0190	0,1133	0,0465
Actividades de mant.	0,122	0,648	0,23	0,032	0,0039	0,0207	0,0074
Transport.	0,159	0,589	0,252	0,094	0,0149	0,0554	0,0237
Fiabilidad	0,09	0,556	0,354	0,032	0,0029	0,0178	0,0113
Precio mercado	0,106	0,633	0,26	0,012	0,0013	0,0076	0,0031
Coste mantenim.	0,122	0,648	0,23	0,032	0,0039	0,0207	0,0074
Fabricación	0,106	0,633	0,26	0,019	0,0020	0,0120	0,0049
Montaje/desmontaje	0,12	0,331	0,549	0,019	0,0023	0,0063	0,0104
Tamaño	0,138	0,623	0,239	0,131	0,0181	0,0816	0,0313
Comodidad	0,633	0,106	0,26	0,053	0,0335	0,0056	0,0138
Percepción	0,142	0,525	0,334	0,078	0,0111	0,0410	0,0261
Estilo	0,164	0,539	0,297	0,078	0,0128	0,0420	0,0232
TOTAL:					0,2059	0,5043	0,2893

Observamos que la **alternativa 2** ha resultado ser la más favorable, destacando sobre todo en el requisito de las actividades sociales, uno de los criterios con más peso en este análisis. Como bien hemos visto a lo largo del proyecto, lo que buscábamos era

conseguir muebles versátiles que sirvieran tanto para trabajo individual como en grupo, así como para zonas de comedor, reuniones, descansos, etc. Esta alternativa es la que mejor cumple con ese propósito, ya que con ambos muebles permiten crear diversos entornos y capacidades según las necesidades de la empresa.

Como punto débil de esta alternativa destacaríamos la comodidad. Para mejorar la puntuación en este criterio, podríamos añadir un cojín acolchado tanto en el asiento como en el respaldo de la silla.

8 DISEÑO DE DETALLE

Una vez decidida la alternativa más favorable para nuestro proyecto, procedemos a definir con precisión todas aquellas características del producto que no se han detallado en el punto 7, como serían:

- Formas definitivas.
- Dimensiones.
- Elementos de unión.
- Materiales.
- Colores.
- Acabados.

8.1 FORMAS DEFINITIVAS Y DIMENSIONES

En primer lugar, empezaremos definiendo paralelamente las formas de nuestros productos y sus dimensiones, ya que las formas que se definieron en un principio para nuestros diseños pueden verse modificadas por los requisitos dimensionales que apliquemos. Para el cálculo de las dimensiones se van a considerar varios factores: las necesidades ergonómicas de los usuarios, las funciones específicas del mueble y las normas y estándares que regulan las dimensiones de los muebles de oficina. También influirá, en este caso tanto en las dimensiones como en las formas, la estética que queremos que sigan nuestros muebles.

8.1.1 Formas definitivas y dimensiones de la mesa

El diseño que se había propuesto para la mesa de la alternativa 2 es el siguiente:

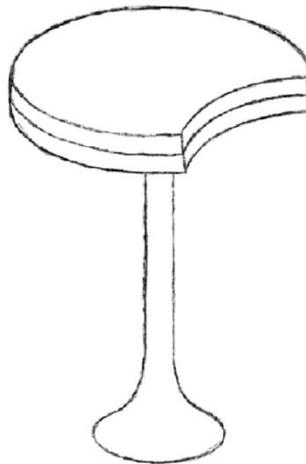


Ilustración 87. Mesa alternativa 2.

Comenzaremos definiendo la forma y medidas del tablero. Tal y cómo se ve en la ilustración anterior, la mesa se compone de dos tableros iguales con forma de círculo incompleto. Con esta forma, se pretende que varias mesas puedan unirse de diversas maneras para adaptarse a la mayor variedad de entornos y situaciones posibles dentro de la oficina. Además, con la forma circular conseguimos que el

espacio alrededor de la mesa sea más accesible y seguro que con una forma rectangular.

Para calcular las dimensiones, vamos a basarnos en la norma *UNE-EN 527-1:2011: Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones*. Esta norma ha dividido las mesas de oficina en cuatro tipos y, para cada tipo, ha establecido unas dimensiones funcionales. Los tipos serían:

- Tipo A. Mesas plenamente regulables en altura; el usuario puede cambiar la altura durante el uso.
- Tipo B. Mesas ajustables en altura; la altura puede ser adaptada al usuario en el momento de la instalación.
- Tipo C. Mesas de altura fija.
- Tipo D. Mesas regulables o ajustables en altura de forma limitada.

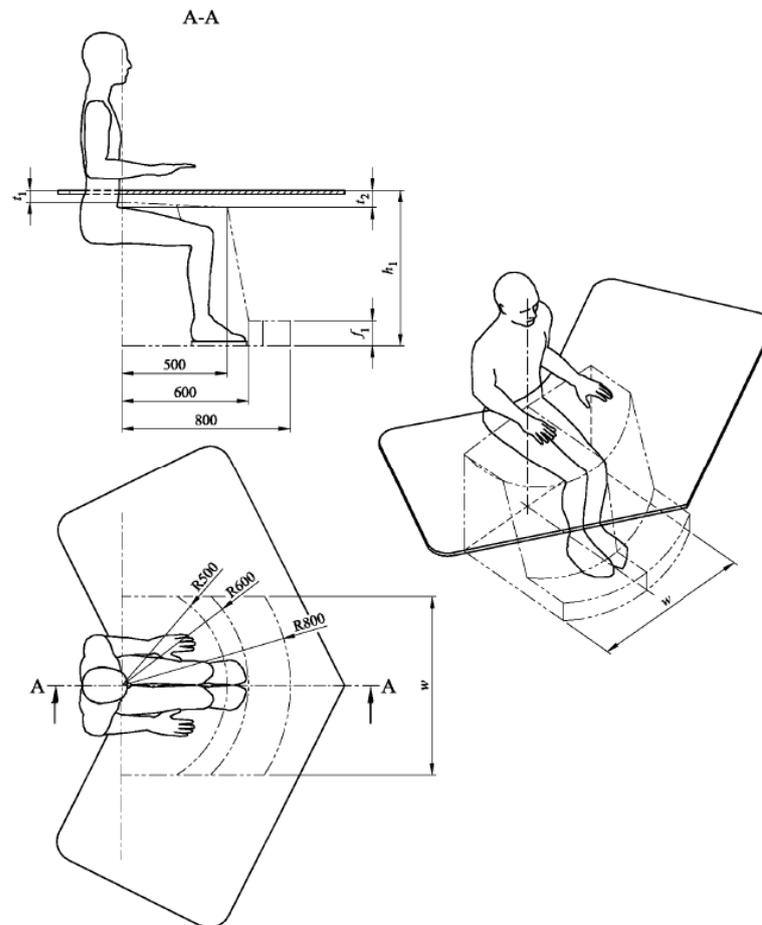
En nuestro caso, la mesa puede ser totalmente regulable, así que la clasificaríamos dentro del tipo A. Además, en la tabla de dimensiones, las mesas también se han dividido en si pueden usarse solo para trabajar sentado o si pueden usarse tanto para trabajar de pie como sentado. Ya que con nuestro proyecto una de las cosas que se pretende fomentar es el bienestar del trabajador y que el trabajo sea lo más flexible posible, las dimensiones de nuestra mesa irán enfocadas a que se pueda trabajar tanto sentado como de pie.

Partiendo de la Tabla 1 que aparece en el documento de la norma, realizamos una nueva tabla únicamente con los datos relevantes para nuestro proyecto:

Dimensiones			Tipo A
			Plenamente regulable
h1	Altura de la superficie de trabajo	Sentado/de pie	Rango mínimo 650 - 1 250
t1 y t2	Espesor máximo del tablero	Por delante, t1	55
		A 500 mm del borde delantero, t2	80
k1	Altura mínima del espacio para la rodilla – sólo posición de pie	Se aplica sólo a mesas con altura superior a 850mm	700
k2	Profundidad mínima de espacio para la rodilla – sólo posición de pie		80
k3	Profundidad mínima de espacio para el pie – sólo de pie		150
f1 y f2	Altura mínima del espacio mínimo para el pie	Sentado sólo y sentado/de pie (desde 600mm hasta 800mm desde el borde delantero, f1)	120
g1	Profundidad mínima del hueco para las piernas	Sentado sólo y sentado/de pie	800
D	Profundidad mínima de la superficie de la mesa		800
W	Anchura mínima del hueco para las piernas	Sentado sólo y sentado/de pie	1200

Todas las medidas de la tabla están expresadas en mm y se han obtenido mediante un análisis ergonómico, en el que se han evaluado los datos antropométricos (tanto para la posición de sentado como para la posición de pie en el trabajo) de hombres y mujeres de entre 1493mm hasta 1913mm de estatura (se ha considerado el 5º percentil femenino y el 95º percentil masculino). El análisis completo se encuentra el documento de la norma.

Como nuestro diseño no tiene el borde delantero recto, nos vamos a guiar por la figura 2 de la norma para establecer las dimensiones (ilustración 88).



- Leyenda
- h₁ Altura hasta la parte superior de la superficie de trabajo
 - t₁ Espesor máximo de la parte delantera del tablero
 - t₂ Espesor máximo del tablero a 500 mm del borde delantero
 - f₁ Altura del espacio para el pie
 - g₁ Profundidad mínima del hueco para las piernas
 - w Anchura mínima del hueco para las piernas

Ilustración 88. Hueco para las piernas y altura de mesas de trabajo/escritorios con bordes delanteros no rectos.
Fuente: Norma UNE-EN 527-1

Las dimensiones definitivas de nuestra mesa serán:

Dimensiones		
h ₁	Altura de la superficie de trabajo	700 – 1200 mm
t ₁ y t ₂	Espesor máximo del tablero	30 mm
w	Anchura mínima del hueco para las piernas	1200 mm

Y para que se cumplan todos los requisitos dimensionales que aparecen en la ilustración 88, el radio de nuestra mesa deberá ser de 750mm.

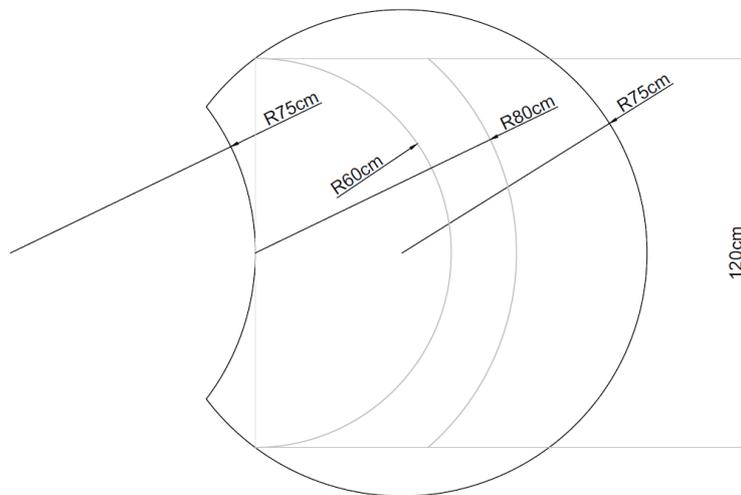


Ilustración 89. Dimensiones tablero. Fuente: AutoCad

El radio del borde cortado del círculo también será de 750mm, para que se pueda encajar una mesa con otra.

Definido completamente el tablero de la mesa, procedemos a definir las formas definitivas y todas las demás dimensiones que faltan de las patas. En un principio, la mesa se pensó con una única pata central. Tras leer la norma, hemos visto que uno de los requisitos dimensionales que debe cumplir la mesa es que la anchura mínima del hueco para las piernas sea de 1200mm y, con la pata central, estaríamos obstaculizando ese hueco. Por ello, optamos por reemplazar la pata central por dos patas laterales separadas entre sí los 1200mm que indica la norma. Estas nuevas patas, en lugar de tener la base en forma circular, tal y como se describía en un principio, tendrán forma de T invertida. Una base circular proporciona estabilidad y ayuda a que el peso de la mesa se distribuya uniformemente, pero dificulta el desplazamiento de la silla bajo la mesa. Con la forma de T invertida conseguiremos mantener esa distribución del peso y una buena estabilidad, además de facilitar el deslizamiento de la silla bajo la mesa. Por tanto, la forma y dimensiones de las patas serían las siguientes:

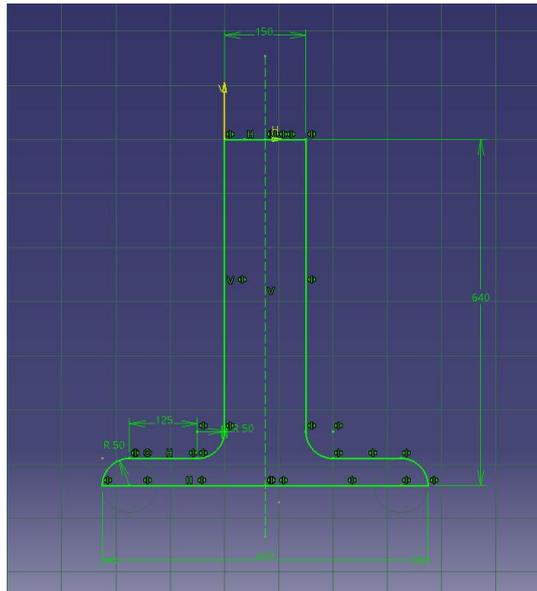


Ilustración 90. Dimensiones patas mesa. Fuente: CATIA

Como hemos determinado anteriormente, la altura de la superficie de trabajo oscilará entre los 700 y 1200mm. Como el espesor del tablero hemos determinado que será de 30mm y la mesa consta de dos tableros, la altura de las patas deberá ser de 640mm. Para que la altura de la superficie de trabajo llegue hasta los 1200mm, dependeremos de a qué altura se encuentre el tablón superior de la mesa. Para calcular el ancho de la base de la pata, hemos partido de las dimensiones del tablero. Como requisito, sabemos que las patas deben estar separadas entre sí 1200mm y, además, queremos que tengan un grosor lo suficientemente ancho para proporcionar una buena estabilidad, pero sin sobresalir del radio del tablero. Por tanto, el ancho de la pata será de 600mm y su grosor de 80mm.

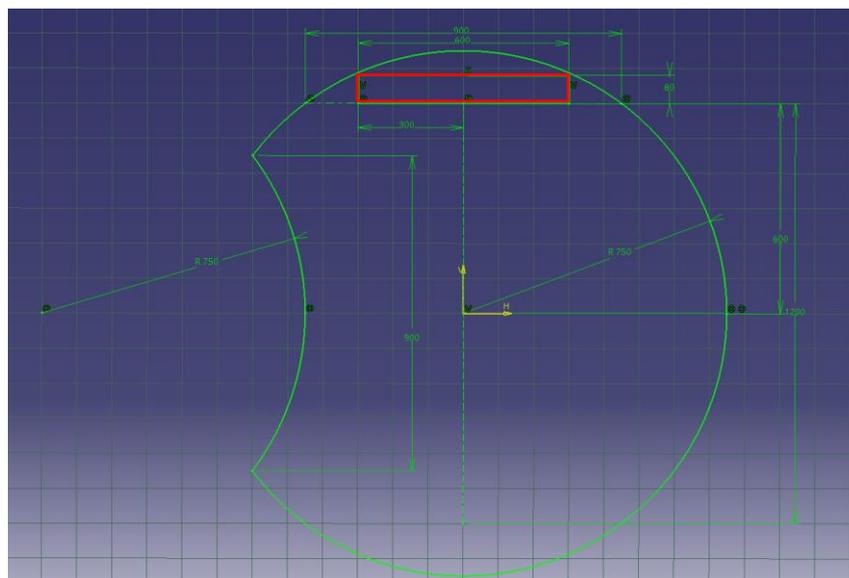


Ilustración 91. Dimensiones patas mesa. Fuente: CATIA

Para aumentar la estabilidad de la mesa y proporcionar soporte al conjunto completo, ambas patas estarán conectadas entre sí por un travesaño horizontal. Este será de 150x60mm.

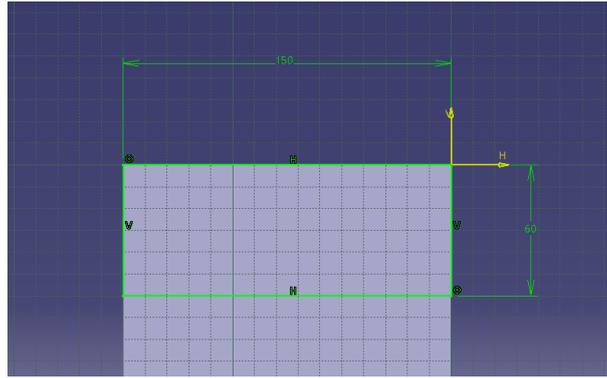


Ilustración 92. Dimensiones travesaño patas. Fuente: CATIA

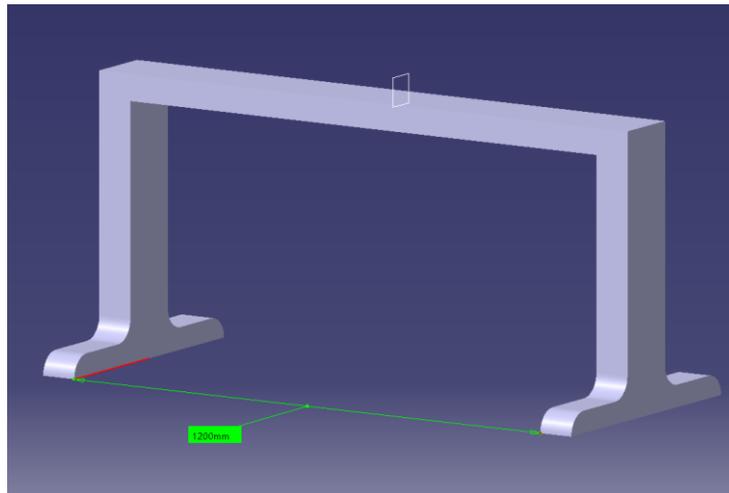


Ilustración 93. Patas completas mesa. Fuente: CATIA

Finalmente, tenemos que el diseño definitivo de la mesa será el siguiente:



Ilustración 94. Diseño final mesa. Fuente: CATIA

8.1.2 Dimensiones y formas definitivas de la silla

El diseño que se había propuesto para la silla de la alternativa 2 es el siguiente:

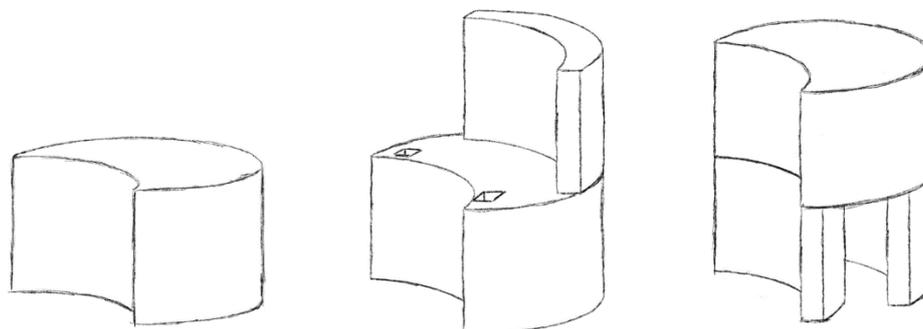


Ilustración 95. Silla alternativa 2.

Empezaremos definiendo la forma y dimensiones del asiento en sí. En el punto 7, cuando se describió este producto, se definió el asiento con forma de semiluna, pero, para facilitar la unión entre asientos, decidimos modificarlo y usar la misma forma que en el tablero de la mesa, forma de círculo incompleto.

Para definir las dimensiones, vamos a basarnos en la norma *UNE-EN 1335-1:2021+A1: Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 1: Dimensiones. Determinación de las dimensiones*. Esta norma ha clasificado las sillas de oficina en cuatro tipos y, según el tipo, ha determinado unos requisitos dimensionales. La clasificación de las sillas sería:

- Tipo Ax. Silla de oficina con la mayor variedad de reglajes.
- Tipo A. Silla de oficina con una gran variedad de reglajes.
- Tipo B. Silla de oficina con una variedad de reglajes.
- Tipo C. Silla de oficina con reglajes limitados.

Entendiéndose “reglajes” como: Cambio intencionado en la posición de un componente.

Como nuestra silla únicamente podrá tener dos alturas, optamos por clasificarla dentro del grupo C. Y, al igual que hemos hecho para definir las dimensiones de la mesa, partiremos en este caso de la tabla 2 del documento de la norma y realizaremos una nueva tabla únicamente con los datos relevantes para nuestro proyecto.

Dimensiones	Tipo C			
	Mín.	Máx.	Rango mínimo	
a	Altura del asiento	430 mm	480 mm	80 mm
b	Profundidad fija del asiento	425 mm	-	fijo
r	Anchura para las caderas	460 mm	-	-
d	Anchura del cojín del asiento	400 mm	-	-
c	Profundidad del cojín del asiento	380 mm	-	-
j	Anchura del respaldo	360 mm	-	-
f	Altura fija del soporte lumbar	170 mm	300 mm	-
y	Ángulo entre el asiento y el respaldo	90°	-	-

Los datos se obtuvieron a partir de los datos antropométricos que aparecen en la tabla A.1 del documento de la norma.

Una vez tenemos los requisitos dimensionales que debe cumplir nuestra silla, procedemos a definir sus dimensiones:

Dimensiones	
Altura del asiento	430 mm
Altura del respaldo	360 mm
Profundidad fija del asiento	425 mm
Anchura para las caderas	530 mm
Anchura del respaldo	360 mm
Altura fija del soporte lumbar	170 mm
Ángulo entre el asiento y el respaldo	90°

Teniendo en cuenta las dimensiones especificadas en la tabla anterior, definiremos las dimensiones del asiento. Para que se cumplan todos los requisitos, el radio del asiento será de 265mm.

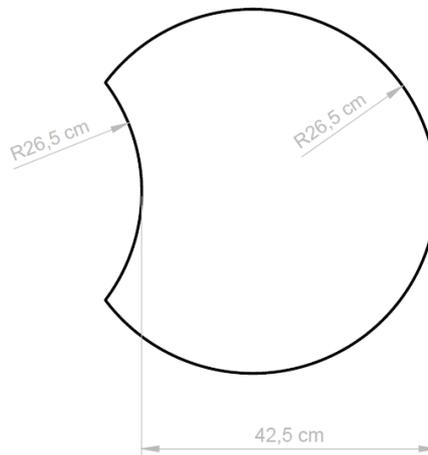


Ilustración 96. Dimensiones asiento silla. Fuente: Autocad

Definido completamente el asiento, procedemos a definir la forma y dimensiones del respaldo. En un principio, el respaldo se había pensado curvado y de una única pieza que fuera encajada en la parte superior del asiento, tal y como se observa en la siguiente Ilustración.

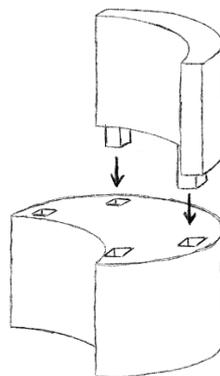


Ilustración 97. Boceto explicativo asiento y respaldo alternativa 2.

Pero tras leer la norma, nos percatamos que es necesario que las sillas de oficina cuenten con un espacio o apoyo lumbar para mantener la forma natural de la columna vertebral. Por ello, optamos por modificar el diseño del respaldo inicial, añadiendo un espacio abierto en la zona lumbar para evitar que esta esté obstruida por el respaldo y ayudar a que la curvatura de la espalda mantenga su forma más natural.

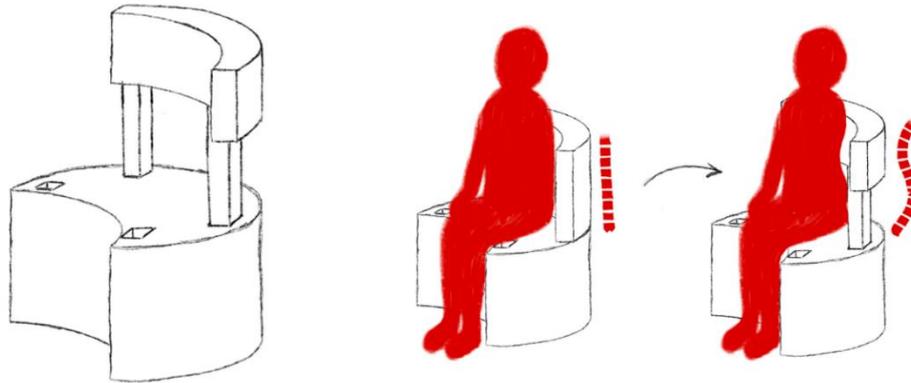


Ilustración 98. Boceto explicativo respaldo y apoyo lumbar.

Por motivos estéticos y para que el respaldo se alinee mejor con el asiento, el respaldo se diseñará con forma de semiluna y tendrá las siguientes dimensiones:

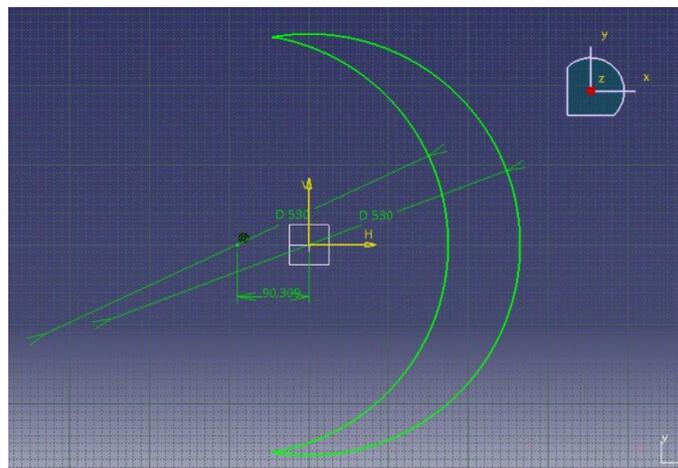


Ilustración 99. Dimensiones respaldo silla. Fuente: CATIA

Y la estructura que conectará el respaldo con el asiento, también por motivos estéticos, en lugar de tener forma cuadrada como se observa en los bocetos anteriores, tendrá forma circular. Esta estructura también servirá como patas cuando se quiera dar la vuelta al asiento y usarlo como banco alto. La longitud de estas será de 400mm y el radio del cilindro de 50mm y 40mm (la parte del cilindro que irá encajada en el asiento).

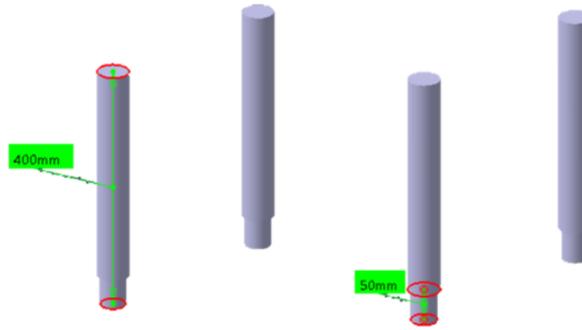


Ilustración 100. Dimensiones estructura respaldo. Fuente: CATIA

Finalmente, el diseño del respaldo será el siguiente:

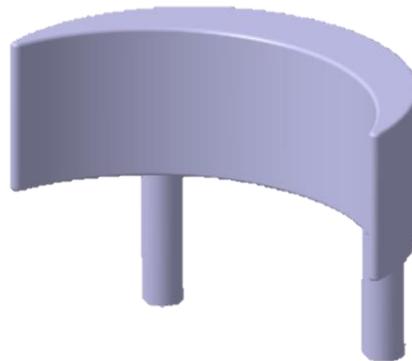


Ilustración 101. Diseño final respaldo silla. Fuente: CATIA

Y, por último, nos faltarían por definir las otras patas delanteras del asiento para que este pueda usarse como banco alto.

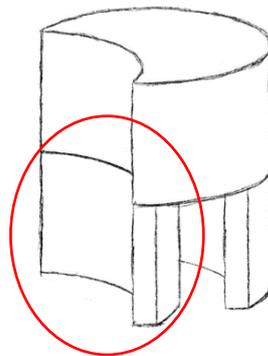


Ilustración 102. Boceto explicativo silla alternativa 2.

En un principio, como se puede observar en la ilustración anterior, se iba a usar una pieza igual al respaldo como patas delanteras. El cambiar el diseño del respaldo, ha implicado que se cambie también el diseño de las patas delanteras. Por estética, simplicidad y por alinear las patas traseras con las delanteras, se usarán piezas cilíndricas iguales a las del respaldo, con la diferencia de que llevarán una estructura transversal uniendo ambos cilindros que servirá como apoyo para los pies, ya que, según la norma UNE-EN 1335-1:2021, las sillas altas deberán proporcionar soporte del pie para reemplazar el suelo. La distancia entre el soporte para los pies y el asiento deberá ser entre 430 y 480mm (rango de altura del asiento

definido en la tabla de dimensiones la norma). En nuestro caso, como el asiento en sí mide 430mm, la distancia entre el soporte y el asiento será de 480mm.

La forma definitiva de las patas delanteras será la siguiente:

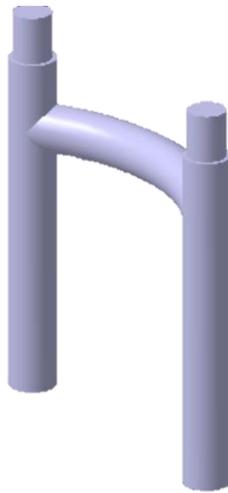


Ilustración 103. Diseño final patas delanteras. Fuente: CATIA

Y, finalmente, el diseño completo del asiento será:

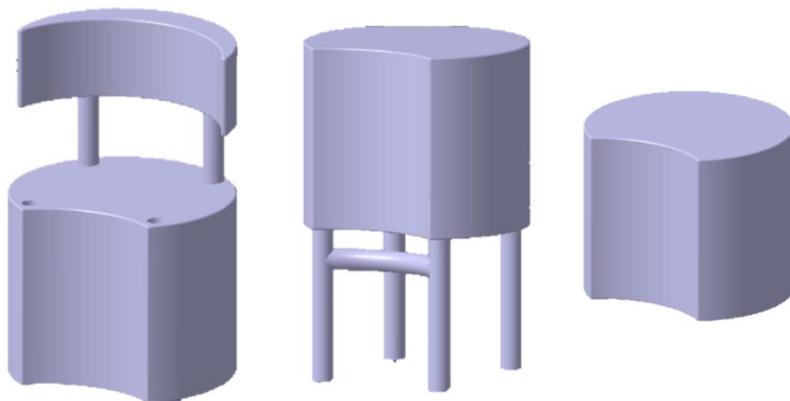


Ilustración 104. Diseño final silla. Fuente: CATIA

8.2 ELEMENTOS DE UNIÓN

En este apartado se van a especificar todos los elementos de unión entre las piezas de ambos muebles para que se pueda llevar a cabo su correcto montaje y desmontaje.

8.2.1 Elementos unión mesa

Empezaremos definiendo los elementos de unión de la mesa. Por un lado, tendremos la unión de las patas al tablero inferior, la cual se realizará mediante tornillos. Tanto la mesa como las patas tendrán una serie de agujeros roscados por los cuales se introducirán los tornillos, más concretamente, tendrán 12 agujeros de 10mm de diámetro cada uno.

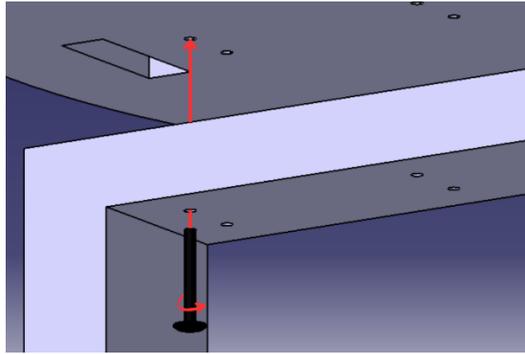


Ilustración 105. Ilustración explicativa unión patas y tablero inferior. Fuente: CATIA

La disposición y distancia entre agujeros será la siguiente:

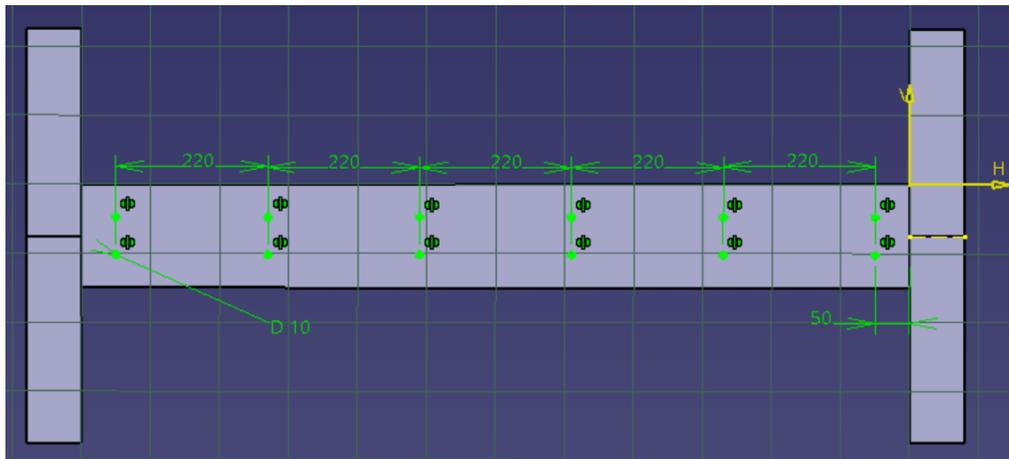


Ilustración 106. Dimensiones agujeros. Fuente: CATIA

Y los tornillos utilizados para la unión serán tornillos con cabeza avellanada de acero de 10x80mm.



Ilustración 107. Tornillo con cabeza avellanada DIN 965 M10x80. Fuente: wurth.es

Una vez definida la unión entre las patas y el tablero inferior, procedemos a definir la unión entre el tablero superior y las patas. Partimos de la base de que el tablero superior tiene que poder deslizarse hacia arriba y abajo para que su altura pueda ajustarse a las necesidades del usuario. Para que este deslizamiento pueda llevarse a cabo, al tablero superior de la mesa le hemos añadido unos bloques rectangulares de la misma madera del tablero que atravesarán el tablero inferior y se introducirán en las patas, sirviendo como unión entre todas las partes de la mesa y permitiendo que el tablero superior pueda subir y bajar. Estos bloques irán pegados a la parte inferior del tablero con pegamento especial para maderas.

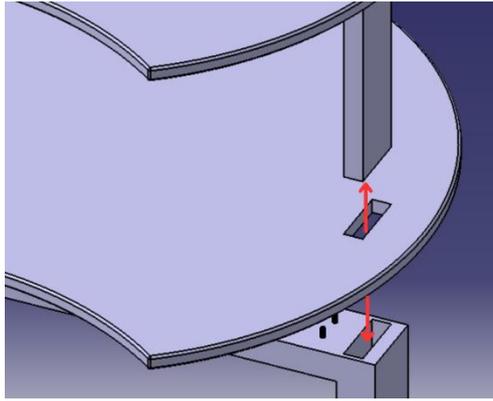


Ilustración 108. Ilustración explicativa unión patas y tablero superior. Fuente: CATIA

El cambio de altura del tablero superior lo conseguiremos utilizando un mecanismo de cremallera - piñón. La cremallera se fijará en uno de los laterales de uno de los bloques del tablero superior (tal y como se puede observar en la siguiente ilustración) y el piñón se colocará dentro del hueco de las patas. El piñón irá conectado a una manivela y, al girarla, conseguiremos que el piñón empuje la cremallera y eleve o baje el tablero de la mesa.

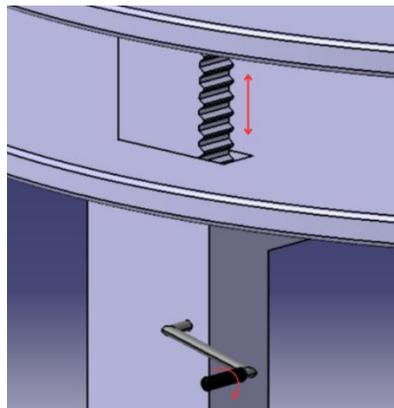


Ilustración 109. Ilustración explicativa mecanismo mesa. Fuente: CATIA

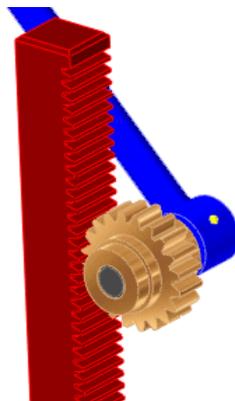


Ilustración 110. Ejemplo mecanismo cremallera-piñón. Fuente: help.solidworks.com

La manivela estará posicionada en uno de los laterales de las patas y en la parte más estrecha que de esta se introducirá el piñón.

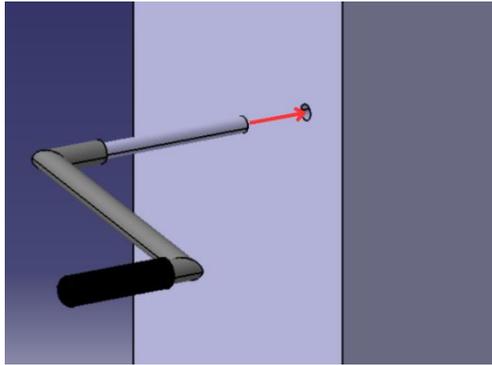


Ilustración 111. Ilustración explicativa manivela. Fuente: CATIA

8.2.2 Elementos unión silla

A continuación, definiremos los elementos de unión de la silla. En la silla, tanto las patas delanteras, como las traseras, se unirán al asiento mediante un ensamblaje con espiga y agujero. Para realizar dicha unión, en el asiento se perforarán cuatro agujeros y en los extremos de las patas se cortará una espiga del mismo diámetro del agujero del asiento. Luego, simplemente, se insertará la espiga en el agujero. Debemos asegurarnos de que el ajuste queda apretado para garantizar una unión sólida.

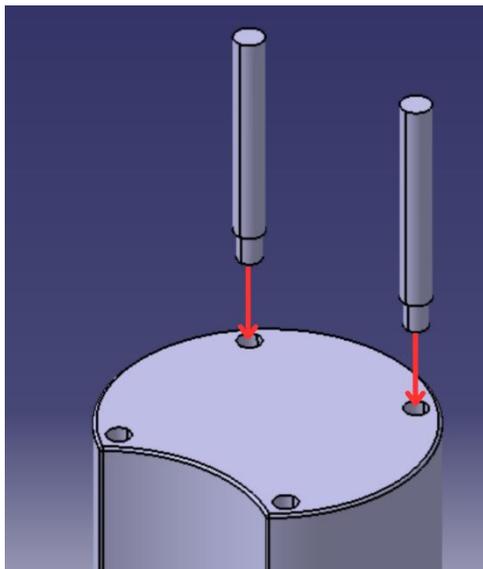


Ilustración 112. Ilustración explicativa unión patas traseras y asiento. Fuente: CATIA

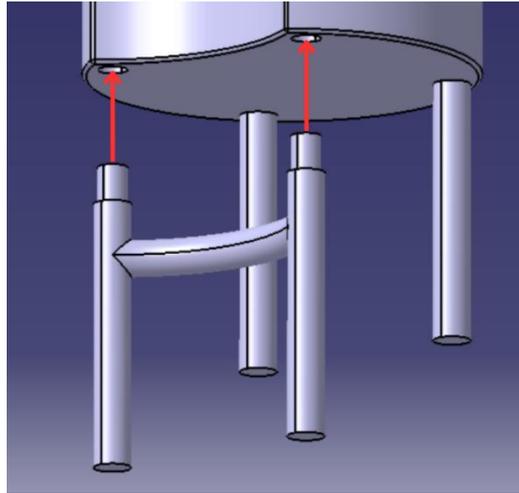


Ilustración 113. Ilustración explicativa unión patas delanteras y asiento. Fuente: CATIA

La unión del respaldo con la estructura que une a este con el asiento será simplemente mediante encaje. En la parte inferior del respaldo se perforarán dos agujeros con el mismo diámetro de las patas traseras.

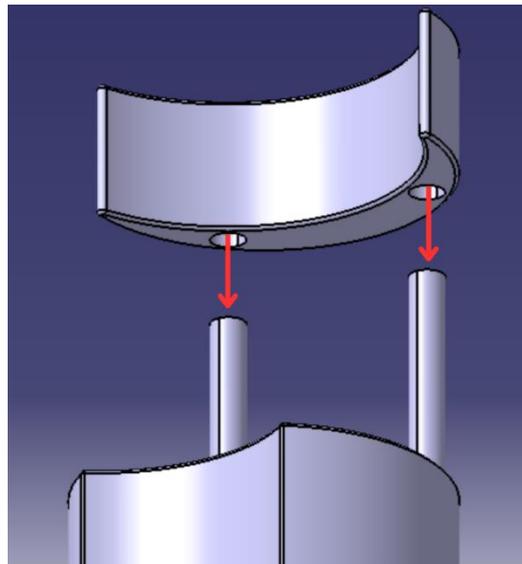


Ilustración 114. Ilustración explicativa unión patas traseras y respaldo. Fuente: CATIA

8.3 MATERIALES

A continuación, definiremos los materiales con los que se fabricarán los muebles de nuestro proyecto.

Para la elección, vamos a partir de lo expuesto en los requisitos de diseño. Buscamos un material que:

- Permita que el producto sea fácil y ligero de transportar.
- Sea lo más resistente posible a golpes, rozaduras, al movimiento constante de cambio de sitio y a muchas horas de uso.
- Tenga un coste adecuado al mercado y sea asequible para las empresas.
- Sea lo más sostenible posible.

Además de los requisitos de diseño, como en todo momento lo que buscamos es la mejor experiencia para el empleado en el entorno de trabajo, buscaremos también materiales que giren en torno al diseño biofílico, es decir, materiales que nos ayuden a aumentar la sensación de conexión con la naturaleza dentro de la oficina. La madera es por excelencia el material natural más usado para la fabricación de mobiliario, por lo que será el material principal de nuestros muebles.

Como nuestro proyecto se ha planteado para un mercado europeo y queremos que sea lo más sostenible posible, lo más adecuado sería fabricar los muebles con maderas de origen europeo. En un artículo de la revista digital *Hola!*, Óscar Ortega, Quality Specialist en Hannun, una empresa española que diseña y fabrica muebles artesanales con maderas de origen sostenible, cuenta que lo interesante para fabricar muebles en el sur de Europa es usar maderas autóctonas de aquí, como, por ejemplo, las pináceas, que incluyen el pino y el abeto, ya que son las más abundantes al tener un crecimiento rápido. Aun así, dependiendo del producto y sus prestaciones, también señala como opciones apropiadas las maderas de nogal, olivo, castaño y roble (Moreras, 22).

Basándonos en los comentarios de Óscar Ortega, procedemos a recopilar información de los seis tipos de maderas que menciona: pino, abeto, nogal, olivo, castaño y roble.

Pino rojo			
Origen		Apariencia	
			
Propiedades físicas		Propiedades mecánicas	
Densidad	510 kg/m ³ . Madera semi-ligera	Resistencia a la flexión	1057 kg/cm ²
		Resistencia a la compresión	406 kg/cm ²
Dureza	1,9. Madera blanda	Resistencia a la tracción	1020 kg/cm ²
		Módulo de elasticidad	94000 kg/cm ²

Abeto blanco			
Origen		Apariencia	
			
Propiedades físicas		Propiedades mecánicas	
Densidad	460 kg/m ³ . Madera ligera	Resistencia a la flexión	710 kg/cm ²
		Resistencia a la compresión	450 kg/cm ²

Dureza	1,5. Madera blanda	Resistencia a la tracción	650 kg/cm ²
		Módulo de elasticidad	110000 kg/cm ²

Nogal			
Origen		Apariencia	
			
Propiedades físicas		Propiedades mecánicas	
Densidad	650 kg/m ³ . Madera de peso medio	Resistencia a la flexión	970 kg/cm ²
		Resistencia a la compresión	590 kg/cm ²
Dureza	3,8. Madera semi-dura	Resistencia a la tracción	970 kg/cm ²
		Módulo de elasticidad	113000 kg/cm ²

Castaño			
Origen		Apariencia	
			
Propiedades físicas		Propiedades mecánicas	
Densidad	590 kg/m ³ . Madera semi-ligera	Resistencia a la flexión	710 kg/cm ²
		Resistencia a la compresión	460 kg/cm ²
Dureza	2,5. Madera blanda	Resistencia a la tracción	1280 kg/cm ²
		Módulo de elasticidad	100000 kg/cm ²

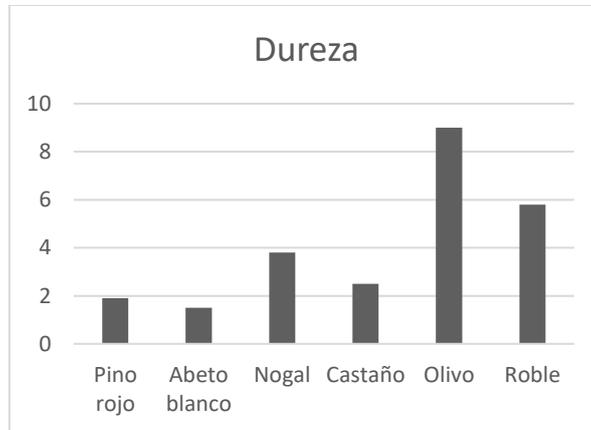
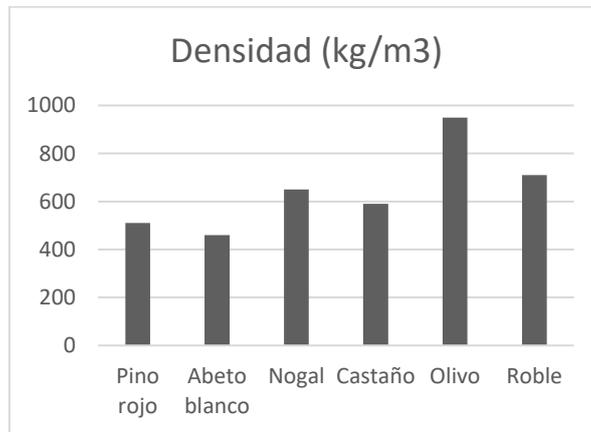
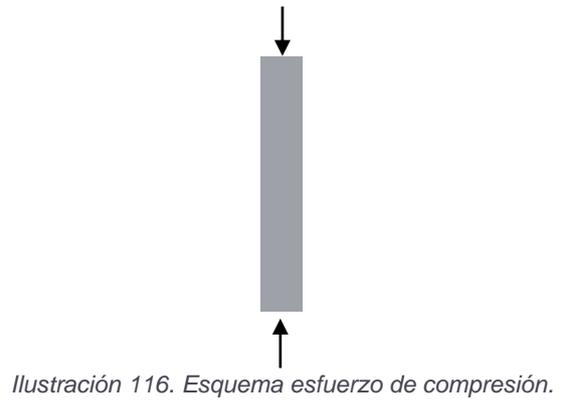
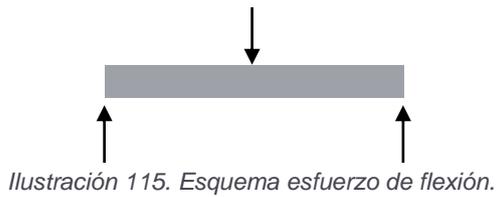
Olivo			
Origen		Apariencia	
			
Propiedades físicas		Propiedades mecánicas	
Densidad	950 kg/m ³ . Madera muy pesada	Resistencia a la flexión	1600 kg/cm ²
		Resistencia a la compresión	750 kg/cm ²
Dureza	6-9. Madera dura	Resistencia a la tracción	-
		Módulo de elasticidad	-

Roble			
Origen		Apariencia	
			
Propiedades físicas		Propiedades mecánicas	
Densidad	710 kg/m ³ . Madera pesada	Resistencia a la flexión	1070 kg/cm ²
		Resistencia a la compresión	580 kg/cm ²
Dureza	5,8. Madera semi-dura	Resistencia a la tracción	1070 kg/cm ²
		Módulo de elasticidad	115000 kg/cm ²

Una vez tenemos recopilados los datos más importantes de cada madera, procedemos a seleccionar la que más se ajuste a nuestros requisitos. Para ello, las características en las que nos vamos a basar serán: densidad, dureza y algunas propiedades mecánicas.

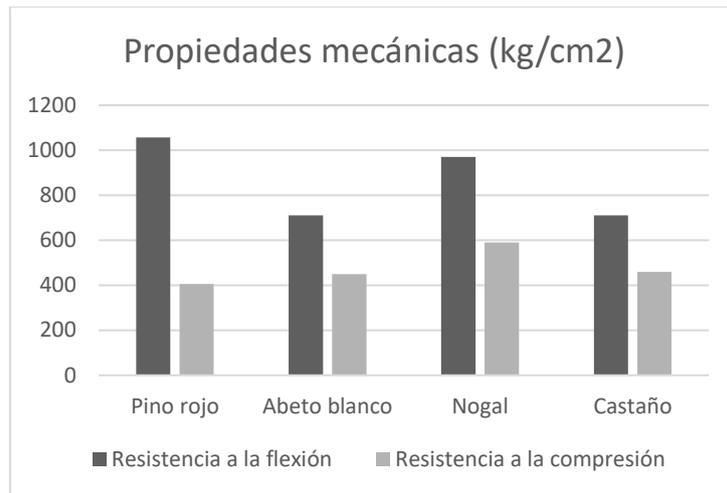
En cuanto a densidad se refiere, que una madera sea más densa que otra implicará que sea más resistente y duradera, pero a su vez más pesada. Y en cuanto a dureza, una mayor dureza conllevará que la madera sea más complicada de trabajar y más costosa, ya que las maderas duras proceden de árboles que crecen más lentamente que árboles de maderas blandas y es más complicado conseguirlas. Como uno de los objetivos principales de nuestro proyecto es obtener una silla y una mesa que puedan adaptarse a la mayor variedad de escenarios posibles, un material muy pesado y duro no resultaría una opción muy adecuada.

En cuanto a propiedades mecánicas, para ver qué propiedades son las que más nos interesan comparar, definiremos antes de nada los esfuerzos a los que estarán sometidos nuestros muebles. Por un lado, cuando estemos apoyados en la mesa, el tablero de esta se verá sometido a un esfuerzo de flexión y las patas a un esfuerzo de compresión. Por otro lado, cuando estemos sentados en la silla, el asiento estará sometido a un esfuerzo de flexión, las patas a un esfuerzo de compresión y el respaldo a un esfuerzo de flexión. Por tanto, vamos a centrarnos en comparar la resistencia a la flexión y a la compresión de las maderas.



Con lo planteado anteriormente y observando los dos gráficos superiores en los que se comparan la densidad y dureza de las seis maderas, descartamos directamente la madera de olivo y roble de las opciones, ya que, aunque sean las más resistentes y duraderas, también son las más pesadas, más difíciles de trabajar y, como consecuencia de ello, las más costosas.

Pasamos a comparar las propiedades mecánicas las maderas restantes.



Observando el gráfico comparativo anterior, optaríamos por decantarnos por la **madera de nogal**, ya que su resistencia a la flexión es únicamente un poco inferior a la del pino rojo, pero su resistencia a la compresión es mayor que la de las demás maderas.

8.4 COLORES

En este apartado se va a determinar la paleta de colores que se utilizará en el modelo final. Como bien hemos comentado en repetidas ocasiones durante el proyecto, la conexión con la naturaleza juega un papel muy importante en el bienestar de los trabajadores dentro de una oficina y queremos que esto se vea reflejado en el producto. Por ello, vamos a basarnos en los principios del diseño biofílico para la elección de los colores, pero sin dejar de lado los requisitos estéticos que se expusieron en el apartado 6.

Por un lado, para que el producto final cumpla con los requisitos estéticos y sea lo más versátil, neutro y simple posible, decidimos que tanto la mesa, como el asiento, como todas sus partes, van a ser de un único color liso. Por otro lado, el diseño biofílico promueve el uso de colores naturales y la reducción de colores artificiales y brillantes. Como el material elegido para la elaboración de nuestros productos es la madera de nogal, la cual tiene de forma natural un tono natural marrón medio a oscuro bastante elegante y neutro, una buena opción para cumplir con los principios del diseño biofílico sería optar por mantener ese color original en los muebles. Además, el color marrón natural de la madera también da sensación de atemporalidad, lo que ayudaría a alargar la vida útil de los productos.

Por tanto, el color exclusivo elegido para nuestros muebles será el color natural de la madera de nogal.



Ilustración 117. Madera de nogal. Fuente: materialoteca.azc.uam.mx

No obstante, aunque nuestros productos no lleven ningún otro detalle en el que pudiéramos añadir color, la idea es que el conjunto de la oficina con el mobiliario provoque una sensación real de estar en la naturaleza, por lo que la idea sería que todo lo demás que rodee a los muebles (suelos, paredes, puertas, cojines, etc.), sea en colores de tonos tierra, madera, verdes... como se podría observar en el siguiente ejemplo de las oficinas del National Australia Bank (NAB), donde se han aplicado técnicas de diseño biofílico.



Ilustración 118. Oficinas del National Australia Bank (NAB). Fuente: ovacen.com

8.5 ACABADOS

Por último, para concluir con el apartado de diseño de detalle de nuestros muebles, procedemos a definir el acabado de estos.

Por un lado, se han redondeado todos los bordes de ambos muebles. El redondeo de los bordes, aparte de influir en la estética del producto, ayuda a proporcionar una mayor seguridad a los usuarios. Reduciendo los bordes afilados, se consiguen minimizar los riesgos de lesiones por golpes accidentales. Además, este detalle de diseño también desempeña un papel importante en la durabilidad del mueble, ya que los bordes redondeados son menos propicios a desgastarse o dañarse por culpa de golpes o roces, lo que garantiza que el mueble pueda mantenerse en buenas condiciones durante mucho más tiempo.

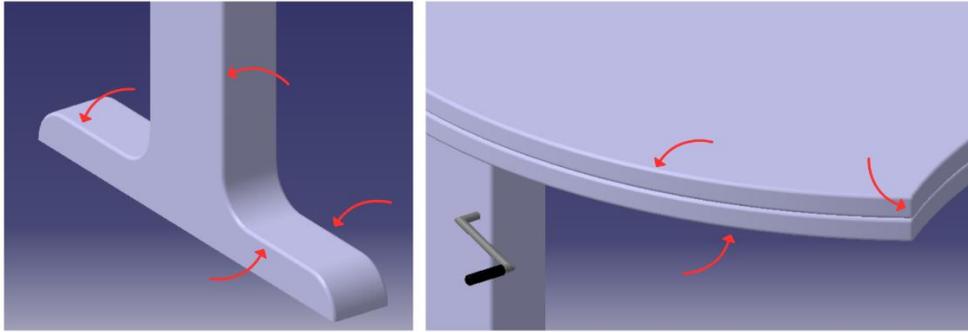


Ilustración 119. Ilustración de detalle de los bordes redondeados de la mesa. Fuente: CATIA

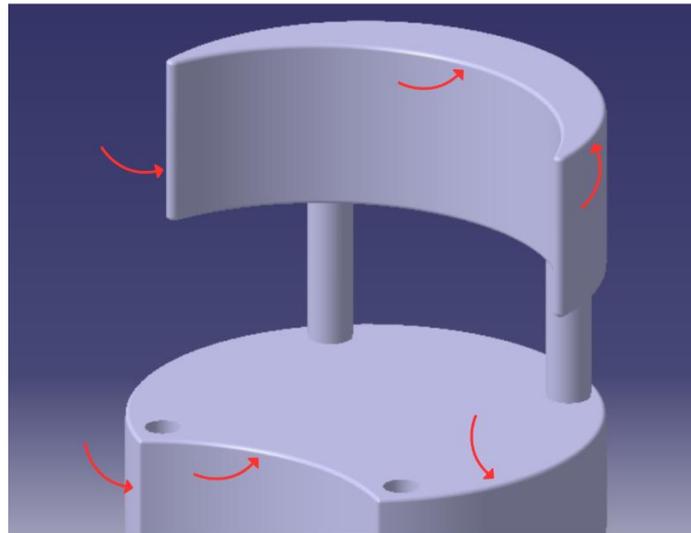


Ilustración 120. Ilustración de detalle de los bordes redondeados de la silla. Fuente: CATIA

Por otro lado, también para proteger al mueble y aumentar la durabilidad de este, se ha aplicado a la madera un barniz de poliuretano. El barniz, aparte de aportar un acabado brillante a la madera, proporcionará a los muebles una capa protectora contra arañazos, manchas, agua, etc., asegurando que el mueble se mantenga en las mejores condiciones el mayor tiempo posible. Además, los barnices también están preparados para que la madera soporte condiciones exteriores, como ralos ultravioletas, lluvia y humedad ambiental (Pinturas Ydeco).

9 RESULTADOS FINALES

Una vez desarrollados todos los aspectos relacionados con el diseño de detalle de nuestro proyecto, en este apartado procederemos a presentar el producto final, detallando todas sus características.

9.1 PRODUCTO FINAL: SILLA

La silla constará de los siguientes componentes:

- Asiento silla (1 unidad).
- Patas delanteras (1 unidad).
- Patas traseras (2 unidades).
- Respaldo (1 unidad).

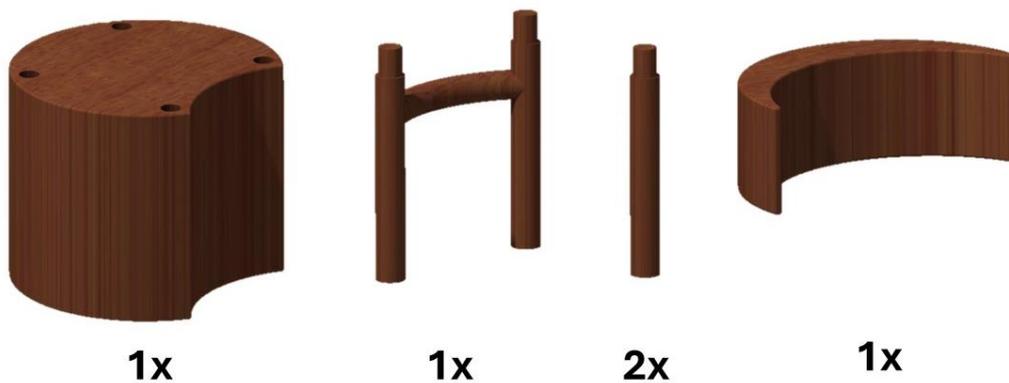


Ilustración 121. Componentes silla.

Todos los componentes estarán realizados en madera nogal y acabados con un barniz de poliuretano. Las medidas técnicas las encontraremos especificados en los planos.

A continuación, veremos los diferentes usos que podremos darle a la silla según qué piezas se usen y cómo se unan.

9.1.1 Silla como asiento individual

En primer lugar, tenemos la opción de usar la silla como un asiento individual sin respaldo. Esta opción no requiere ningún montaje, únicamente habrá que usar la pieza del asiento en sí.

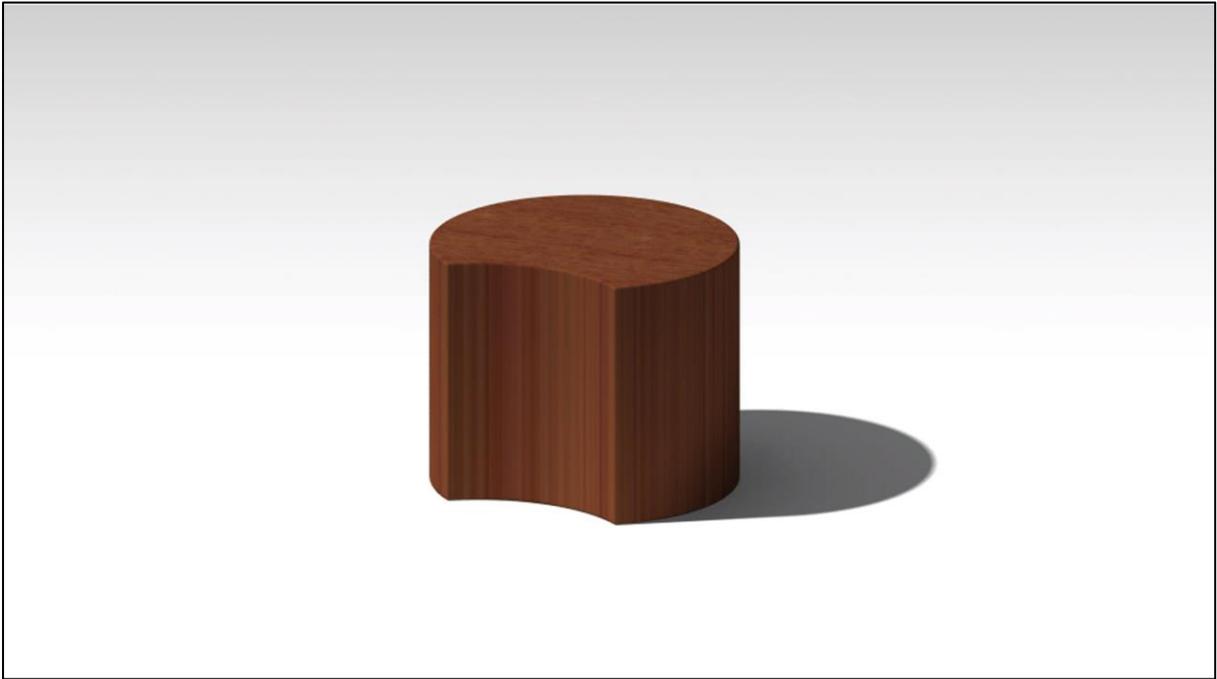


Ilustración 122. Asiento individual.

9.1.2 Silla con respaldo

En segundo lugar, tenemos la opción de usar la silla como un asiento con respaldo. Para ello, necesitaremos usar el asiento, las dos patas traseras y el respaldo. Para ensamblarlo, seguiremos estos pasos:



Ilustración 123. Paso 1 ensamblaje silla con respaldo.



Ilustración 124. Paso 2 ensamble silla con respaldo.



Ilustración 125. Paso 3 ensamble silla con respaldo.

Obteniendo el siguiente resultado final:



Ilustración 126. Silla con respaldo.

9.1.3 Banco alto

Como última opción, podemos usar la silla a modo de banco alto. Para ello necesitaremos el asiento, las patas delanteras y las dos traseras. Los pasos a seguir para montarlo serían únicamente los dos siguientes:



Ilustración 127. Paso 1 ensamblaje silla como banco alto.



Ilustración 128. Paso 2 ensamblaje silla como banco alto.

Obteniendo como resultado final:



Ilustración 129. Banco alto.

9.2 RENDERS DIFERENTES USOS SILLA



Ilustración 130. Ilustración de ejemplo de uso de la silla como asiento individual.



Ilustración 131. Ilustración de ejemplo de uso de la silla como silla con respaldo.



Ilustración 132. Ilustración de ejemplo de uso de la silla como banco alto.



Ilustración 133. Ilustración de ejemplo de unión de varios asientos individuales.

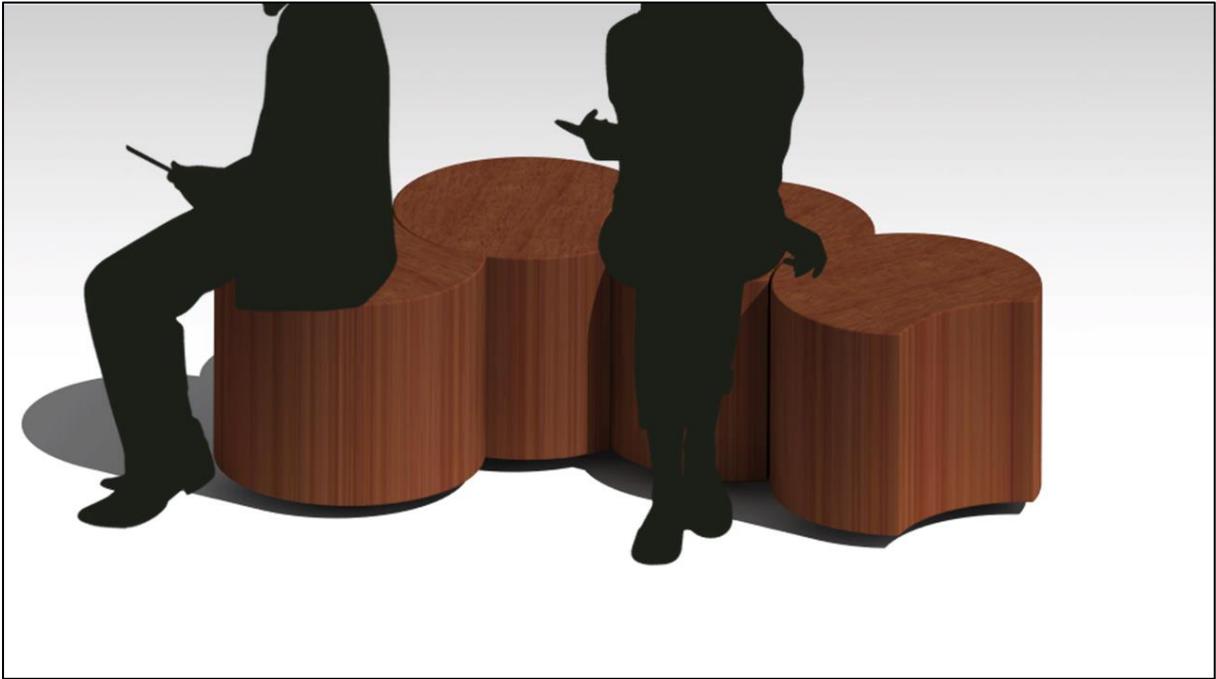


Ilustración 134. Ilustración de ejemplo de uso de varios asientos individuales.

9.3 PRODUCTO FINAL: MESA

La mesa constará de los siguientes componentes:

- Tablero de arriba (1 unidad).
- Tablero de abajo (1 unidad).
- Patas (1 unidad).
- Manivela (1 unidad).
- Tornillos (12 unidades).

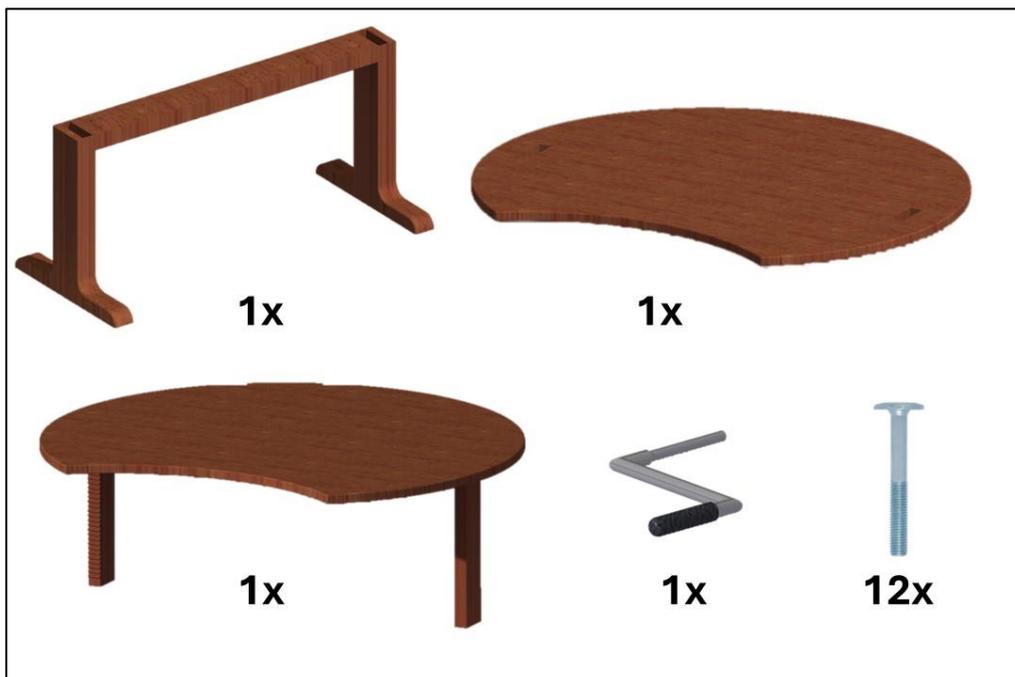


Ilustración 135. Componentes mesa.

Tanto los dos tableros como las patas estarán realizados en madera de nogal y acabados con un barniz de poliuretano. Los tornillos y la manivela serán de acero inoxidable y, además, esta última, estará revestida con plástico negro para facilitar el agarre. Las medidas técnicas las encontraremos especificados en los planos.

A continuación, veremos los pasos a seguir para montar la mesa:

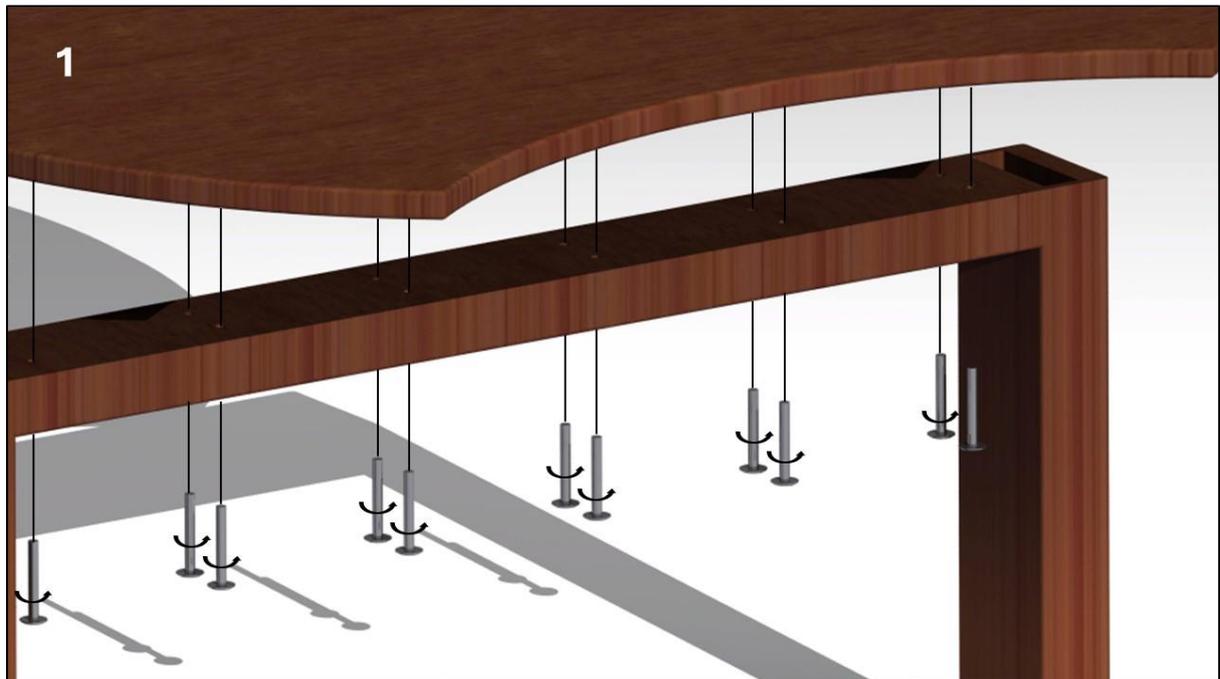


Ilustración 136. Paso 1 ensamblaje mesa: unión mediante tornillos de las patas y el tablero inferior.

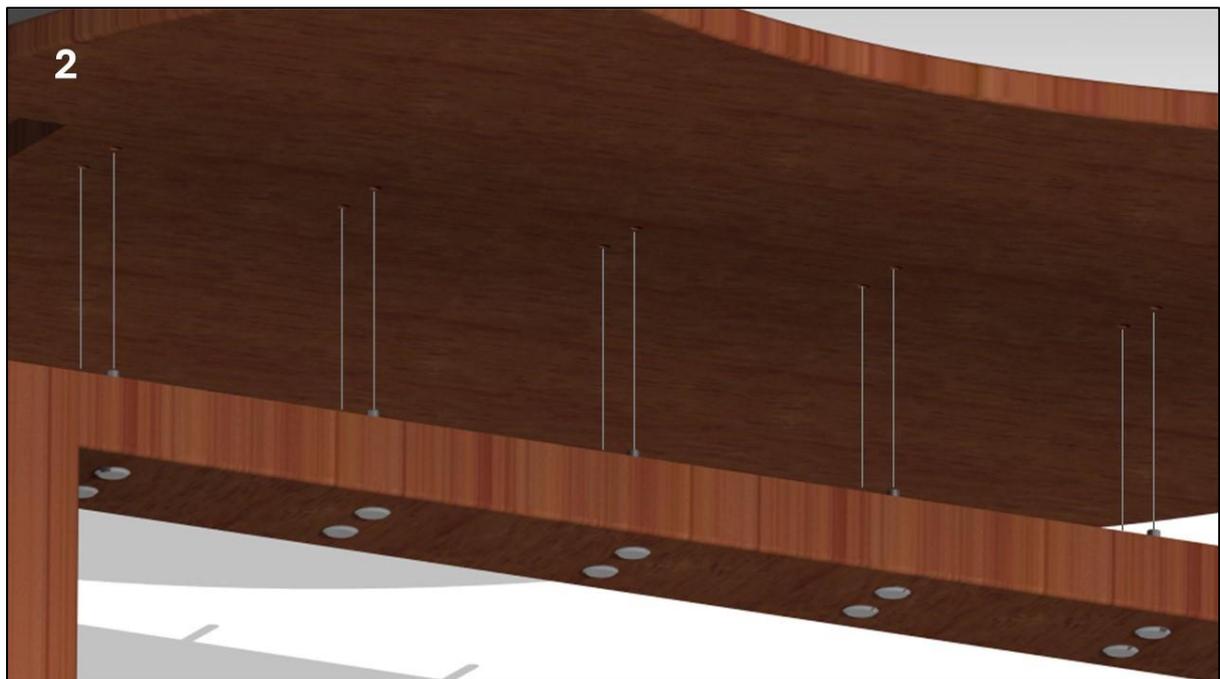


Ilustración 137. Paso 2 ensamblaje mesa: unión mediante tornillos de las patas y el tablero inferior.

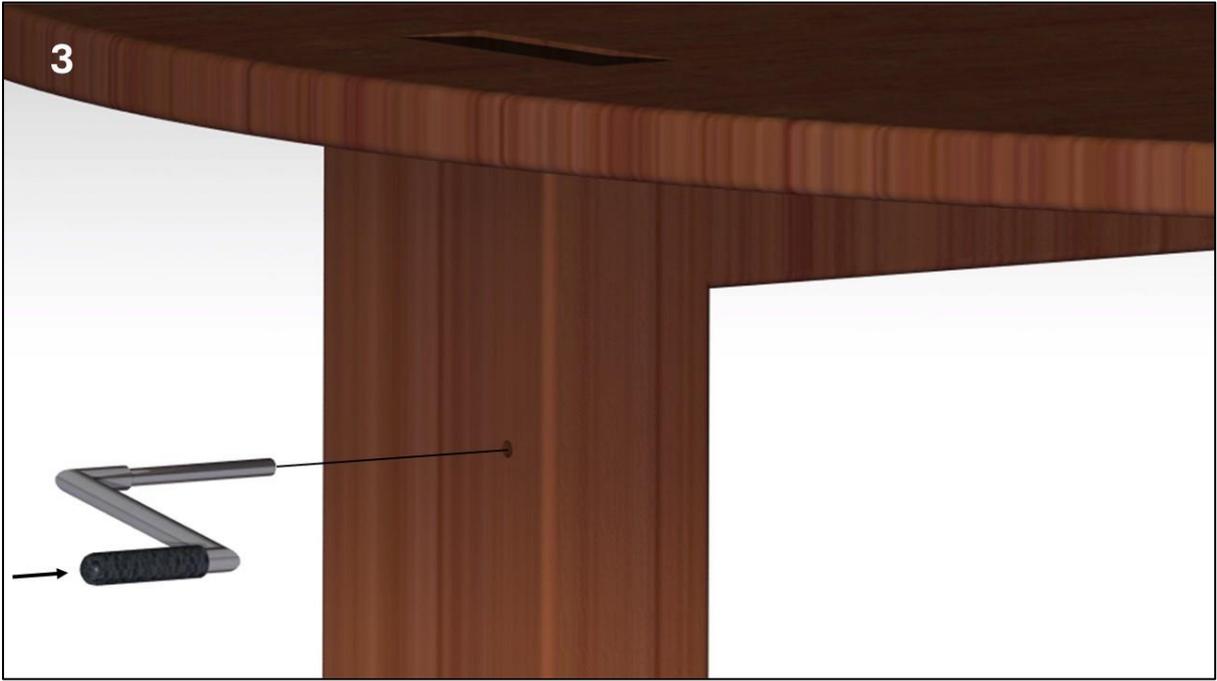


Ilustración 138. Paso 3 ensamblaje mesa: unión manivela y mesa.



Ilustración 139. Paso 4 ensamblaje mesa: ilustración explicativa giro manivela.



Ilustración 140. Paso 5 ensamblaje mesa: unión tablero superior, tablero inferior y patas.

Obteniendo como resultado final una mesa regulable en altura:



Ilustración 141. Mesa regulable en altura.



Ilustración 142. Mesa regulable en altura.

9.4 RENDERS DE DIFERENTES ALTERNATIVAS DEL CONJUNTO

Finalmente, para concluir este apartado, presentaremos una serie de ejemplos que muestran diferentes opciones de uso que podemos conseguir combinando los muebles diseñados de diferentes maneras.

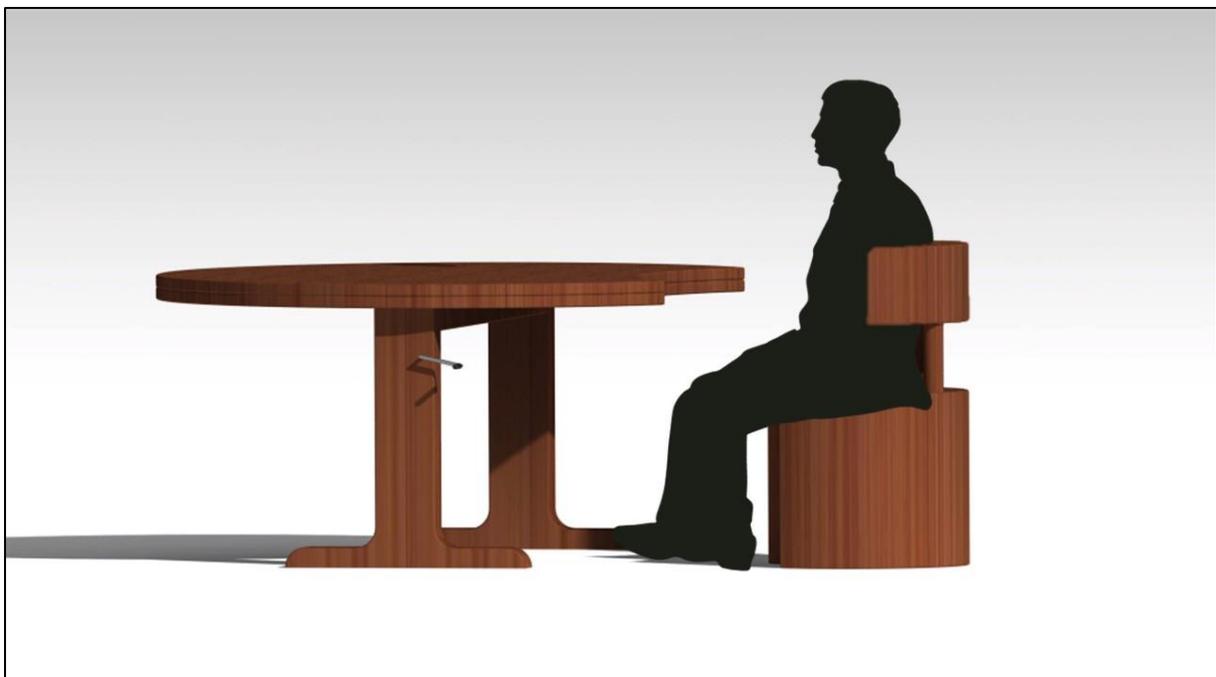


Ilustración 143. Ejemplo de uso 1.



Ilustración 144. Ejemplo de uso 2.



Ilustración 145. Ejemplo de uso 3.



Ilustración 146. Ejemplo de uso 4.



Ilustración 147. Ejemplo de uso 5

10 CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE FUTURO

10.1 CONCLUSIONES

Es un hecho que, desde hace unos años, sobre todo tras la pandemia del COVID-19, los modelos tradicionales de trabajos de oficina han experimentado cambios significativos. Los modelos de trabajo actuales buscan poder adaptarse a un entorno laboral y a una sociedad que está en constante cambio y ofrecer a los empleados lo que más valoran: flexibilidad y bienestar. Basándonos en esa premisa, se ha querido diseñar una familia de mobiliario que ayude al empresario a conseguir el mayor número de espacios posibles, reduciendo la cantidad de muebles.

Durante el desarrollo de este proyecto, hemos podido conocer la evolución de los modelos de trabajo y los entornos de oficina desde sus inicios hasta la actualidad. Este estudio nos ha llevado a la conclusión de que, cuidando el espacio laboral, es posible elevar los niveles de productividad, creatividad y bienestar de las personas. Además, hemos estudiado también la estrecha relación que existe entre los seres humanos y la naturaleza, así como los numerosos beneficios que aporta la implementación del diseño biofílico en entornos cerrados. Esto refuerza aún más nuestra conclusión anterior, haciéndonos ver lo mucho que influye el diseño de la oficina en el ambiente laboral y la salud de los trabajadores.

Otra observación que podemos extraer de este proyecto es la diversidad de espacios y mobiliario que suelen encontrarse en la gran mayoría de oficinas actuales y que, con la implementación de los modelos híbridos de trabajo, se encuentran la mayor parte del tiempo desaprovechados. Esto nos lleva a reflexionar y a darnos cuenta de que no necesitamos oficinas tan grandes ni tanto mobiliario, sino más bien muebles y espacios flexibles que puedan adaptarse a las cambiantes necesidades la empresa y sus empleados.

En resumen, el objetivo de este proyecto es el de promover un cambio en el diseño convencional de las oficinas, teniendo en cuenta el constante cambio en el que vivimos. Al fin y al cabo, ya que pasamos la mayor parte de nuestros días en el trabajo, el entorno laboral debería estar enfocado para potenciar al máximo el bienestar y rendimiento de los empleados.

10.2 TRABAJOS FUTUROS

Para continuar con este proyecto, sería interesante abordar algunos puntos que no se han tratado en este trabajo. Por ejemplo:

- Con respecto al diseño del producto, sería interesante añadir un nuevo requisito al proyecto: que sea transportable. La idea sería la misma, pero rediseñando algunas de las opciones existentes o creando una nueva, de modo que el producto pueda transportarse y utilizarse tanto en la oficina, en casa o en nuevos espacios de trabajo, como, por ejemplo, los coworkings.
- Con respecto a la seguridad y funcionalidad de los muebles, sería interesante hacer un análisis de fuerza y resistencia de los productos y un ensayo de los

materiales para asegurar que el producto va a ser seguro bajo las condiciones de carga esperadas.

- Con respecto al mecanismo de la mesa, sería también interesante estudiarlo y calcularlo en detalle e identificar si el mecanismo elegido es el más favorable o si cumplirá su función de forma eficiente.

11 REFERENCIAS

Abio, Javier. 2022. En la oficina con Javier Abio. [aut. libro] Andre World. *Trabajar bien sentado*. s.l. : Editorial Planeta, S.A., 2022, pág. 183.

Architects, Caruso St John. 2017. Breve historia del desarrollo de la oficina. [En línea] 2017. [Citado el: 11 de Febrero de 2023.] https://aplust.net/blog/_eve_historia_del_desarrollo_de_la_oficina/.

Benedito, Marcel. 2022. En la oficina con Marcel Benedito. [aut. libro] Andreu World. *Trabajar bien sentado*. s.l. : Editorial Planeta, S.A, 2022, pág. 45.

Browning, William, Ryan, Catherine y Clancy, Joseph. 2014. 14 patrones de diseño biofílico. [En línea] Terrapin Bright Green LLC, 2014. https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf.

Diariodesign. 2015. The Walk. Paseamos con Michele De Lucchi por el mundo del trabajo. [En línea] 2015. <https://diariodesign.com/2015/06/the-walk-paseamos-con-michele-de-lucchi-por-el-mundo-del-trabajo/>.

Distrito Herman Miller. 2022. Espacios de trabajo, Living Office. [En línea] 30 de Noviembre de 2022. [Citado el: 8 de Abril de 2023.] <https://distritohm.com/disenos-de-oficina/>.

Droste, Magdalena. 2019. Sobre los antecedentes de la Bauhaus. *Bauhaus*. s.l. : TASHEN, 2019, págs. 28-29.

Feingold, Víctor. 2022. Introducción de Víctor Feingold. [aut. libro] Andreu World. *Trabajar bien sentado*. s.l. : Editorial Planeta, 2022, págs. 14-15.

Herman Miller. 2023. La oficina como una instalación basada en el cambio. [En línea] 2023. [Citado el: 12 de Febrero de 2023.] https://www.hermanmiller.com/es_lac/products/workspaces/workstations/action-office-system/design-story/.

IDG Research. 2022. El triunfo del modelo de trabajo híbrido en España. [En línea] 2022. https://www.logitech.com/content/dam/logitech/es_es/video-collaboration/pdf/informe-el-triunfo-del-modelo-hibrido.pdf.

Keller, Stephen y Calabrese, Elizabeth. 2015. The Practice of Biophilic Design. [En línea] 2015. <https://www.biophilic-design.com/>.

Moreras, Núria. 22. Así son las maderas más sostenibles para los muebles de casa. [En línea] 22. <https://www.hola.com/decoracion/galeria/20220120202727/muebles-maderas-ecologicas-origen-decoracion-sostenible/1/>.

Nantes, Esteban A. 2019. El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones. *Investigación operativa, año 27, no. 46, pp 54-73.* [En línea] 2019. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/6060>.

Pinterest. 2022. Diseño biofílico. [En línea] 2022. <https://business.pinterest.com/es/pinterest-predicts/2022/biophilic-design/>.

Pinturas Ydeco. ¿Qué es mejor para la madera la laca o el barniz? [En línea] <https://ydeco.com/que-es-mejor-para-la-madera-la-laca-o-el-barniz/#:~:text=En%20resumen,%20podríamos%20decir%20que,e%20incluso,%20a%20humedad%20ambiental..>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 2022. Diccionario de la lengua española, 23ª ed. [En línea] 2022. [Citado el: 11 de Febrero de 2023.] <https://dle.rae.es/oficina>.

—. **2022.** Diccionario de la lengua española, 23º ed. [En línea] 2022. <https://dle.rae.es/versatil>.

TAOUFIKALLAH, Abdessamad. 2019. El método AHP. *Selección del sistema de gestión de la producción mediante la metodología AHP*. 2019, pág. 46.

Thiemann, Robert. 2022. En la oficina con Robert Thiemann. [aut. libro] Andreu World. *Trabajar bien sentado*. s.l. : Editorial Planeta, 2022, págs. 32-33.

Wilhide, Elizabeth. 2017. La Bauhaus. *Diseño. Toda la historia*. s.l. : Blume, 2017, pág. 126.

World, Andreu. 2022. *Trabajar bien sentado*. s.l. : Lunweg Editores, 2022.

—. **2022.** *Trabajar bien sentado*. s.l. : Editorial Planeta, 2022. págs. 52-53. 978-84-18820-56-4.