



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Master Universitario en Ingeniería del Diseño

Diseño de una silla de oficina adaptable para personas con discapacidad motora

Alumno: Manel García Ramón

Tutor: Javier Aparisi Torrijo

Septiembre 2018

Resumen y Palabras Clave

Resumen

En este proyecto se aborda la problemática sufrida por la gente con discapacidad en el ámbito laboral, concretamente en un puesto de oficina. El objetivo principal es diseñar una silla adaptable y universal que permita a usuarios con discapacidad trabajar en las mismas condiciones que cualquier otro trabajador. Para ello, se utiliza un modelo sistémico que permite validar el diseño.

Palabras clave:

Diseño de producto; silla; oficina; accesibilidad; discapacidad

Abstract

In this project, we adventure within the troubles suffered by handicapped people in the work environment, focusing on office jobs. The main objective is aiming to find and design an office chair able to be adaptive and universal, making any office job accessible for handicapped users. For validating this design, we are using a systemic model.

Key words:

Product design; chair; office; accessibility; disability

Índice

1	Introducción	10
	1.1 Presentación	11
	1.2 Briefing.....	12
	1.3 Planteamiento del proyecto.....	13
	1.4 Justificación	14
2	Antecedentes	15
	2.1 Características antecedentes.....	16
	2.2 Historia sillas oficina	18
	2.3 Antecedentes de diseño	22
	2.4 Estudio del mercado específico	24
	2.4.1 Sillas de oficina.....	25
	2.4.2 Sillas de ruedas	28
	2.4.3 Frenos	30
3	Estudio sobre la discapacidad	32
	3.1 Introducción	33
	3.2 Definición discapacidad	34
	3.3 Cifras a conocer.....	36
	3.4 Principales causas	42
	3.5 Exclusión hacia usuarios con discapacidad.....	43
	3.6 Discapacidad en el ámbito laboral	52
4	Estudio sobre métodos de frenado	53
	4.1 Definición y funcionamiento de un freno	54
	4.2 Tipos de Freno.....	55
	4.3 Freno de mano.....	57
5	Desarrollo del Producto	58
	5.1 Requisitos del diseño	59
	5.2 Brainstorming.....	60
	5.3 Mapa de posicionamiento	61
	5.4 Bocetado.....	62
	5.5 Modelo Sistémico.....	64

6	Análisis de Soluciones	68
	6.1 Planteamiento del Análisis	69
	6.2 Alternativas	70
	6.3 Ergonomía	71
	6.4 Normativa.....	72
7	Propuesta Final	73
	7.1 Producto Final.....	74
	7.2 Modelo y renderización: Conjunto.....	77
	7.3 Modelo y renderización: Detalle	79
	7.4 Catálogo.....	82
8	Conclusiones	86
	8.1 Análisis de objetivos	87
9	Documentación Técnica	88
	9.1 Plano de conjunto	89
	9.2 Planos de despiece.....	90
10	Pliego de Condiciones	97
	10.1 Requisitos de montaje	98
	10.2 Materiales	99
	10.3 Uniones.....	100
	10.4 Procesos de fabricación.....	101
	10.5 Elementos normalizados.....	102
11	Presupuesto	105
	11.1 Coste total.....	106
12	Bibliografía	107
	12.1 Referencias.....	108

Listado de figuras

Fig. 1. Silla de oficina cuero. Fuente: amazon.com (2018).	16
Fig. 2. Primera silla de oficina ruedas. Fuente: franciscosegarra.com (2018).	16
Fig. 3. Silla de oficina Jefferson. Fuente: wellcomeIns.uk (2018).	17
Fig. 4. Silla de oficina ruedas antiguas. Fuente: franciscosegarra.com (2018).	17
Fig. 5. Oficina Darwin. Fuente: wellcomeIns.uk (2018).	18
Fig. 6. Oficina Jefferson. Fuente: wellcomeIns.uk (2018).	19
Fig. 7. Centripetal Spring Armchair. Fuente: pinterest.com (2018).	20
Fig. 8. 232 Chair. Fuente: pinterest.com (2018).	21
Fig. 9. Silla oficina Darwin. Fuente: pinterest.com (2018).	21
Fig. 10. Silla oficina Sigmund Freud. Fuente: pinterest.com (2018).	22
Fig. 11. Trabajador desde domicilio. Fuente: amazon.com (2018).	23
Fig. 12. Catalogo sillas oficina. Fuente: spacio.com (2018).	24
Fig. 13. Langria silla de oficina ruedas. Fuente: langria.com (2018).	25
Fig. 14. Adec silla oficina. Fuente: amazon.com (2018).	25
Fig. 15. Intey silla de oficina ruedas. Fuente: intey.com (2018).	26
Fig. 16. Songmics silla de oficina ruedas. Fuente: Songmics.com (2018).	26
Fig. 17. Langria silla de oficina ruedas. Fuente: langria.com (2018).	27
Fig. 18. Lacore silla de oficina ruedas. Fuente: amazon.com (2018).	27
Fig. 19. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).	28
Fig. 20. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).	28
Fig. 21. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).	29
Fig. 22. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).	29
Fig. 23. Freno de mano Suzuki samurái. Fuente: ebay.com (2018).	30
Fig. 24. Freno de mano Mopar. Fuente: alibaba.com (2018).	30
Fig. 25. Freno de mano hidráulico. Fuente: alibaba.com (2018).	31
Fig. 26. Freno de mano hidráulico. Fuente: alibaba.com (2018).	31
Fig. 27. Problemas usuarios silla ruedas. Fuente: elespañol.es (2018).	33
Fig. 28. Sala espera silla ruedas. Fuente: pxhere.com (2018).	35
Fig. 29. Tamaños silla ruedas masculino. Fuente: ortopediamimas.com (2018).	38
Fig. 30. Tamaños silla ruedas femenino. Fuente: ortopediamimas.com (2018).	39
Fig. 31. Tamaños silla ruedas mixto. Fuente: ortopediamimas.com (2018).	40
Fig. 32. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	43
Fig. 33. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	44
Fig. 34. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	45
Fig. 35. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	45
Fig. 36. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	46
Fig. 37. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	46
Fig. 38. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	47
Fig. 39. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	47
Fig. 40. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	48
Fig. 41. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	49
Fig. 42. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	50
Fig. 43. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).	51
Fig. 44. Partes freno de mano. Fuente: autoscout24.es (2018).	54
Fig. 45. Freno de cuchara. Fuente: circulaseguro.com (2018).	56
Fig. 46. Funcionamiento freno de mano. Fuente: britishleylandautocenter.com (2018).	57
Fig. 47. Mapa de posicionamiento. Fuente: Elaboración propia (2018).	61
Fig. 48. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).	62
Fig. 49. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).	62

Fig. 50. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).	63
Fig. 51. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).	63
Fig. 52. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).	64
Fig. 53. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).	65
Fig. 54. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).	66
Fig. 55. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).	67
Fig. 56. Tamaños silla ruedas. Fuente: ortopediamimas.com (2018).	71
Fig. 57. Silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	74
Fig. 58. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	75
Fig. 59. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	75
Fig. 60. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	76
Fig. 61. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	76
Fig. 62. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	77
Fig. 63. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	77
Fig. 64. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	78
Fig. 65. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	78
Fig. 66. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	79
Fig. 67. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	80
Fig. 68. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	81
Fig. 69. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	82
Fig. 70. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	82
Fig. 71. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	83
Fig. 72. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	83
Fig. 73. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	84
Fig. 74. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	84
Fig. 75. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	85
Fig. 76. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	85
Fig. 77. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	89
Fig. 78. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	90
Fig. 79. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	91
Fig. 80. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	92
Fig. 81. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	93
Fig. 82. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	94
Fig. 83. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	95
Fig. 84. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).	96
Fig. 85. Inyección plástica. Fuente: bricogeek.com (2018).	101
Fig. 86. Fundición acero. Fuente: tecfucca.com (2018).	101
Fig. 87. Tornillo. Fuente: Alibaba.com (2018).	102
Fig. 88. Tuerca. Fuente: Alibaba.com (2018).	102
Fig. 89. Cable freno. Fuente: Alibaba.com (2018).	102
Fig. 90. Freno Suzuki. Fuente: ebay.com (2018).	103
Fig. 91. Mecanismo silla oficina. Fuente: Alibaba.com (2018).	103
Fig. 92. Cilindro gas. Fuente: Amazon.es (2018).	103
Fig. 93. Espuma viscoelástica. Fuente: ventadecolchones.es (2018).	104
Fig. 94. Espuma. Fuente: ventadecolchones.es (2018).	104

Listado de tablas

<i>Tab. 1. Medidas corporales masculinas. Ortopediamimas.com (2018).</i>	37
<i>Tab. 2. Medidas corporales femeninas. Ortopediamimas.com (2018).</i>	37
<i>Tab. 3. Medidas corporales mixtas. Ortopediamimas.com (2018).</i>	40
<i>Tab. 4. Medidas mixtas sillas ruedas. Ortopediamimas.com (2018).</i>	41
<i>Tab. 5. Análisis alternativas. Elaboración propia (2018).</i>	70
<i>Tab. 6. Medidas corporales mixto. Ortopediamimas.com (2018).</i>	71
<i>Tab. 7. Presupuesto. Elaboración propia (2018).</i>	106

1 Introducción

1.1 Presentación

Los trabajadores de oficina en la actualidad pasan en ellas casi más tiempo que en casa. Sea horario parcial o completo se pasa mucho tiempo en el espacio de trabajo.

De este tiempo, la mayor parte se pasa sentado delante de un ordenador. Muchas horas para pasarlas en un asiento molesto o que no permita ponerse como al usuario le resulte más cómodo.

Tras un análisis sobre la problemática de una persona conocida con discapacidad motora, se decidió plantear como sería una silla adaptable que permitiese tanto a una persona con movilidad total como a una persona sin ella, que además permitiese comodidad e igualdad ante el resto de compañeros de la oficina.

Así nació la idea de una silla adaptable para todos los públicos que no solo fuese cómoda y personalizable, sino que también permita a cualquier persona que sufra una discapacidad motriz su uso.

1.2 Briefing

Con la idea en mente, se preparó el siguiente briefing:

Se necesitaba una silla ergonómica, con la posibilidad de girar horizontalmente, que pudiera ajustarse a cualquier altura. También era importante la ergonomía de la misma, así como que estuviese formada de un material cómodo y resistente para tantas horas de uso.

Además, no solo tendría que tener la posibilidad de adaptarse ella, si no que tenía que poder ser utilizada en lugar de una silla de ruedas convencional dentro del espacio de oficina.

La estética era importante también, porque si se quería que fuese usada en oficinas, debía tener un toque profesional y elegante que ofrecer a las empresas, para ayudar a estas a que se decidiesen a utilizarla.

1.3 Planteamiento del proyecto

Para el desarrollo de este proyecto, se tenía que tener en cuenta la viabilidad de un producto de oficina, adaptado, con los tamaños correctos para una persona con discapacidad motora.

Para ello, primero se estudió las sillas de oficina hasta la fecha, y como se consiguieron los diferentes avances que hay en ellas.

Después se debía analizar la discapacidad, entender que problemas presenta para una persona que la sufre y, sobre todo, como afectan estos problemas en una oficina. También era importante conocer los números y tamaños necesarios para una silla que permita su uso accesible.

De ahí se pasó al diseño. Empezando por un brainstorming para obtener ideas. Esas ideas se dibujaron en un bocetado para después validarse en un modelo sistémico.

A continuación, se hizo un análisis de las posibles soluciones, contando con las alternativas, los materiales que debíamos utilizar, la ergonomía necesaria para el diseño y la normativa a tener en cuenta.

Con ello, se realizó el diseño en solidworks y se sacó el diseño final y su renderización. A continuación, se dibujaron los planos, tanto de conjunto como de despiece, para la fabricación y el diseño de cada pieza.

Tras esto, se realizó la conclusión, donde se confirmó que todos los objetivos a cumplir habían sido alcanzados.

Más adelante, se realizó el pliego de condiciones con la información referente al montaje, las uniones, los materiales, los elementos normalizados y los procesos de fabricación.

Se calculó un presupuesto, para una silla y para cien.

Por último, se preparó la biografía.

1.4 Justificación

El proyecto partió de la problemática que una persona con una discapacidad motora, que necesita una silla de ruedas, se encuentra de forma automática cada vez que quiere trabajar en una oficina empresarial.

El mayor de estos problemas es que muchas oficinas no cuentan con una preparación para una silla de ruedas, y hasta ahora, la única solución o las soluciones generalmente propuestas son la utilización de su propia silla de ruedas (Que resulta demasiado incomoda) o el trabajo desde el domicilio (Que puede dificultar la comunicación con el resto de compañeros). Por tanto, lo que se buscó fue una solución que permita tanto a la empresa como al trabajador encontrar una alternativa a estos dos métodos.

Dado que muchas de las oficinas se encuentran adaptadas para el movimiento de una silla de oficina en su interior, pero sin embargo no cuentan con el espacio para una silla de ruedas, se decidió que la mejor solución sería una silla de oficina con un tamaño más estandarizado que permitiese a su vez su uso cuando el espacio no es un problema, pero la comodidad de la silla si lo sea.

Para asegurar que esto no era un problema preconcebido que se había imaginado, se contactó con un compañero de trabajo usuario de silla de ruedas para que transmitiera una encuesta que se preparó, a compañeros suyos que conociese en su misma situación.

2 Antecedentes

2.1 Características antecedentes

En los antecedentes, se buscó estudiar el pasado de las sillas de oficina y sus características.

Para ello, se analizó el cómo y el porqué de las sillas de oficina que tenemos en la actualidad. Se tuvo en cuenta también para nuestro proyecto los diferentes cambios que han ido recibiendo las sillas de oficina para adaptarse a las necesidades del usuario.

Se miró, además, el mercado actual de sillas. De estas, se extrajeron las sillas más representativas del mercado actual, así como aquellas que se centraban en lo relacionado con nuestro producto.



Fig. 1. Silla de oficina cuero. Fuente: amazon.com (2018).

Anteriormente, las sillas de oficina contaban con mucha menos movilidad, como se estudió en su historia en el siguiente apartado. Generalmente, no disponían de tanta movilidad como las sillas de la actualidad, quedando ésta más centrada en una de las tres dimensiones de giro posibles:

Giro horizontal.

Altura.

Desplazamiento.

Con el paso de los años, el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación, así como la utilización de nuevos materiales como el plástico, la complejidad y flexibilidad de los diseños mejoró mucho. Poco a poco se consiguió fabricar sillas que pudieran tener las tres dimensiones de movimiento.



Fig. 2. Silla de oficina ruedas antiguas. Fuente: franciscosegarra.com (2018).



Fig. 2. Silla de oficina Jefferson. Fuente: wellcomeIns.uk (2018).

2.2 Historia sillas oficina

Puede que se den por sentado, pero las sillas de oficina actuales son unas piezas de diseño muy sofisticadas. Permiten moverse, girar, tumbarse, subir, inclinarse o bajar. Sin embargo, no todo comenzó así.

Darwin, el diseñador inesperado

El biólogo de la evolución, Charles Darwin es generalmente acreditado como al diseñador de la primera silla de oficina en 1840. Queriendo moverse más rápido para observar a sus especímenes, puso su mente en marcha al problema que le surgía con su silla. Removió las patas de su silla y las remplazó con unas ruedas de metal forjado. Desde ese momento pudo moverse rodando de espécimen a espécimen sin necesidad de levantarse de la silla. Esta todavía se encuentra en su estudio, que ha sido restaurado para su visita.



Fig. 3 . Oficina Darwin. Fuente: wellcomeIns.uk (2018).

Una elección presidencial

Sin embargo, aunque mucha gente no lo sepa, Darwin no fue el primero en desmontar mobiliario de oficina buscando mayor movilidad. 50 Años antes, el presidente de los EEUU Thomas Jefferson estaba sentado, escribiendo la Declaración de Independencia. ¿Dónde estaba sentado? En una silla tipo Windsor que él mismo había pedido retocar y personalizar a un carpintero. La silla en cuestión estaba dividida de forma que entre ambas mitades de la silla hubiera ruedas. De esta forma, Jefferson podía girar de forma horizontal desde su propia silla.



Fig. 4. Oficina Jefferson. Fuente: wellcomeIns.uk (2018).

Inclinándonos hacia la modernidad

Las mejoras de Darwin y Jefferson fueron grandes pasos hacia los diseños que hoy en día se conocen y utilizan. Sin embargo, sucedieron a diferentes lados del atlántico en momentos distintos. No fue hasta 1849 que tanto las ruedas como el giro horizontal fueron combinados en la denominada “Centripetal Spring Armchair” de Thomas Warren. Además, Warren añadió otro rango de movimiento al diseño. Su diseño estaba montado en una serie de barras metálicas que actuaban como muelles, lo que permitía al usuario inclinarse en cualquier dirección. Este diseño que había roto los moldes hasta la fecha no era muy bien visto por sus contemporáneos victorianos, que lo denominaban inmoral por no promover la postura recta y erguida que ellos consideraban como un signo de refinamiento y poder de voluntad.



Fig. 5. Centripetal Spring Armchair. Fuente: pinterest.com (2018).

Alcanzando nuevas alturas

Ya con movimiento, giratorio y con inclinación, tuvieron que pasar otros 120 años para que la última barrera del movimiento se rompiera. En los 70, Wilhelm-Ritz introdujo la habilidad de ajustar la altura del asiento utilizando un cilindro de gas que iría en su interior. Este cilindro lo añadió a su silla "232 Chair".



Fig. 6. 232 Chair. Fuente: pinterest.com (2018).

2.3 Antecedentes de diseño

Otro genio, Sigmund Freud, se fabricó (en Viena) “otra primera silla de oficina”, se la hizo a medida, para sentirse a gusto cuando escuchaba a sus clientes en la consulta.

Las sillas de oficina, se hacían a la medida de una empresa, ya fueran ergonómicas o estéticas. Frank Lloyd Wright creó en el año 1956 bastantes tipos de sillas de oficina, una que llamaríamos hoy sillones de dirección y otras para empleados, para las oficinas Price Tower, donde estaba situada la empresa química de Bartlesville (Oklahoma).



Fig. 7. Silla oficina Sigmund Freud. Fuente: pinterest.com (2018).

¿Qué diferencias había entre la primera silla de oficina y estas nuevas? Los asientos ejecutivos de Frank Lloyd, tenían un asiento más ancho, e incorporaban nuevos mecanismos, que actualmente conocemos, cómo el ajuste de la inclinación del respaldo.

Desde hace unos 30 años, tras la globalización del ordenador, y la multiplicación de los puestos sentados junto a una mesa, la ergonomía y la sostenibilidad, son dos puntos donde más recursos se están invirtiendo.

El futuro de las sillas de oficina pasa por poder reparar o cambiar las partes estropeadas o la posibilidad de reciclar al 100%.

Mucho ha cambiado desde la primera silla de oficina, y que seguro cambiará mucho más, orientando esas sillas al espacio doméstico, y es que los números indican que cada vez más personas trabajan desde sus casas. Sólo en IBM un 40% de sus empleados trabajan desde casa.



Fig. 8. Trabajador desde domicilio. Fuente: amazon.com (2018).

2.4 Estudio del mercado específico

Para el estudio de mercado específico, se centró principalmente en las sillas de oficina actuales más compradas o utilizadas del mercado, así como aquellas que contenían cosas interesantes para el diseño. También se estudiaron sillas de ruedas para personas con discapacidad motora.



Fig. 9. Catalogo sillas oficina. Fuente: spacio.com (2018).

2.4.1 Sillas de oficina

LANGRIA Silla Oficina Escritorio de Malla Transpirable



Fig. 10. Langria silla de oficina ruedas. Fuente: langria.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Asiento regulable altura	Imposibilidad de frenado
Rejilla para la transpiración	Menor comodidad + tiempo
Elegante/profesional	Sin lugar apoyo pies
Movimiento 360 °	

Adec - Silla danfer



Fig. 11. Adec silla oficina. Fuente: amazon.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Asiento regulable altura	Imposibilidad de frenado
Movimiento 360 °	Limitadamente cómoda
	Estéticamente poco atractiva
	Poco profesional / Infantil
	Sin lugar apoyo pies

INTEY Silla Oficina



Fig. 12. Intey silla de oficina ruedas. Fuente: intey.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Asiento regulable altura	Imposibilidad de frenado
Rejilla para la transpiración	Menor comodidad + tiempo
Elegante/profesional	Sin lugar apoyo pies
Movimiento 360 °	

Songmics Silla giratoria de oficina



Fig. 13. Songmics silla de oficina ruedas. Fuente: Songmics.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Asiento regulable altura	Imposibilidad de frenado
Rejilla para la transpiración	Menor comodidad + tiempo
Elegante/profesional	Sin lugar apoyo pies
Movimiento 360 °	

LANGRIA Silla Racing de Oficina Giratoria



Fig. 14. Langria silla de oficina ruedas. Fuente: langria.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Asiento regulable altura	Imposibilidad de frenado
Mayor comodidad + tiempo	Sin lugar apoyo pies
Elegante/profesional	
Movimiento 360 °	

LACORE Silla Oficina Giratoria



Fig. 15. Lacore silla de oficina ruedas. Fuente: amazon.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Asiento regulable altura	Imposibilidad de frenado
Movimiento 360 °	Sin lugar apoyo pies
Elegante/profesional	No cómo en largo uso

2.4.2 Sillas de ruedas

Silla de ruedas plegable y autopropulsable modelo 1



Fig. 16. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Incomoda en largos periodos
Movimiento autopropulsable	No regulable en altura
Zona para apoyar los pies	Dificultad de giro en espacios pequeños

Silla de ruedas plegable y autopropulsable modelo 2



Fig. 17. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Incomoda en largos periodos
Movimiento autopropulsable	No regulable en altura
Zona para apoyar los pies	Dificultad de giro en espacios pequeños

Silla de ruedas plegable y autopropulsable Modelo Alcázar



Fig. 18. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Incomoda en largos periodos
Movimiento autopropulsable	No regulable en altura
Zona para apoyar los pies	Dificultad de giro en espacios pequeños

Medline Folding Wheelchair with Desk-Length Arms



Fig. 19. Silla ruedas. Fuente: parafarmacia.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Incomoda en largos periodos
Movimiento autopropulsable	No regulable en altura
Zona para apoyar los pies	Dificultad de giro en espacios pequeños

2.4.3 Frenos

Freno Suzuki samurái



Fig. 20. Freno de mano Suzuki samurái. Fuente: ebay.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Visualmente poco atractivo
Diseño sencillo	

Mopar PARKING HAND BRAKE LEVER



Fig. 21. Freno de mano Mopar. Fuente: alibaba.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Visualmente poco atractivo
Diseño sencillo	

Hydraulic Drift Hydro E-Brake Racing Handbrake Lever Gear Locking Black



Fig. 22. Freno de mano hidráulico. Fuente: alibaba.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Mayor fuerza de frenado	Visualmente poco atractivo
Diseño sencillo	Necesidad de líquido de frenos

Hydraulic Drift E-Brake Racing Handbrake Hydro Master Cylinder



Fig. 23. Freno de mano hidráulico. Fuente: alibaba.com (2018).

Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de frenado de las ruedas	Necesidad de líquido de frenos
Visualmente más atractivo y personalizable	Más complejo

3 Estudio sobre la discapacidad

3.1 Introducción

Para poder crear una silla adaptable para una discapacidad motriz, primero se debía de entender bien que es la discapacidad, que problemas conlleva y cuáles son las causas de su aparición.

Otros datos importantes a estudiar fueron aprender las dimensiones adecuadas de una silla para la comodidad de una persona con discapacidad, así como el número de personas que la sufren en nuestra sociedad.

Se analizó también como se trata en la actualidad a las personas con discapacidad, la exclusión que sufren, y como esta afecta también el terreno laboral de una oficina.



Fig. 24. Problemas usuarios silla ruedas. Fuente: elespañol.es (2018).

3.2 Definición discapacidad

- La Organización Mundial de la salud (2011) en su página web, define la discapacidad de la siguiente forma:

“Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive.”

La deficiencia motriz a su vez se define como la deficiencia que causa en la persona que lo sufre discapacidad en el aparato locomotor. Los principales problemas que puede generar la discapacidad motriz son varios, entre ellos podemos mencionar: movimiento y alcance limitado, dificultades graves de habla, movimientos involuntarios, fuerza disminuida, dificultades con la coordinación, dificultad con la motricidad fina y gruesa y mala accesibilidad.

La discapacidad motriz es aquella alteración en zonas óseas, zonas articuladas, musculatura o incluso afectaciones en el área motriz del cerebro, las cual impiden de alguna forma el movimiento, y puede afectar en distintos grados funciones como la del movimiento, el habla, la comunicación, el equilibrio, la movilidad o incluso la respiración.

Se puede clasificar en los siguientes trastornos:

- **Periféricos:** La afectación está localizada en las extremidades del individuo, sus articulaciones, sus huesos o su musculatura.

- **Neurológicos:** La afectación está localizada en la zona cerebral denominada corteza motora cerebral, encargada de procesar y enviar el movimiento al cuerpo. Esto origina la problemática del movimiento, la sensación y la capacidad de controlar partes del cuerpo específicas.



Fig. 25. Sala espera silla ruedas. Fuente: pxhere.com (2018).

3.3 Cifras a conocer

Primero se debía saber cuál es la cantidad de personas censadas que sufren un tipo de discapacidad en nuestra sociedad actual.

En España, el último censo realizado fue sobre discapacidad, denominado “Discapacidad, Autonomía Personas y situaciones de Dependencia” en 2008, con datos de 2007. Este último censo estimó que las personas con discapacidad alcanzaban la cifra de 3,47 millones, lo que supondría un 8.2% de la población.

Esta encuesta se realiza cada 10 años, con lo que aún no se cuenta con los datos de la edición 2018.

En un total, la encuesta reflejaba que en 3,3 millones de hogares españoles residía al menos una persona que afirmaba tener una discapacidad, lo que suponía un 20 por ciento. Si bien el caso más frecuente era el hogar de dos miembros donde uno de ellos presentaba alguna discapacidad. Además, en 608.000 hogares la persona con discapacidad vivía sola.

Los principales grupos de discapacidad de las personas de seis y más años residentes en hogares eran los de movilidad (que afecta al 6 por ciento de la población), vida doméstica (4,9%) y autocuidado (4,3%). De hecho, más de la mitad de las personas con discapacidad tenían limitaciones en su actividad debido a alguno de estos tres motivos.

Entre los problemas más frecuentes que causaban la discapacidad --entendiendo por deficiencia cualquier problema en alguna estructura o función corporal-- se encontraban las que afectaban a los huesos y articulaciones (39,3%), las del oído (23,8%), las visuales (21%) y las mentales (19%).

También, era muy importante saber cuáles son los tamaños adecuados mínimos y máximos a cumplir en el diseño para asegurar su comodidad y posibilidad de uso de la silla.

Masculino:

PER CEN TIL	MEDIDAS CORPORALES						
	Alcance hacia arriba		Del piso a la Cabeza	Altura al ojo	Altura al hombro	Alcance abajo	
	Dedo	Puño				Dedo	Puño
5	158.55	146.95	117.28	106.83	93.10	68.25	58.73
50	175.30	164.60	128.95	118.75	103.10	75.20	65.45
95	188.30	176.75	136.45	126.35	110.43	85.68	76.15
D.E.	9.11	9.58	6.02	5.79	5.25	5.83	5.53
PROM	174.36	164.08	128.25	118.28	102.64	75.96	66.30

PER CEN TIL	MEDIDAS CORPORALES						
	Alcance al frente		Longitud antebrazo		Alcance lateral		Profundidad del tronco
	Dedo	Puño	Dedo	Puño	Dedo	Puño	
5	80.73	71.30	27.45	19.40	81.08	70.80	27.33
50	89.60	79.25	37.80	27.45	88.65	79.85	35.45
95	98.10	87.93	51.33	41.30	97.13	88.03	43.28
D.E.	5.47	5.19	7.78	9.68	5.32	5.15	4.81
PROM	89.33	79.59	38.56	29.93	89.30	79.93	35.33

Tab. 1. Medidas corporales masculinas. Ortopediamimas.com (2018).

Femenino:

PER CEN TIL	MEDIDAS CORPORALES						
	Alcance hacia arriba		Del piso a la cabeza	Altura al ojo	Altura al hombro	Alcance abajo	
	Dedo	Puño				Dedo	Puño
5	141.84	132.32	111.04	99.58	89.18	59.14	49.64
50	162.60	152.10	122.75	112.55	99.20	66.75	58.40
95	173.05	163.61	132.12	119.86	105.43	74.81	65.46
D.E.	9.77	9.75	10.45	6.94	5.98	5.13	5.17
PROM	160.77	150.60	122.65	111.34	97.82	66.50	57.61

PER CEN TIL	MEDIDAS CORPORALES						
	Alcance al frente		Longitud antebrazo		Alcance lateral		Profundidad del tronco
	Dedo	Puño	Dedo	Puño	Dedo	Puño	
5	74.76	65.66	21.61	13.00	72.26	62.92	28.06
50	81.10	72.10	29.75	21.10	82.00	73.55	35.75
95	88.96	79.69	43.32	34.79	88.91	80.74	48.59
D.E.	4.34	4.59	7.17	7.46	5.45	5.71	6.60
PROM	81.22	72.25	30.60	22.24	81.12	72.65	36.43

Tab. 2. Medidas corporales femeninas. Ortopediamimas.com (2018).

Masculino:

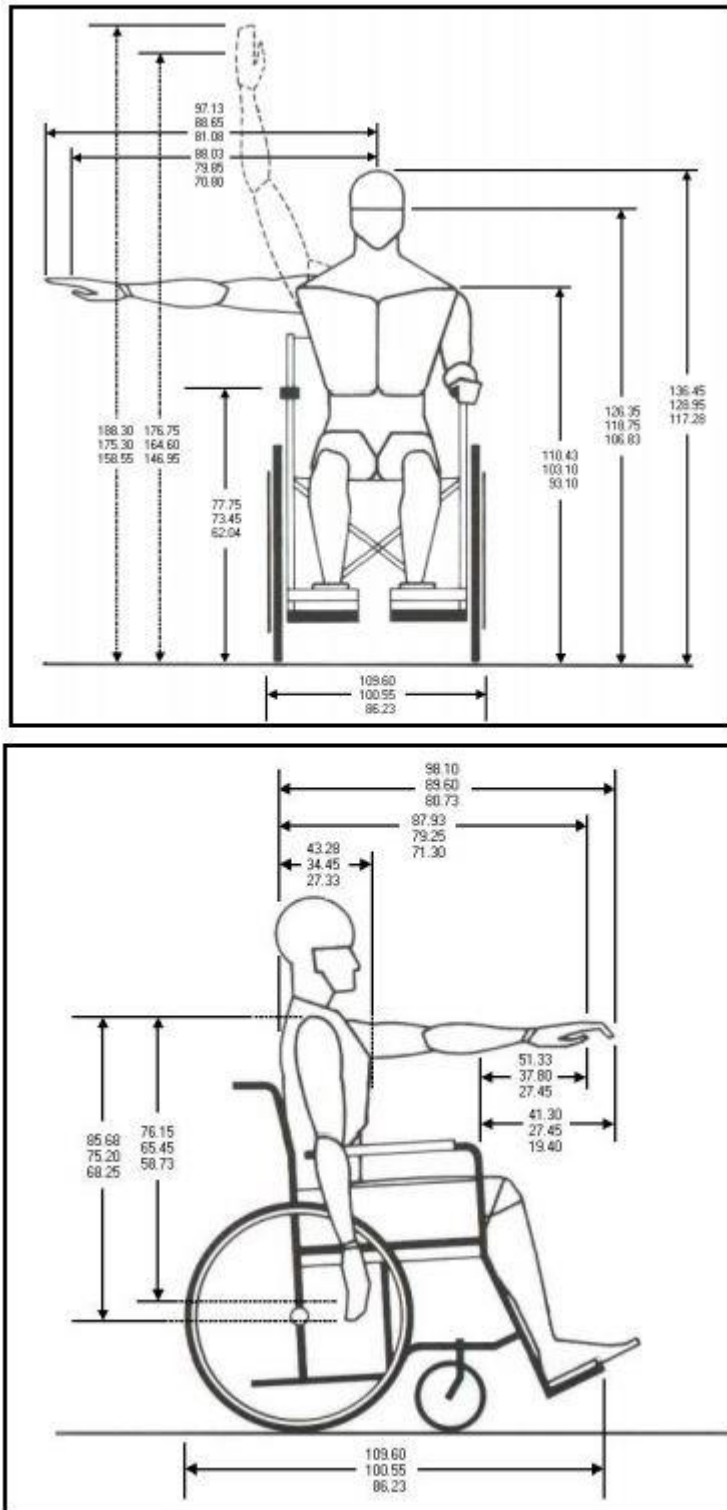


Fig. 26. Tamaños silla ruedas masculino. Fuente: ortopediamimas.com (2018).

Femenino:

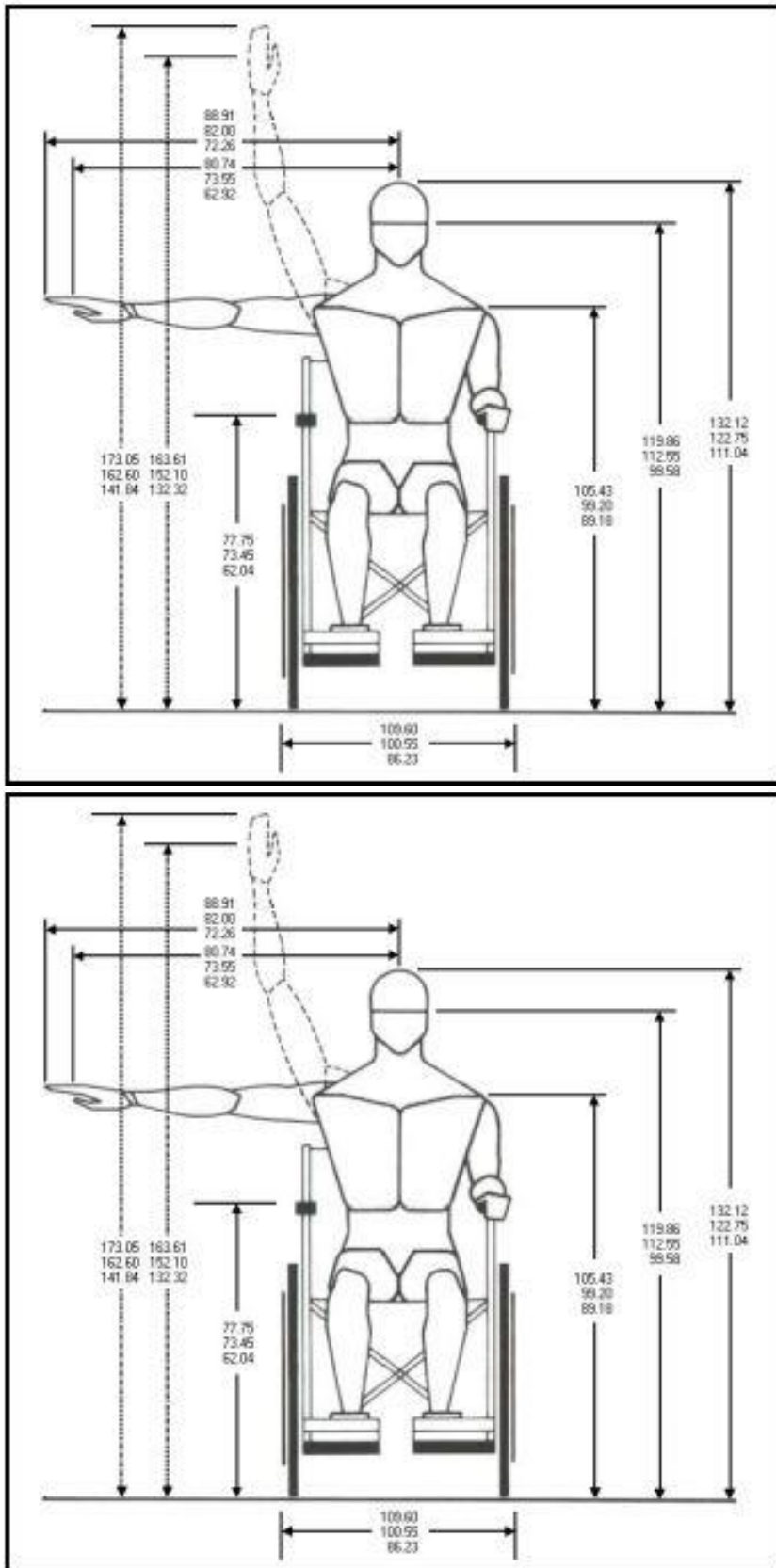


Fig. 27. Tamaños silla ruedas femenino. Fuente: ortopediamimas.com (2018).

Silla de ruedas:

PER CEN TIL	MEDIDAS DE SILLA DE RUEDAS		
	Altura del descansabrazos	Longitud total	Ancho Total
5	62.04	86.23	57.66
50	73.45	100.55	63.95
95	77.75	109.60	73.10
D.E.	5.05	7.20	4.96
PROM	71.68	99.78	64.61

Tab. 4. Medidas mixtas sillas ruedas. Ortopediamimas.com (2018).

3.4 Principales causas

- Angie Barreto Lazo (2013) en su obra Limitación Motriz afirma lo siguiente:

“Causas prenatales: Aquellas que se adquieren antes del nacimiento, durante el embarazo. Existen varias causas, algunas de ellas se deben a enfermedades infecciosas o metabólicas que puede tener la madre durante el embarazo, por incompatibilidad de los componentes sanguíneos de los padres, etc.

Causas perinatales: Aquellas que aparecen en el mismo momento de nacer. Hay varias como en el caso anterior y alguno de estos ejemplos pueden ser la falta de oxígeno prolongada o la obstrucción de las vías respiratorias, daños en el cerebro en el momento del parto (daño con el fórceps, por ejemplo), la prematuridad del bebé, etc.

Causas postnatales: Aquellas que aparecen una vez que el bebé ya ha nacido. Estas pueden ser de índole diferente, cómo, por ejemplo, que el niño se contagie de enfermedades como la meningitis, que sufra alguna hemorragia cerebral, trombos.”.

3.5 Exclusión hacia usuarios con discapacidad

Por mucho que una sociedad se modernice, siguen surgiendo a diario problemas de exclusión hacia personas con discapacidades.

Mediante un sistema de encuestas, se realizó un estudio de las mayores trabas que una persona con discapacidad encuentra en su día a día. También se preguntó en mayor profundidad, cuáles han sido los mayores problemas que les han surgido en el ámbito laboral.

ENCUESTA:

Encuesta sobre la discapacidad.

Encuesta del día a día de una persona con discapacidad

*Obligatorio

¿Cuándo empezaste a sufrir una discapacidad? *

- Desde el nacimiento
- 1-14 Años
- 15-25 Años
- 25-40 Años
- 40-65 Años
- 65 + Años

¿Cuales son tus problemas principales en el día a día? Añade en otros tu problemática para que aparezcan nuevas *

- 1 Dificultad para el movimiento por la ciudad
- 2 Dificultad para el uso del transporte público
- 3 Edificios no preparados para mi acceso
- 4 Dificultad al encontrar trabajo por inaccesibilidad al puesto
- 5 Falta de concienciación en la sociedad
- 6 Falta de sensibilidad en los compañeros de trabajo
- Otro: _____

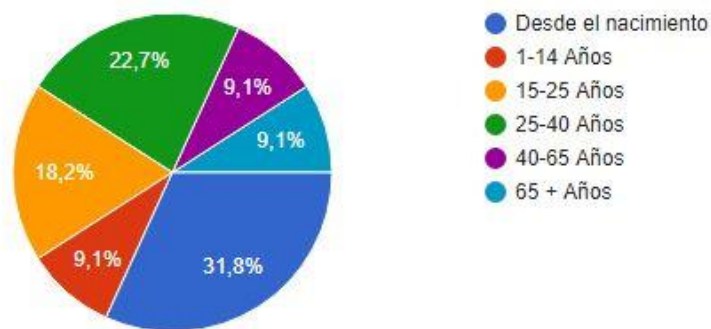
Fig. 29. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Primero se preguntó a qué edad empezaron a utilizar las sillas de ruedas. Se quería saber de media la edad y cantidad de experiencias que los encuestados habían vivido en su vida.

Después se hizo una pregunta más general, para averiguar problemas principales de los usuarios en su día a día.

¿Cuándo empezaste a sufrir una discapacidad?

22 respuestas



¿Cuales son tus problemas principales en el día a día? Añade en otros tu problematica para que aparezcan nuevas

22 respuestas

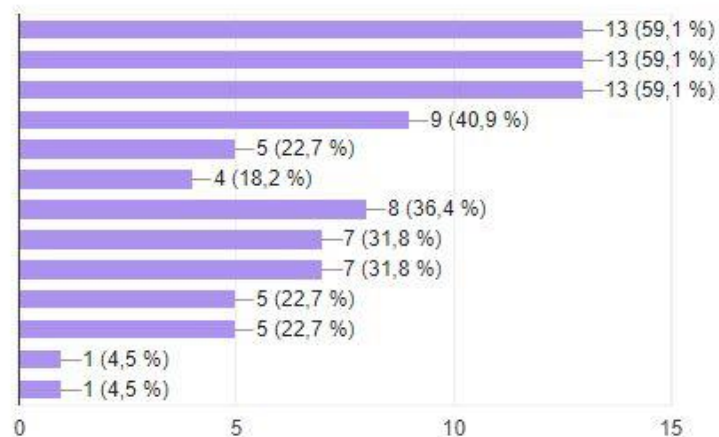


Fig. 30. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

¿Cuanto sientes que las personas con discapacidad están integradas en la sociedad?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy poco integradas Muy integradas

¿Sientes que las personas con discapacidad están integradas en el ámbito laboral de una oficina? *

- Sí
- No
- Tal vez
- Otro: _____

Fig. 31. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Después se preguntó si sienten que las personas con discapacidad están integradas con la sociedad y más específicamente, si piensan que están integradas también en el ámbito laboral.

¿Cuanto sientes que las personas con discapacidad están integradas en la sociedad?

22 responses

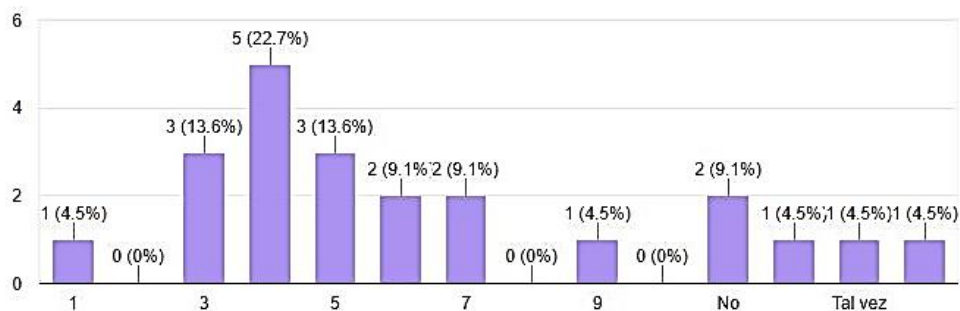


Fig. 32. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

¿Sientes que las personas con discapacidad están integradas en el ámbito laboral de una oficina?

22 respuestas

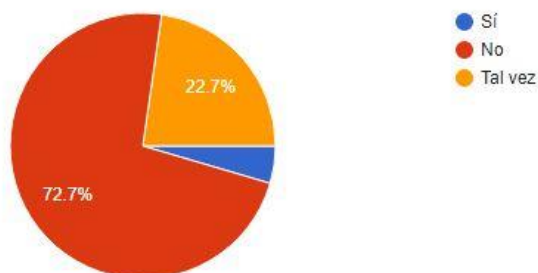


Fig. 33. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Con los resultados, se notó que las personas discapacitadas no se sienten excesivamente integradas en la sociedad, y mucho menos en la oficina. Un 72.7% de los encuestados no se sienten integrados en un ámbito laboral de oficina.

Discapacidad en la oficina.

Esta parte es opcional para aquellos que hallais trabajado en una oficina

¿Alguna vez te has sentido excluido en tu puesto de trabajo?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No Si

¿Es suficientemente cómoda la silla de ruedas para una jornada laboral de 4 / 8 horas?

Sí

No

Otro: _____

¿Has encontrado alguna vez alguna silla que te permitiese prescindir de tu silla de ruedas?

Sí

No

Otro: _____

Fig. 34. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Entonces se pasó el foco a las personas que han trabajado o intentado trabajar en una oficina. Después, ya se preguntó por el tema en cuestión, sillas de oficina.

Discapacidad en la oficina.

¿Alguna vez te has sentido excluido en tu puesto de trabajo?

16 responses

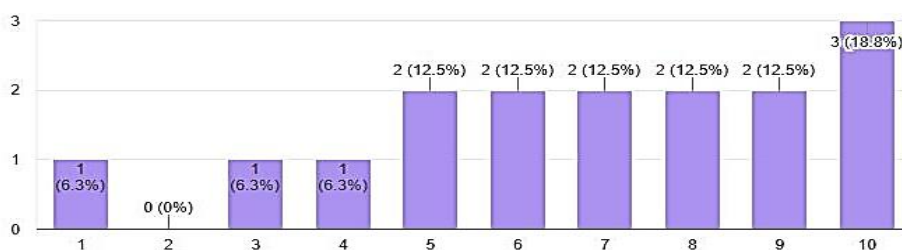


Fig. 35. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

¿Es suficientemente cómoda la silla de ruedas para una jornada laboral de 4 / 8 horas?

16 responses

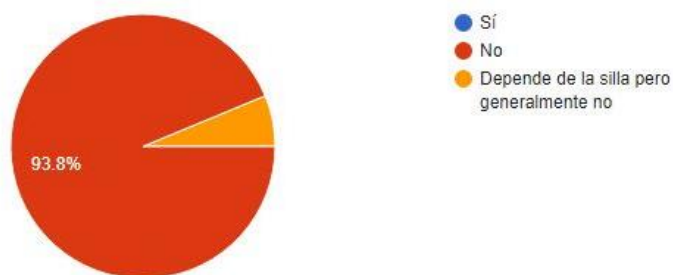


Fig. 36. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

¿Has encontrado alguna vez alguna silla que te permitiese prescindir de tu silla de ruedas?

16 responses

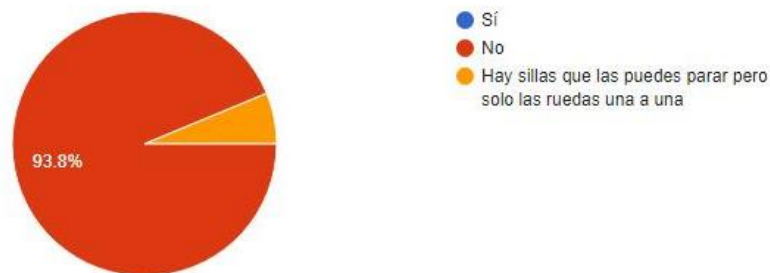


Fig. 37. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Aquí se observó que en la oficina, aquellos que han trabajado se sienten por lo general bastante discriminados.

Se averiguo tambien que una silla de ruedas no sería lo bastante cómoda para una jornada laboral tan extensa.

Otro de los factores importantes fue saber que en el mercado ahora mismo, ninguno de los participantes había encontrado nunca una silla que permitiese la utilización a una persona con discapacidad. Siendo el único caso poner unos frenos en lugar de las ruedas, quedando la silla estática.

En el caso de que existiese una silla de oficina adaptada,
¿Crees que la usarías?

- Sí
- No
- Tal vez
- Otro: _____

¿Compraría dicha silla para el uso en el hogar si decidieras
trabajar desde casa?

- Sí
- No
- Tal vez
- Otro: _____

Muchas gracias por participar!

Fig. 38. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Aquí se preguntó si una persona con discapacidad utilizaría el diseño de silla objetivo en su oficina. También se preguntó si esta silla sería viable o útil para ellos en su domicilio.

En el caso de que existiese una silla de oficina adaptada, ¿Crees que la usarías?

16 responses

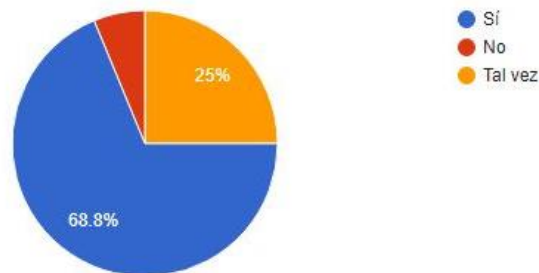


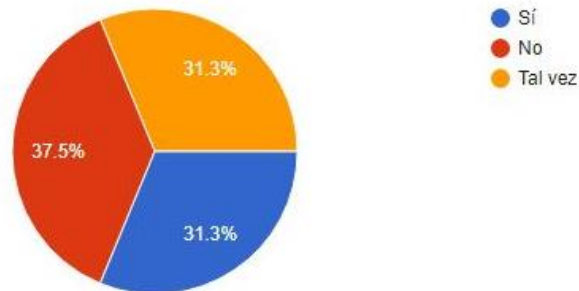
Fig. 39. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

Una gran parte de los encuestados utilizaría una silla que les permitiese el estar sentados de forma cómoda en la oficina. Al ser preguntados de forma un poco más específica, ellos comentaron que supondría un avance, ya que no solo estarían más cómodos, además, se podrían desplazar por la oficina utilizando el mobiliario (Al contrario que con las sillas con topes) y les ayudaría a sentirse un poco más integrados, puesto que estarían en las mismas condiciones de trabajo que cualquier otro compañero.

Comentarios que hicieron y las historias que compartieron están más profundizadas en el apartado 3.6.

¿Comprarías dicha silla para el uso en el hogar si decidieras trabajar desde casa?

16 responses



Muchas gracias por participar!

Fig. 40. Encuesta discapacidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

En esta respuesta se encontró una gran variedad de opiniones.

Al preguntarles, muchos especificaron los motivos de su respuesta. La mayoría de los que dijeron que no, comentaron que el mayor problema que encontraban era que una silla así iba a resultar muy cara. Ante esto, y al tener ellos ya en casa otros asientos ya adaptados, la compra de una silla específica para la oficina les resultaría demasiado caro. Otros, que respondieron tal vez, comentaron también que ese era en parte su razonamiento al poner su respuesta.

Entonces se les planteó si cambiaría su opinión el hecho de que la silla resultase económica dentro del ámbito de una silla de oficina corriente. Algunos respondieron que sí, que además les haría sentirse bien tener una silla de oficina para trabajar, mientras que otros respondieron que tendría que ser casi gratis o regalada para que la usasen.

3.6 Discapacidad en el ámbito laboral

Tras la realización de las encuestas, se decidió ahondar un poco más en el tema de la discapacidad en el terreno laboral, más centrado en aquellas personas que se han visto en esa situación en una oficina.

Las principales exclusiones que comentaron fueron las siguientes:

Muchos sencillamente ni siquiera podían acceder a la oficina, dado que esta se encontraba en algún edificio convencional; Para algunos, el problema era directamente no poder acceder a la oficina pues no había ascensor para subir al piso requerido. Otros, podían acceder al piso de la oficina, pero una vez allí, el mobiliario o la disposición de las mesas hacían muy difícil el desplazamiento por la misma. También se han encontrado en situaciones donde las mesas estaban emplazadas a demasiada altura y tenían que levantarse mediante rampas improvisadas o plataformas.

Más allá del acceso a la oficina, dado la dificultad para la movilidad, muchas veces se encontraban molestando a compañeros para que desplazaran el mobiliario para ayudarles al acceso, teniendo que devolverlo a su posición original al terminar. Esto muchas veces creaba a lo largo del tiempo una sensación de incomodidad con los compañeros de trabajo, que se cansaban de tener que hacerlo a diario.

Uno de los entrevistados llegó a comentar que fue despedido tras negarse a trabajar desde su domicilio. El despido era motivado por las quejas del supervisor del entrevistado, que cada día debía colocar una pequeña plataforma improvisada con un palet y ayudar a subir la silla de ruedas.

También se recibieron muchas quejas al hecho de trabajar en una silla de ruedas. Pese a que es su método de transporte y pasan mucho tiempo en ella, la problemática existía porque un trabajo de oficina de 6-8 horas era muy largo para la comodidad que una silla de ruedas común puede ofrecer.

Dado que no tienen acceso a una de oficina más cómoda, se vuelve algo cansado y molesto.

4 Estudio sobre métodos de frenado

4.1 Definición y funcionamiento de un freno

Un freno es un dispositivo utilizado para detener o disminuir la velocidad de algún transporte, generalmente, un eje, Eje de transmisión o tambor. Los frenos son transformadores de energía, por lo cual pueden ser entendidos como una máquina per se, ya que transforman la energía cinética de un cuerpo en calor o trabajo y en este sentido pueden visualizarse como extractores de energía. A pesar de que los frenos son también máquinas, generalmente se les encuentra en la literatura del diseño como un elemento de máquina y en literaturas de teoría de control pueden encontrarse como actuadores.

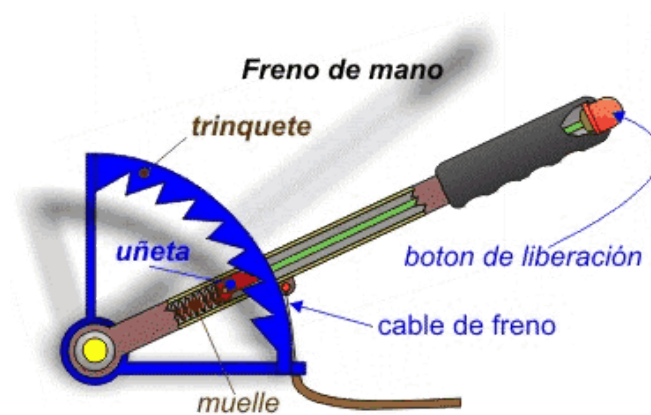


Fig. 41. Partes freno de mano. Fuente: autoscout24.es (2018).

4.2 Tipos de Freno

Frenos de fricción: Están diseñados para frenar por fricción, transformando en calor la cinética del cuerpo a frenar. Siempre poseerán una parte fija que aprieta el cuerpo a frenar. Son muy utilizados en los coches o camiones.

Frenos de cinta: Utilizan una banda flexible, las zapatas se utilizan para ejercer presión sobre un cilindro giratorio que se encuentra solidario al eje que quiera frenarse.

Freno de disco: Su función es parar o aminorar la velocidad de giro de una rueda. Normalmente unido a la rueda.

Freno de tambor: La fricción es causada por un par de pastillas que aprietan contra la superficie interna de un tambor giratorio, el cual está conectado a la rueda.

Freno de llanta: Utilizan como punto de frenado la llanta de la rueda. Su mayor utilización reside en las bicicletas.

Otros tipos de tipos de frenos:

Freno neumático	Frenos ABS (Antilock Brake System) (Sistema anti bloqueo)
Frenos mecánicos	Freno Prony
Frenos hidráulicos	Freno motor
Freno de estacionamiento	Freno de inercia
Freno eléctrico	frenos de cinta
Dispositivos especiales	

Frenos de cuchara

Freno de cuchara accionado por varilla. Es un freno que consiste en una varilla que presiona un utensilio de cuero o caucho directamente contra la rueda.

El freno de cuchara de bicicleta precede al neumático. Los frenos de cuchara se utilizaron en el velocípedo con ruedas de caucho sólido en los años 1800 y continuó siendo utilizado después de la introducción de la bicicleta de seguridad con neumáticos de aire, incluso hasta la década de los 1980 en países en vías de desarrollo. El freno de cuchara consiste de una zapata (a menudo de cuero) que se presiona sobre la parte superior del neumático delantero. Estos fueron casi siempre frenos de varilla con palanca en el manubrio del lado derecho.



Fig. 42. Freno de cuchara. Fuente: circulaseguro.com (2018).

4.3 Freno de mano

Cómo funciona el freno de mano

Ángel Aranguren (2017) en su artículo *El freno de mano y su funcionamiento explica* el funcionamiento del freno de mano de la siguiente manera:

“Para empezar lo único que podemos ver y tener a nuestra disposición del freno de mano es la palanca que se encuentra a nuestra diestra y en la parte central del consuel de nuestro vehículo, esta se acciona halándola hacia arriba, la cual, al hacer ese movimiento, genera que la varilla de tiro que a su vez está conectada a la pieza que deriva mediante tuercas de reglaje, esto junto a las guayas que están conectadas a las llantas traseras, generan la presión accionando los dispositivos de frenado en los platos de frenos o mordazas. Cabe destacar que este sistema es totalmente mecánico y que ya en la actualidad la evolución ha permitido que los coches en los últimos años vengan con freno de mano eléctrico, el cual ya no usa palanca si no un botón identificado con la letra "P" que al pulsarlo acciona de inmediato el freno de estacionamiento.”

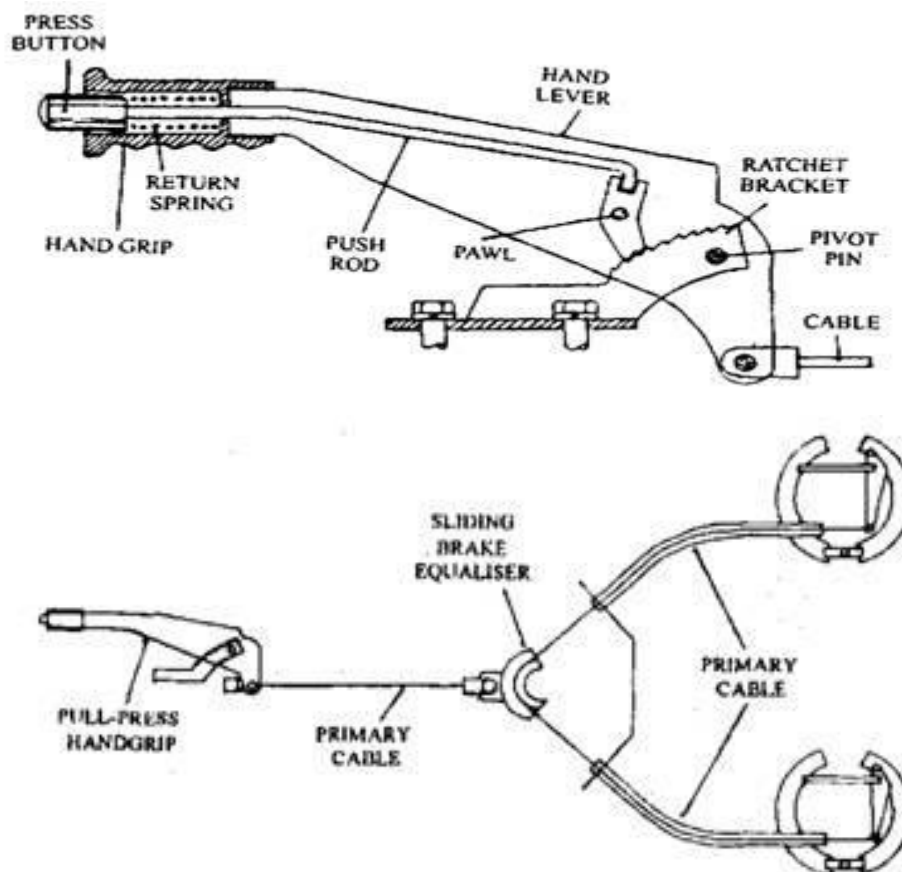


Fig. 43. Funcionamiento freno de mano. Fuente: britishleylandautocenter.com (2018).

5 Desarrollo del Producto

5.1 Requisitos del diseño

Con todos estos datos e información, llegó el momento de comenzar a preparar un diseño que solucionase los problemas que se habían encontrado. El proyecto se había definido con el objetivo de encontrar un método para adaptar una silla de oficina para permitir su uso por una persona con una discapacidad.

El mayor problema con ello era encontrar un método para frenar la silla y poder luego quitar ese freno, recuperando la movilidad para su uso en la oficina, ya que en el mercado solo se ha encontrado frenos para cambiar por la rueda de forma permanente.

Otro requisito era la comodidad de la silla, para permitir que su uso de forma prolongada fuese algo que no se notase.

También se debía buscar un diseño atractivo, lo bastante profesional como para su uso en cualquier oficina.

Se decidió empezar por un brainstorming para dar salida a todas las ideas que había ido acumulando durante la preparación del proyecto.

Con esas ideas ya fuera, se realizó una matriz de posicionamiento y comparativa con las ideas que habían ido surgiendo, de forma que se pudiera ver cuáles eran las que mejor resultado iban a tener.

Tras eso, comenzó un modelo sistémico de la idea con mejores resultados.

5.2 Brainstorming

A continuación, se realizó un brainstorming para dar salida a ideas para una silla de oficina universal y adaptable:

- Altura regulable
- Freno necesario
- freno de bici
- Freno de mano
- Freno interior
- Freno motor
- Electricidad
- Económica
- Materiales ecológicos
- Freno con tapones
- Altura palanca
- Solucionar altura
- Palanca activable mano
- Gas
- Reposabrazos
- Utilidad reposabrazos
- Material plegable pero resistente
- Plegable
- Tubular
- Ruedas
- Apoyo pies
- Posibilidad de apoyo en cualquier posición
- Frenos interior de estructura
- Plegable
- Giro horizontal
- Movimiento fluido
- Facilidad de acceso al asiento

5.3 Mapa de posicionamiento

Se realizó entonces un mapa de posicionamiento con 5 de las sillas que habíamos incluido en el estudio de mercado, para saber así a cuál de ellas se debía acercarse más.

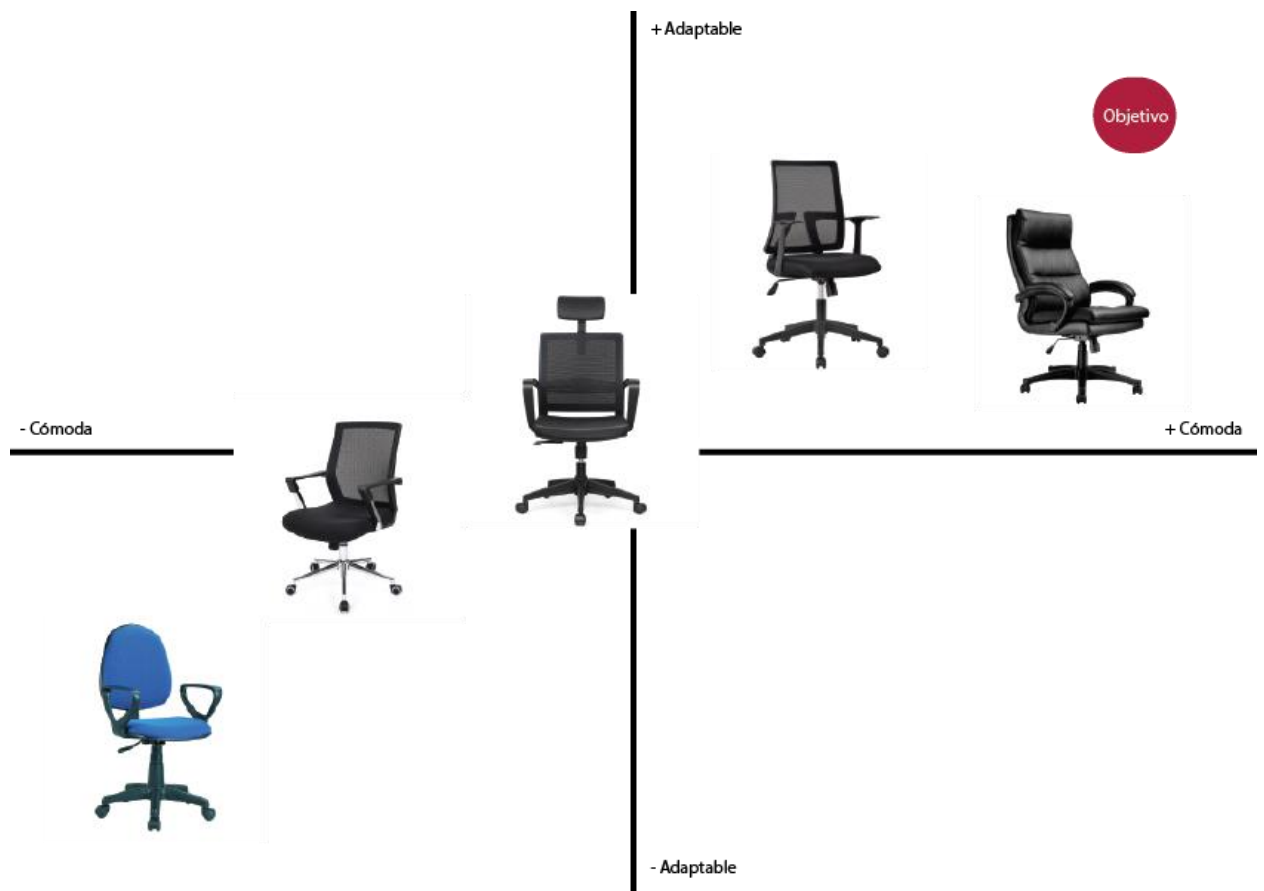


Fig. 44. Mapa de posicionamiento. Fuente: Elaboración propia (2018).

5.4 Bocetado

Después de tener una idea de lo que se buscaba, se realizó un bocetado para sacar posibles diseños:

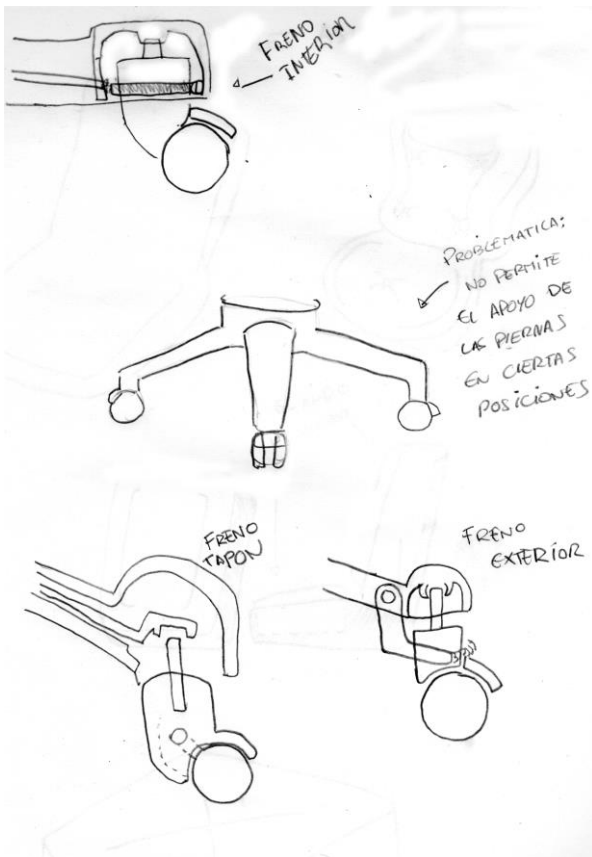


Fig. 46. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).

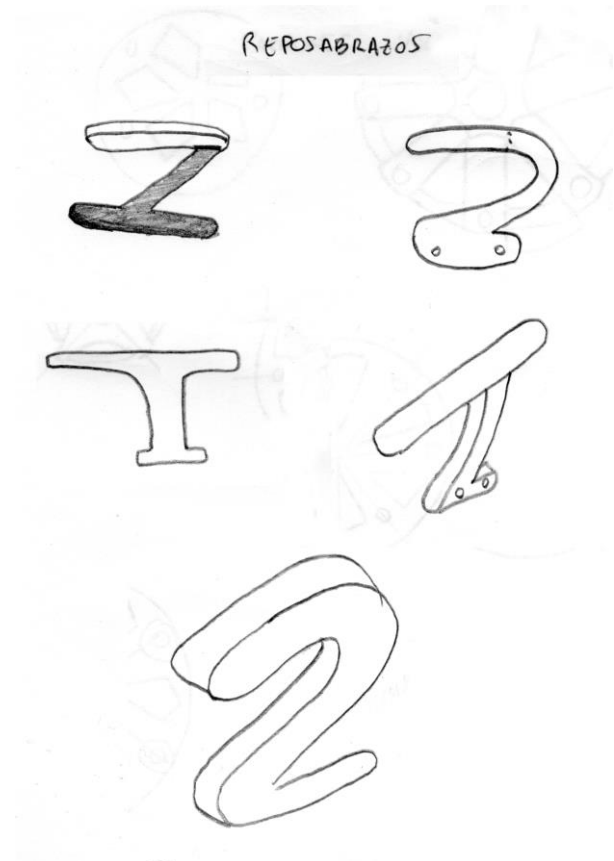


Fig. 45. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).

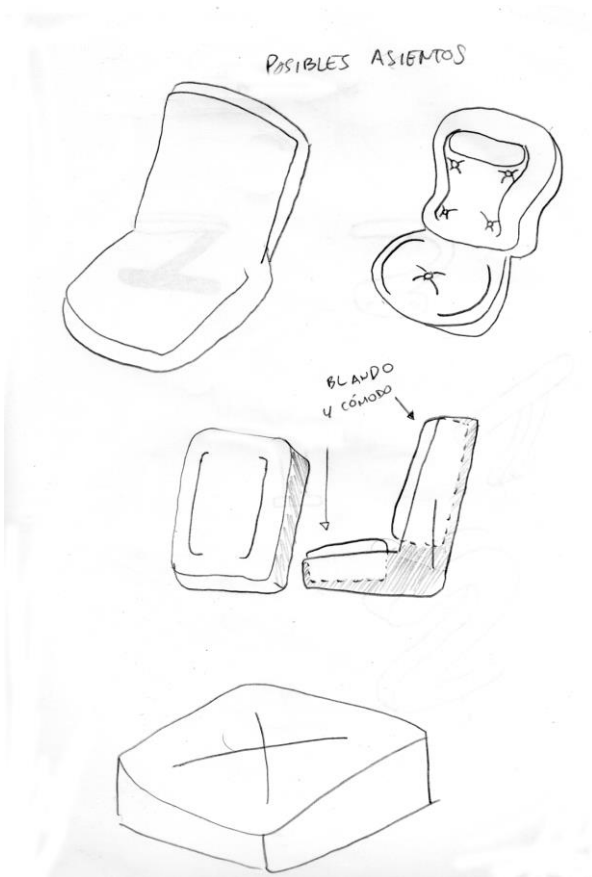


Fig. 48. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).

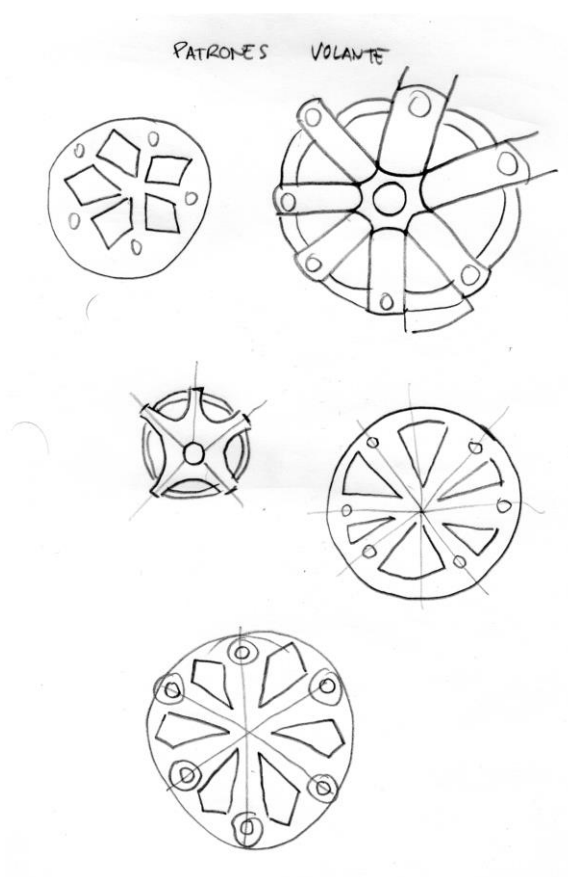


Fig. 47. Bocetado. Fuente: Elaboración propia (2018).

5.5 Modelo Sistémico

Para validar el diseño, se utilizó la Modelización de Sistemas, con el Modelo de Diseño Concurrente aplicado a un producto desarrollado por el Dr. Bernabé Hernandis Ortuño.

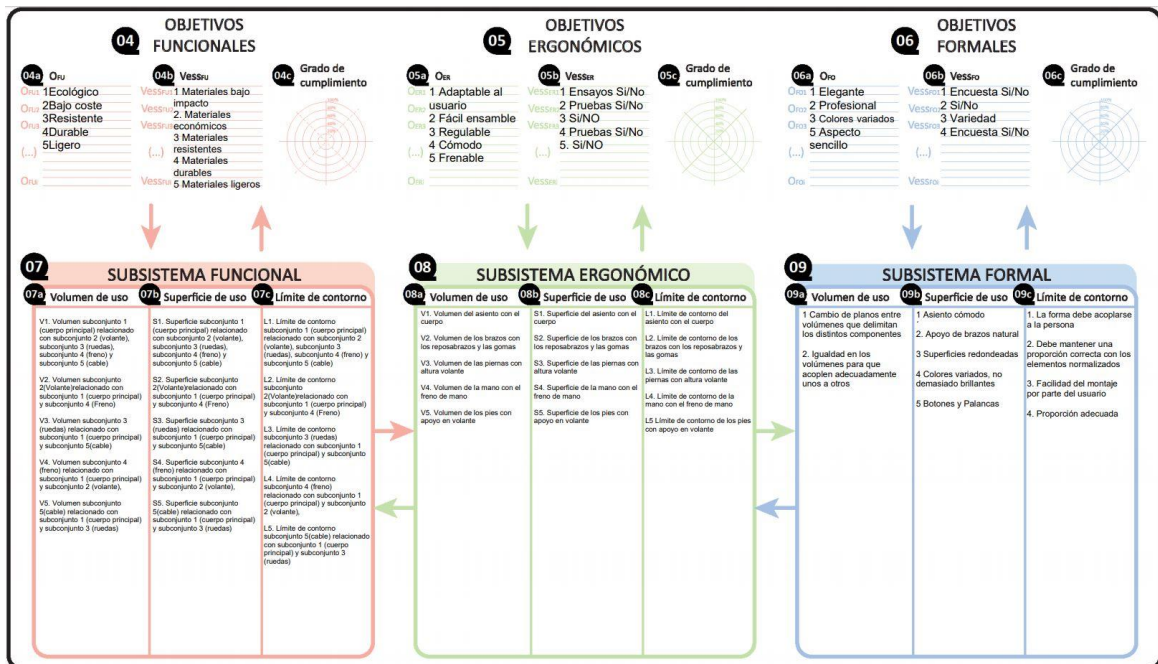


Fig. 49. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).

04 OBJETIVOS FUNCIONALES

04a	O _{FU}	04b	V _{essFU}	04c	Grado de cumplimiento
O _{FU1}	1 Ecológico	V _{essFU1}	1 Materiales bajo impacto		
O _{FU2}	2 Bajo coste	V _{essFU2}	2. Materiales económicos		
O _{FU3}	3 Resistente	V _{essFU3}	3 Materiales resistentes		
(...)	4 Durable	(...)	4 Materiales durables		
O _{FU4}	5 Ligero	V _{essFU4}	5 Materiales ligeros		

07 SUBSISTEMA FUNCIONAL					
07a	Volumen de uso	07b	Superficie de uso	07c	Límite de contorno
V1.	Volumen subconjunto 1 (cuerpo principal) relacionado con subconjunto 2 (volante), subconjunto 3 (ruedas), subconjunto 4 (freno) y subconjunto 5 (cable)	S1.	Superficie subconjunto 1 (cuerpo principal) relacionado con subconjunto 2 (volante), subconjunto 3 (ruedas), subconjunto 4 (freno) y subconjunto 5 (cable)	L1.	Límite de contorno subconjunto 1 (cuerpo principal) relacionado con subconjunto 2 (volante), subconjunto 3 (ruedas), subconjunto 4 (freno) y subconjunto 5 (cable)
V2.	Volumen subconjunto 2 (Volante) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 4 (Freno)	S2.	Superficie subconjunto 2 (Volante) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 4 (Freno)	L2.	Límite de contorno subconjunto 2 (Volante) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 4 (Freno)
V3.	Volumen subconjunto 3 (ruedas) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 5 (cable)	S3.	Superficie subconjunto 3 (ruedas) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 5 (cable)	L3.	Límite de contorno subconjunto 3 (ruedas) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 5 (cable)
V4.	Volumen subconjunto 4 (freno) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 2 (volante).	S4.	Superficie subconjunto 4 (freno) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 2 (volante).	L4.	Límite de contorno subconjunto 4 (freno) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 2 (volante).
V5.	Volumen subconjunto 5 (cable) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 3 (ruedas)	S5.	Superficie subconjunto 5 (cable) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 3 (ruedas)	L5.	Límite de contorno subconjunto 5 (cable) relacionado con subconjunto 1 (cuerpo principal) y subconjunto 3 (ruedas)

Fig. 50. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).

05 OBJETIVOS ERGONÓMICOS

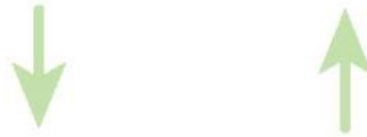
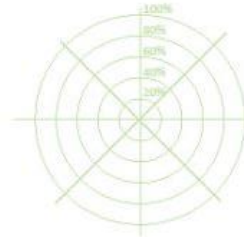
05a O_{ER}

- O_{ER1} 1 Adaptable al usuario
- O_{ER2} 2 Fácil ensamble
- O_{ER3} 3 Regulable
- (...) 4 Cómodo
- 5 Frenable
- O_{ERi} _____

05b V_{ESER}

- V_{ESER1} 1 Ensayos Si/No
- V_{ESER2} 2 Pruebas Si/No
- V_{ESER3} 3 Si/NO
- V_{ESER4} 4 Pruebas Si/No
- (...) 5. Si/NO
- V_{ESERi} _____

05c Grado de cumplimiento



08

SUBSISTEMA ERGONÓMICO

08a Volumen de uso

- V1. Volumen del asiento con el cuerpo
- V2. Volumen de los brazos con los reposabrazos y las gomas
- V3. Volumen de las piernas con altura volante
- V4. Volumen de la mano con el freno de mano
- V5. Volumen de los pies con apoyo en volante

08b Superficie de uso

- S1. Superficie del asiento con el cuerpo
- S2. Superficie de los brazos con los reposabrazos y las gomas
- S3. Superficie de las piernas con altura volante
- S4. Superficie de la mano con el freno de mano
- S5. Superficie de los pies con apoyo en volante

08c Límite de contorno

- L1. Límite de contorno del asiento con el cuerpo
- L2. Límite de contorno de los brazos con los reposabrazos y las gomas
- L3. Límite de contorno de las piernas con altura volante
- L4. Límite de contorno de la mano con el freno de mano
- L5. Límite de contorno de los pies con apoyo en volante

Fig. 51. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).

06 OBJETIVOS FORMALES

06a	O _{F0}	06b	V _{ESSFO}
O _{F01}	1 Elegante	V _{ESSFO1}	1 Encuesta Si/No
O _{F02}	2 Profesional	V _{ESSFO2}	2 Si/No
O _{F03}	3 Colores variados	V _{ESSFO3}	3 Variedad
(...)	5 Aspecto sencillo	(...)	4 Encuesta Si/No
(...)	_____	(...)	_____
O _{F0i}	_____	V _{ESSFOi}	_____

06c Grado de cumplimiento

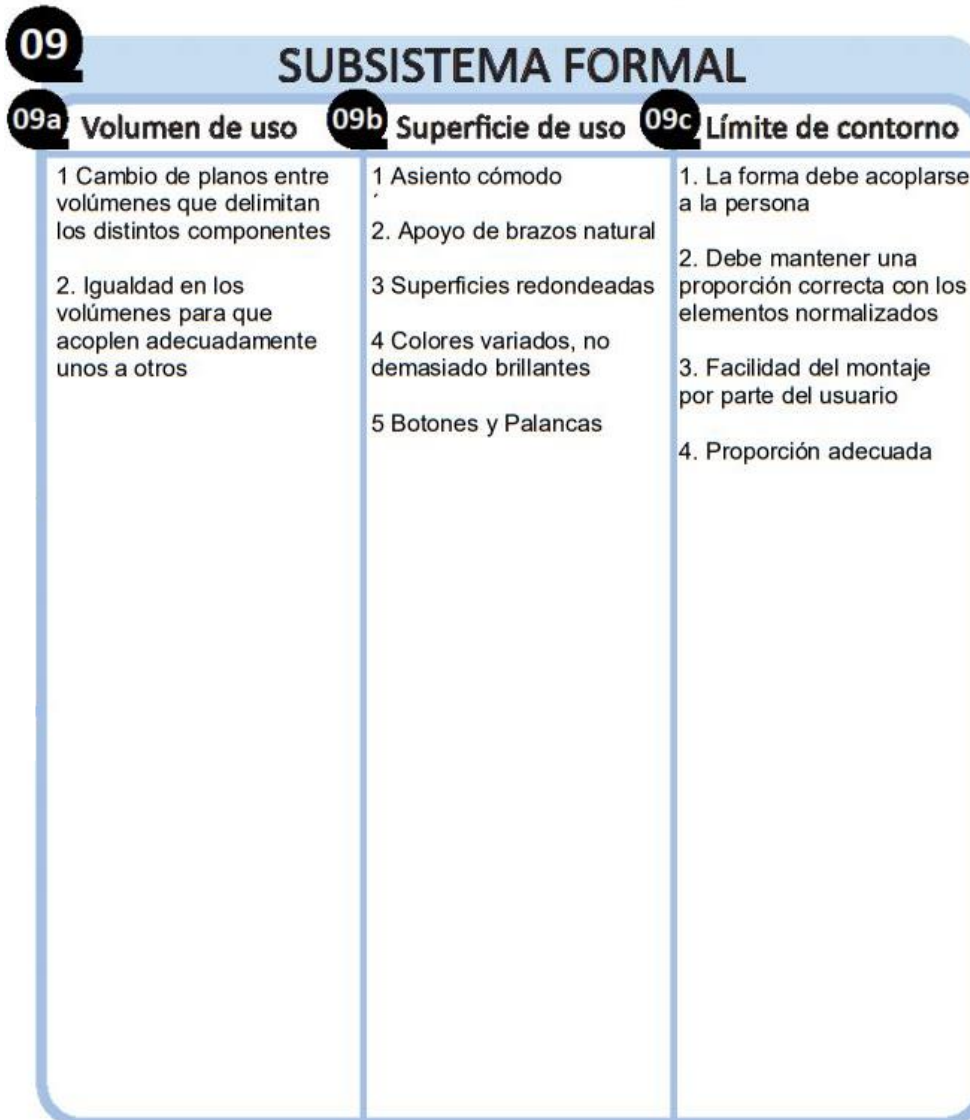
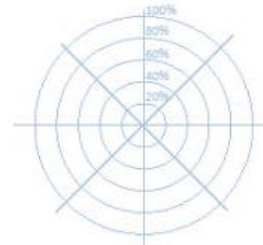


Fig. 52. Modelo Sistémico. Fuente: Elaboración propia (2018).

6 Análisis de Soluciones

6.1 Planteamiento del Análisis

Tras tener ya una idea centrada y elegida, se anotarían las posibles alternativas de diseño que hubiesen surgido durante el proceso.

Se hizo también una comprobación sobre la ergonomía, viendo que fuese la adecuada, cumpliendo así las dimensiones requeridas para que la silla sea cómoda y se pueda usar.

6.2 Alternativas

Para las alternativas, se comparó los 3 diseños principales sacados del conjunto de ideas en el desarrollo del producto. Con ello se puntuó cada silla con una nota en las cosas importantes a considerar, tomando como referencia las cosas que más se valoraban como necesidades a cumplimentar.

	 <i>Alternativa 1</i>	 <i>Alternativa 2</i>	 <i>Alternativa 3</i>
Sencillez	8	9	6
Comodidad	9	6	7
Regulable	8	3	4
Estética	9	8	4
Elegancia	8	9	4
Forma	8	7	4
Ergonomía	9	7	8
Total/Media	8.4	7	5.2

Tab. 5. Análisis alternativas. Elaboración propia (2018).

La silla elegida resultó la alternativa número uno, ya que mostraba mucha más puntuación en los puntos vitales de nuestro proyecto.

6.3 Ergonomía

Para la ergonomía de la silla, se diseñaron todas las piezas cumpliendo las medidas mixtas del uso de una silla de ruedas, pues lo más importante era que una persona usuaria de estas pudiese utilizarla.

PER	MEDIDAS CORPORALES (PRIMERA PARTE)						
CEN	Alcance hacia arriba		Del piso a la cabeza	Altura al ojo	Altura al hombro	Alcance abajo	
TIL	Dedo	Puño				Dedo	Puño
5	148.68	134.34	112.05	103.01	89.65	59.84	50.88
50	168.85	158.90	126.25	115.80	101.30	71.05	62.00
95	184.30	174.09	136.06	124.66	108.70	84.69	72.87
D.E.	11.60	11.76	8.86	7.23	6.09	7.25	6.89
PROM	167.81	157.59	125.55	114.94	100.32	71.40	62.12

PER	MEDIDAS CORPORALES (SEGUNDA PARTE)						
CEN	Alcance delante		Longitud antebrazo		Alcance lateral		Profundidad del tronco
TIL	Dedo	Puño	Dedo	Puño	Dedo	Puño	
5	75.34	66.21	23.08	14.10	73.91	63.67	27.81
50	85.10	75.60	33.50	24.75	85.70	76.70	35.60
95	97.20	86.95	48.23	39.49	96.48	87.50	45.23
D.E.	6.40	6.12	8.46	9.47	6.75	6.52	5.74
PROM	85.42	76.06	34.73	26.23	85.36	76.43	35.86

Tab. 6. Medidas corporales mixto. Ortopediamimas.com (2018).

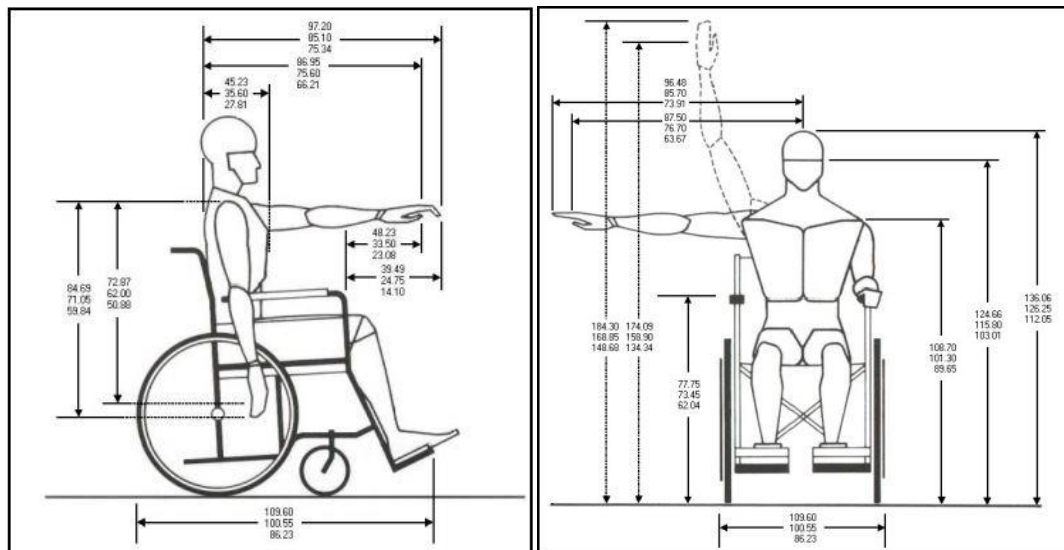


Fig. 53. Tamaños silla ruedas. Fuente: ortopediamimas.com (2018).

6.4 Normativa

La normativa actual que se debía seguir para el diseño del producto era la siguiente:

UNE 111915:1991

Normas **Vigente** / 1991-01-21

Sillas de ruedas. Dimensiones totales máximas.

UNE 121001:2014

Normas **Vigente** / 2014-01-29

Ciclos de 3 y 4 ruedas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

UNE-EN 1335-1/AC:2003

Normas **Vigente** / 2003-01-31

Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 1: Dimensiones. Determinación de las dimensiones.

UNE-EN 1335-2:2009

Normas **Vigente** / 2009-11-25

Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 2: Requisitos de seguridad

UNE-EN 1335-3:2009

Normas **Vigente** / 2014-10-30

Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 3: Métodos de ensayo.

UNE 170001-1:2007

Normas **Vigente** / 2015-01-14

Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno

UNE 170001-2:2007

Normas **Vigente** / 2015-01-15

Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad

UNE-EN 12182:2012

Normas **Vigente** / 2012-11-28

Productos de apoyo para personas con discapacidad. Requisitos generales y métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 16201:2007

Normas **Vigente** / 2007-06-20

Ayudas técnicas para personas con discapacidad. Sistemas de control del entorno para la vida diaria.

UNE-EN ISO 9241-125:2017

Normas **Vigente** / 2018-01-01

Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 125: Guía relativa a la presentación visual de la información

7 Propuesta Final

7.1 Producto Final

Las imágenes a continuación muestran el producto final, la explicación del funcionamiento del freno y luego, en más detalle, cada una de las piezas componente del conjunto. También se ha realizado un pequeño catálogo de colores para mayor personalización y variedad.



Fig. 54. Silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

Tras el proceso de diseño y el análisis de soluciones, se llegó al punto de la propuesta final. Con el modelo ya elegido con todas sus características, el diseño pasó a ordenador, donde todas las piezas fueron realizadas en 3D mediante solidworks. Se diseñaron también las piezas que iba a comprar externas para poder comprobar que todo encajaba a la perfección.

El elemento de freno, un freno de mano comprado, funciona de la siguiente manera:

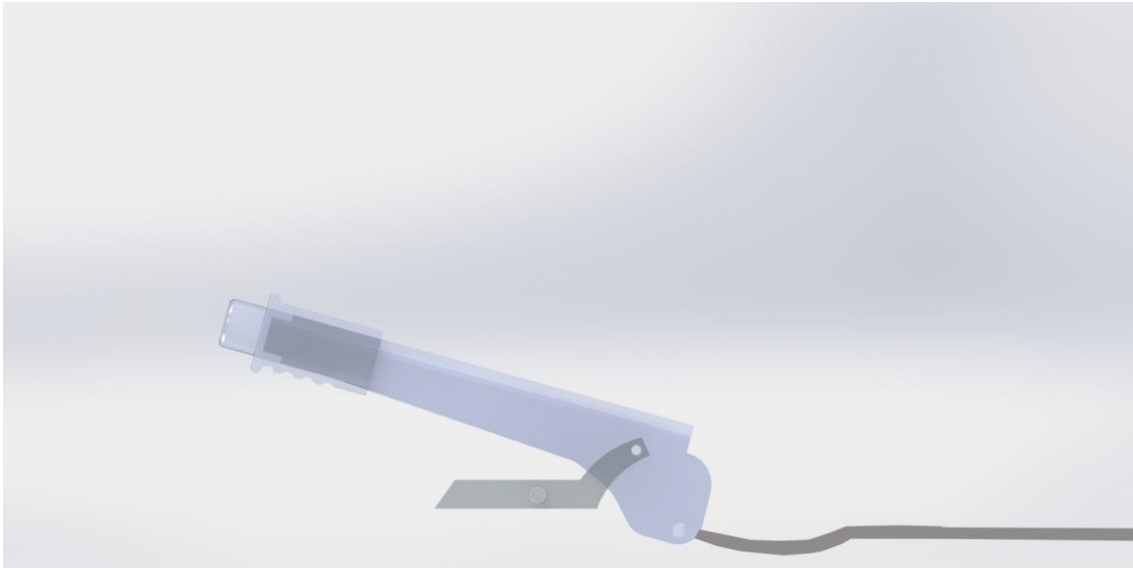


Fig. 55. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

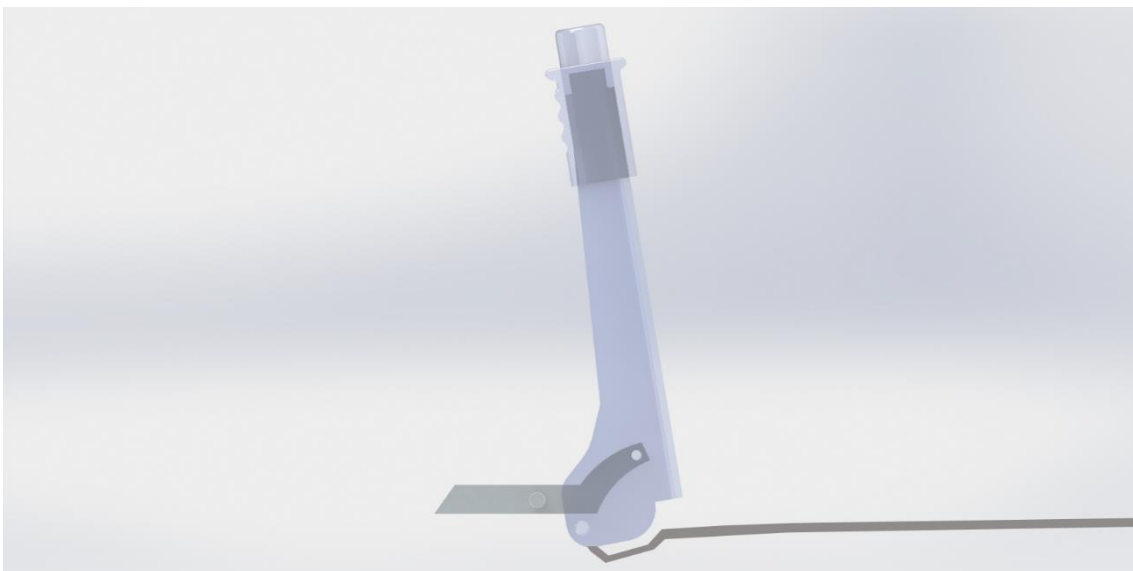


Fig. 56. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

Este cable, que pasa por los huecos en los cilindros del volante se inserta en el freno, enganchándose a la parte móvil. Al estirar del freno, los cepos se cierran juntando la goma y apretando la estructura de la rueda, que queda fijada en el sitio sin poder moverse.

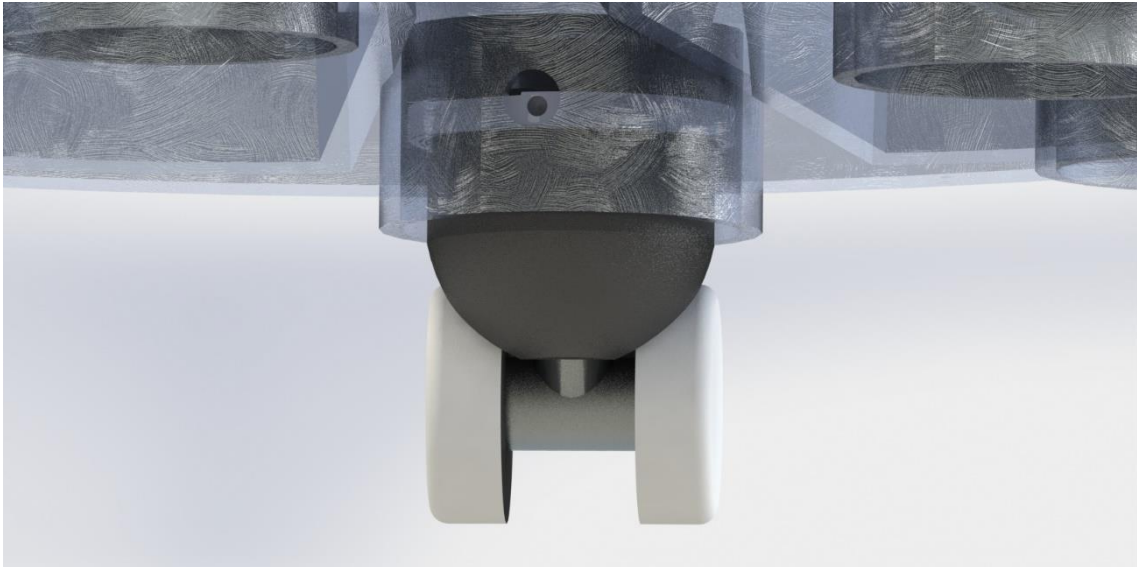


Fig. 57. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 58. Funcionamiento freno silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

7.2 Modelo y renderización: Conjunto

A continuación, se muestran renders de la silla completa:



Fig. 59. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 60. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 61. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 62. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

7.3 Modelo y renderización: Detalle

A continuación, se muestran detalles del reposabrazos y el freno, así como de las ruedas, el volante y la mesa:



Fig. 63. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 64. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

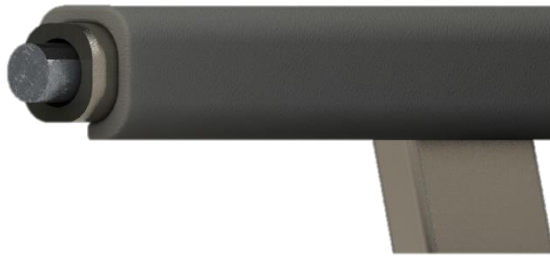


Fig. 65. Renderizado silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

7.4 Catálogo

Ya con el diseño final, se planteó un catálogo de colores para la mayor personalización de las sillas y la posibilidad de que encajen mejor en cualquier oficina.



Fig. 66. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 67. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 68. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 69. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 70. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 71. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 72. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



Fig. 73. Catalogo silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

8 Conclusiones

8.1 Análisis de objetivos

Con la silla ya terminada, se confirmó el cumplimiento de los objetivos que se marcó para el proyecto.

Efectivamente, la necesidad de frenar la silla para permitir el acceso era la parte más vital del diseño, puesto que, si no podía frenarse, era imposible para una persona en una silla de ruedas poder hacer el cambio de asiento de una forma segura. Con el freno diseñado este problema desaparecía ya que, al frenarse las ruedas, la silla quedaba completamente fijada en la posición que estuviese antes del accionamiento de la palanca.

Otra de las cosas principales a conseguir era que el diseño de la silla fuese lo bastante cómodo para uso durante largos periodos de tiempo, para garantizar a un usuario que no va a poder moverse fácilmente de la silla una estancia lo bastante agradable. Mediante el estudio ergonómico y la colocación de los cojines de espuma, se logró este objetivo.

También, otra de las mayores prioridades era conseguir una silla que fuese adaptable y que a la vez no resultase demasiado ortopédica al uso o a la vista. Esto no solo se consiguió mediante un diseño simple y llamativo, sino que, además el cliente (Ya sea una empresa o un particular) cuenta con un catálogo de colores que permita tener una elección mucho más amplia para que la silla pueda combinarse mejor con el lugar de trabajo.

9 Documentación Técnica

9.1 Plano de conjunto

Aquí se presentan todos los planos necesarios para la fabricación y montaje de la silla:

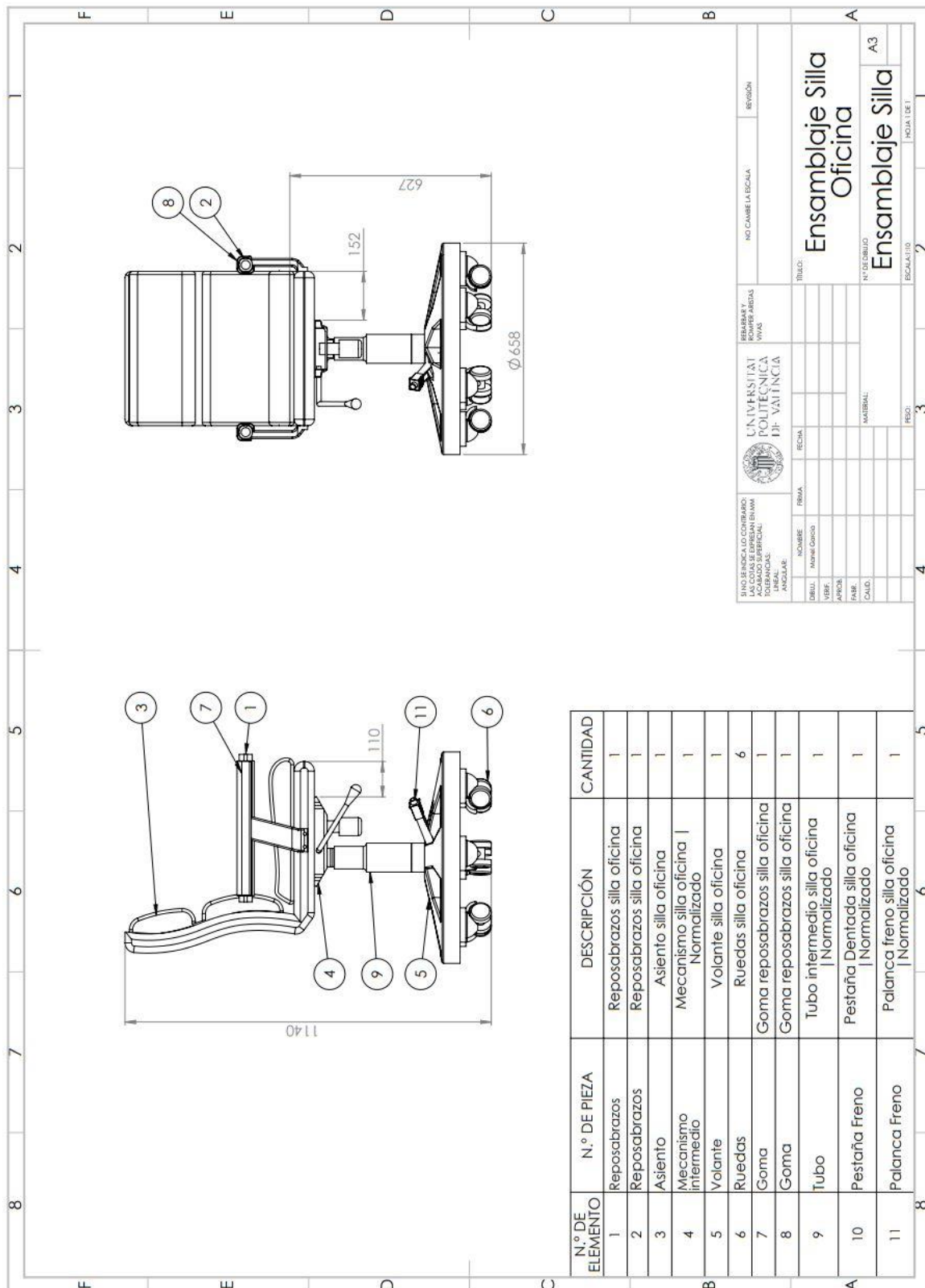


Fig. 74. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

9.2 Planos de despiece

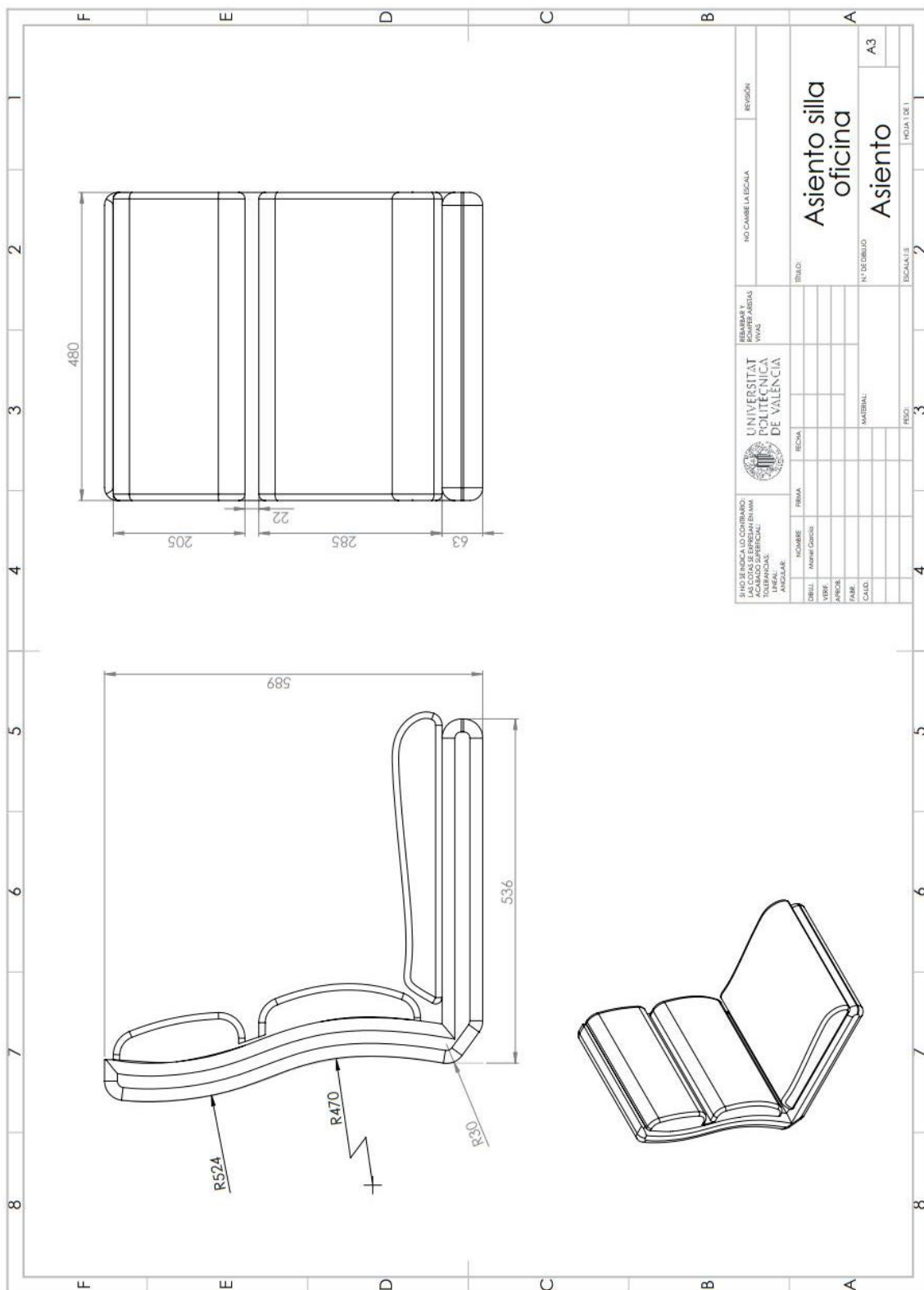


Fig. 75. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

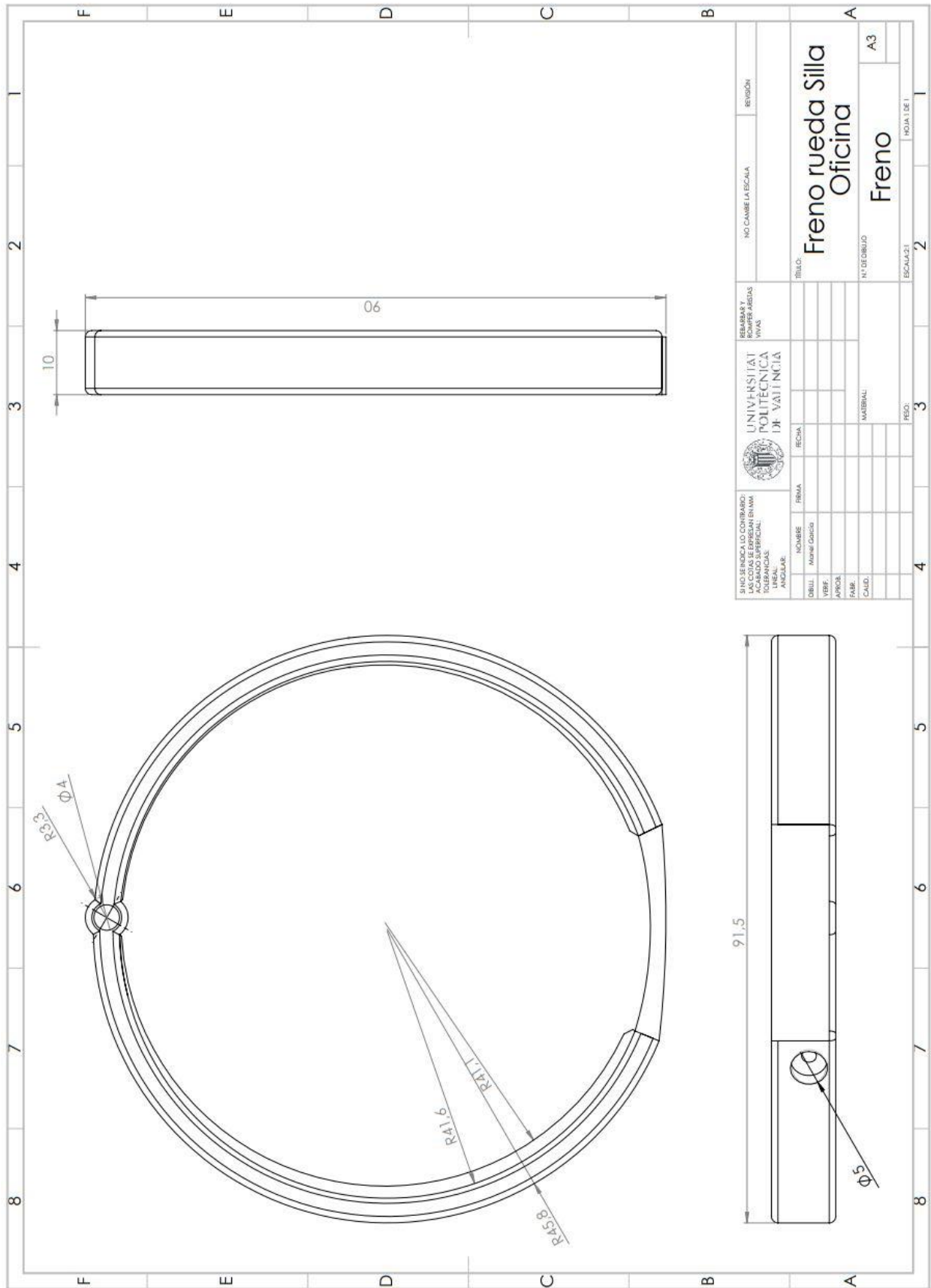
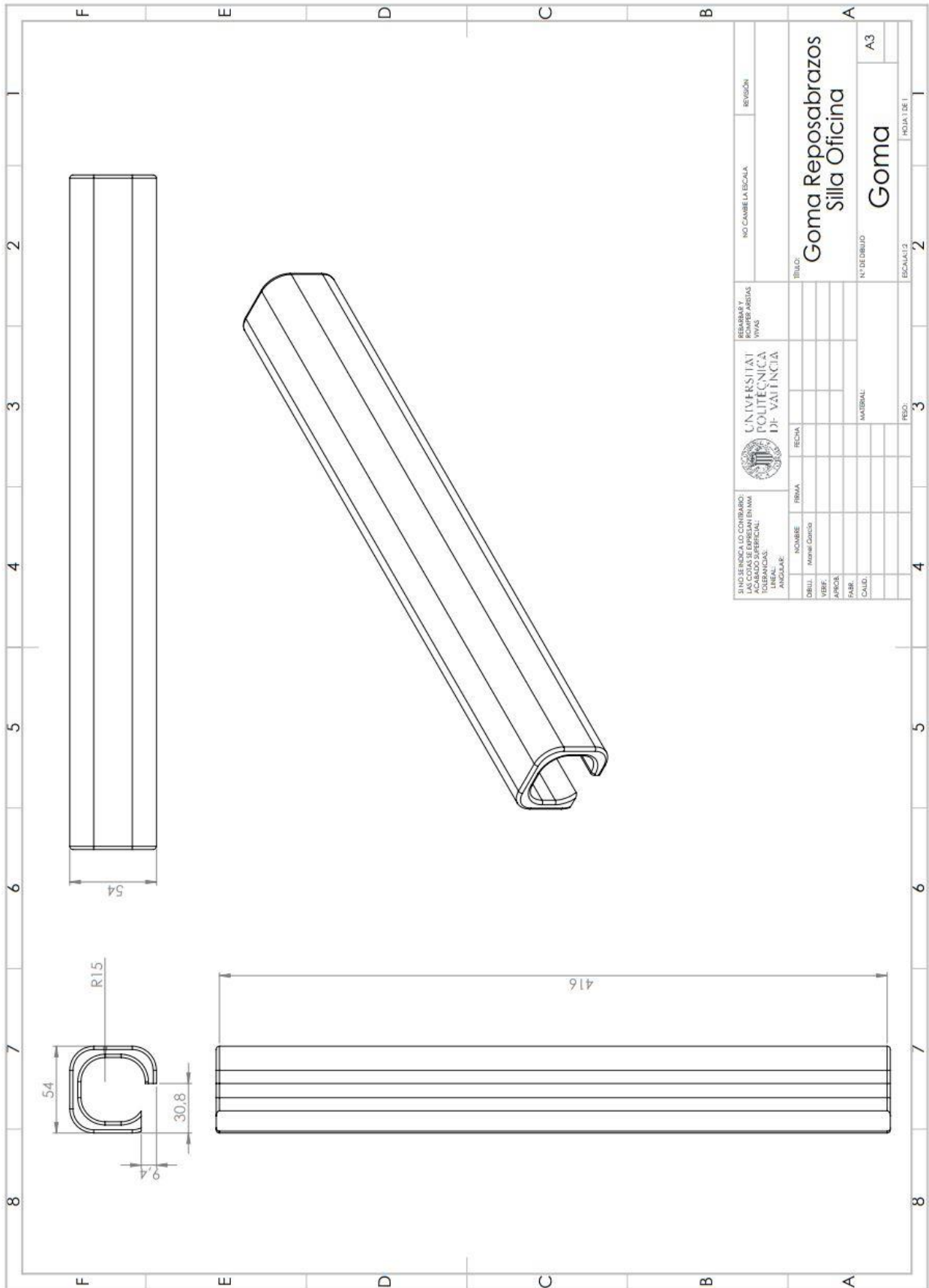


Fig. 76. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).



SIN SERVICIO LO CONTRIBUYO: LAS COPIAS SE ENTREGAN EN MA MATERIAL LINEAL ANGULAR		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		REPARAR Y ROMPER ARDIAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REGIÓN
NOMBRE Manuel Quico	FIRMA	FECHA	TÍTULO: Goma Reposabrazos Silla Oficina	N° DE DIBUJO Goma	ESCALA 1:2	HOJA 1 DE 1
DIBUJ. VEBF.	APROB.	FABR.	MATERIAL	PESO:	2	3
CALID.	4	5	6	7	8	8

Fig. 77. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

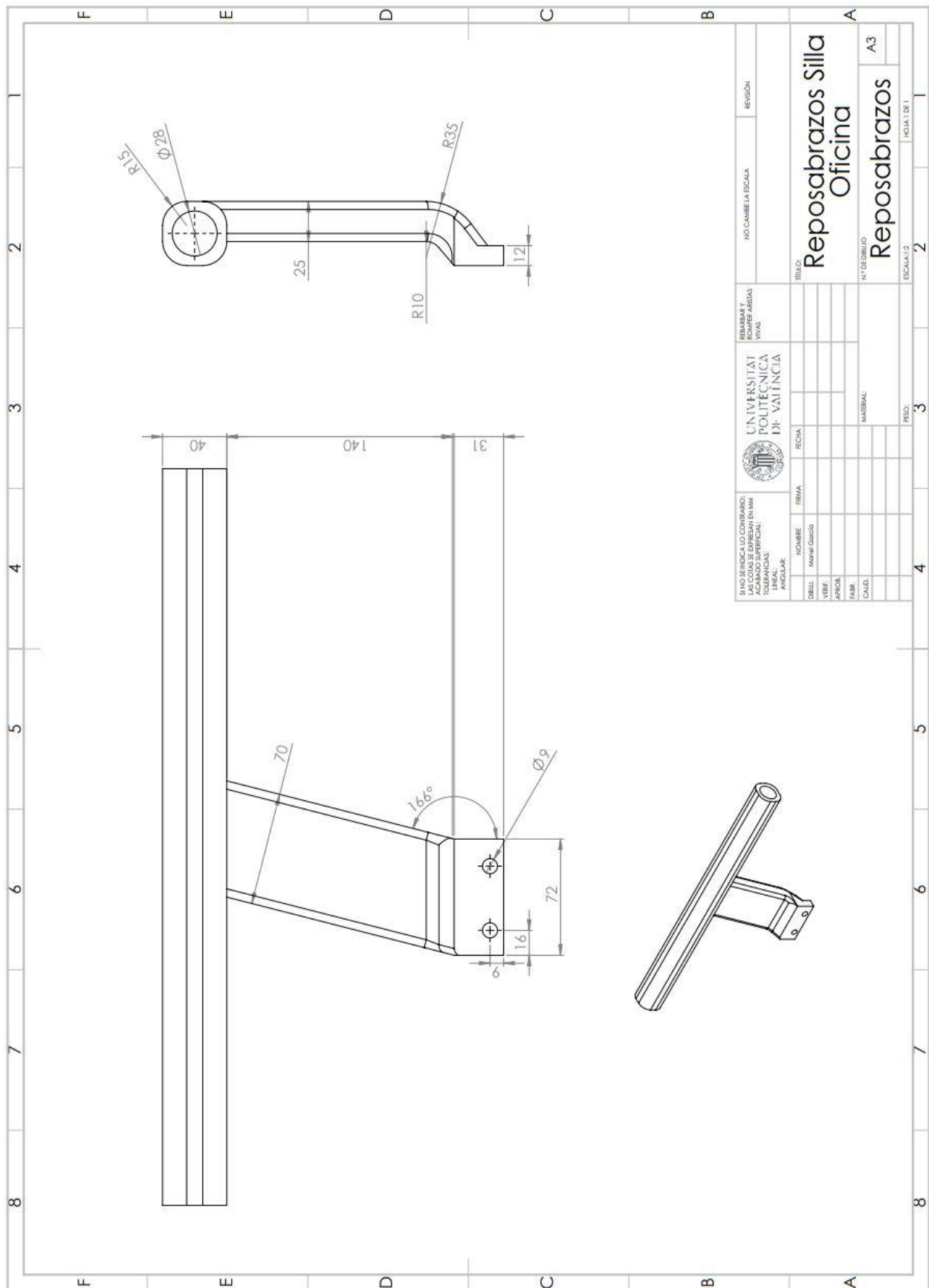


Fig. 78. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

TÍTULO: Reposabrazos Silla Oficina		NO CAMBIA LA ESCALA		REVISIÓN	
REVISIÓN N.º REVISOR FECHA		UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALÈNCIA		N.º DE DIBUJO A3	
EL DIBUJO DEBE SER LEÍDO EN SU ESCALA ORIGINAL. SI SE VA A COPIAR, DEBE SER EN SU ESCALA ORIGINAL.		MATERIAL:		ESCALA: 1:2	
NOMBRE:		FIRMA:		FECHA:	
DISEÑO:		VERIFICACIÓN:		PROYECTO:	
MODELO:		MATERIAL:		ESCALA: 1:2	
FABRIL:		CALIDAD:		HOJA 1 DE 1	

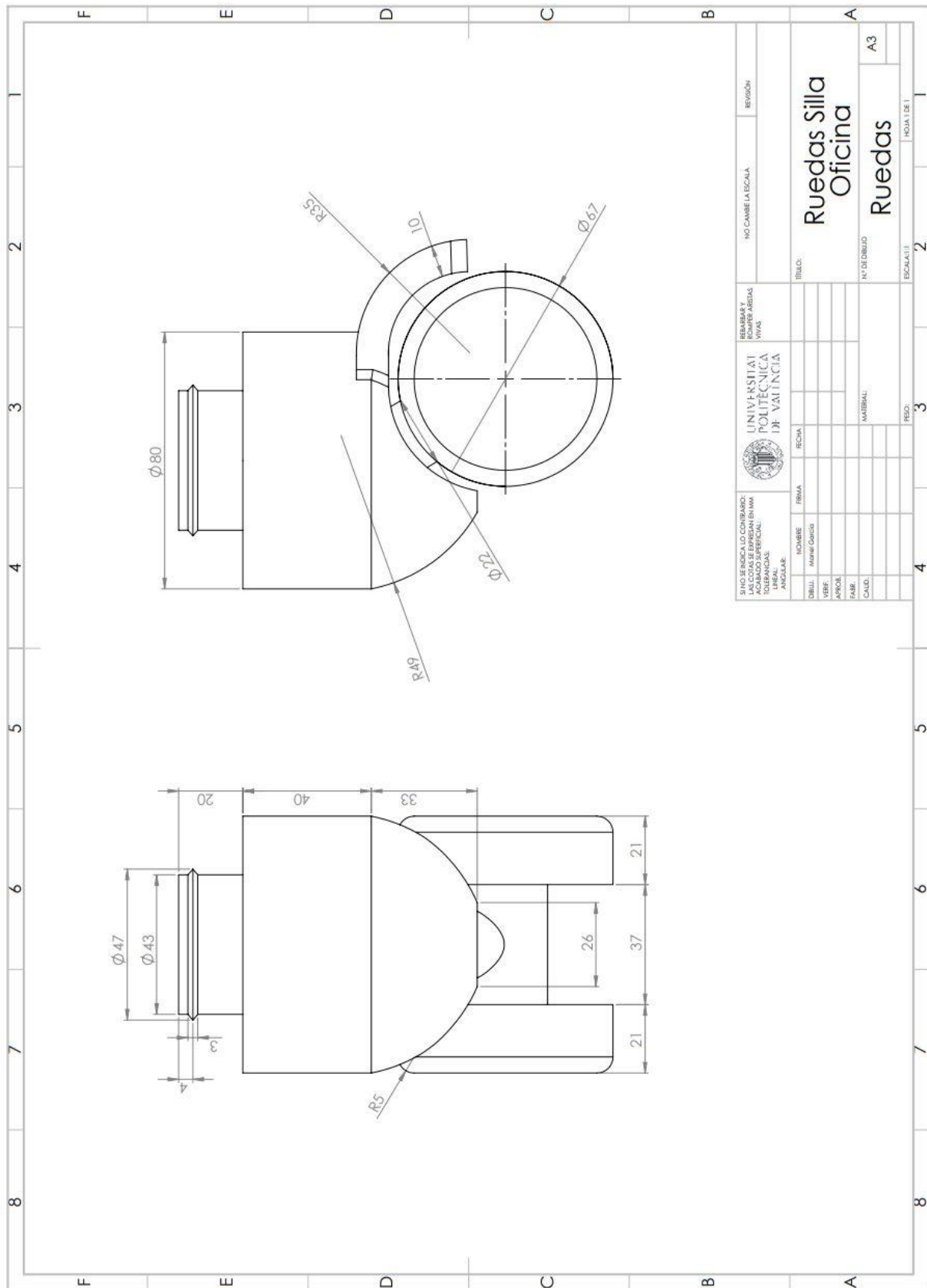
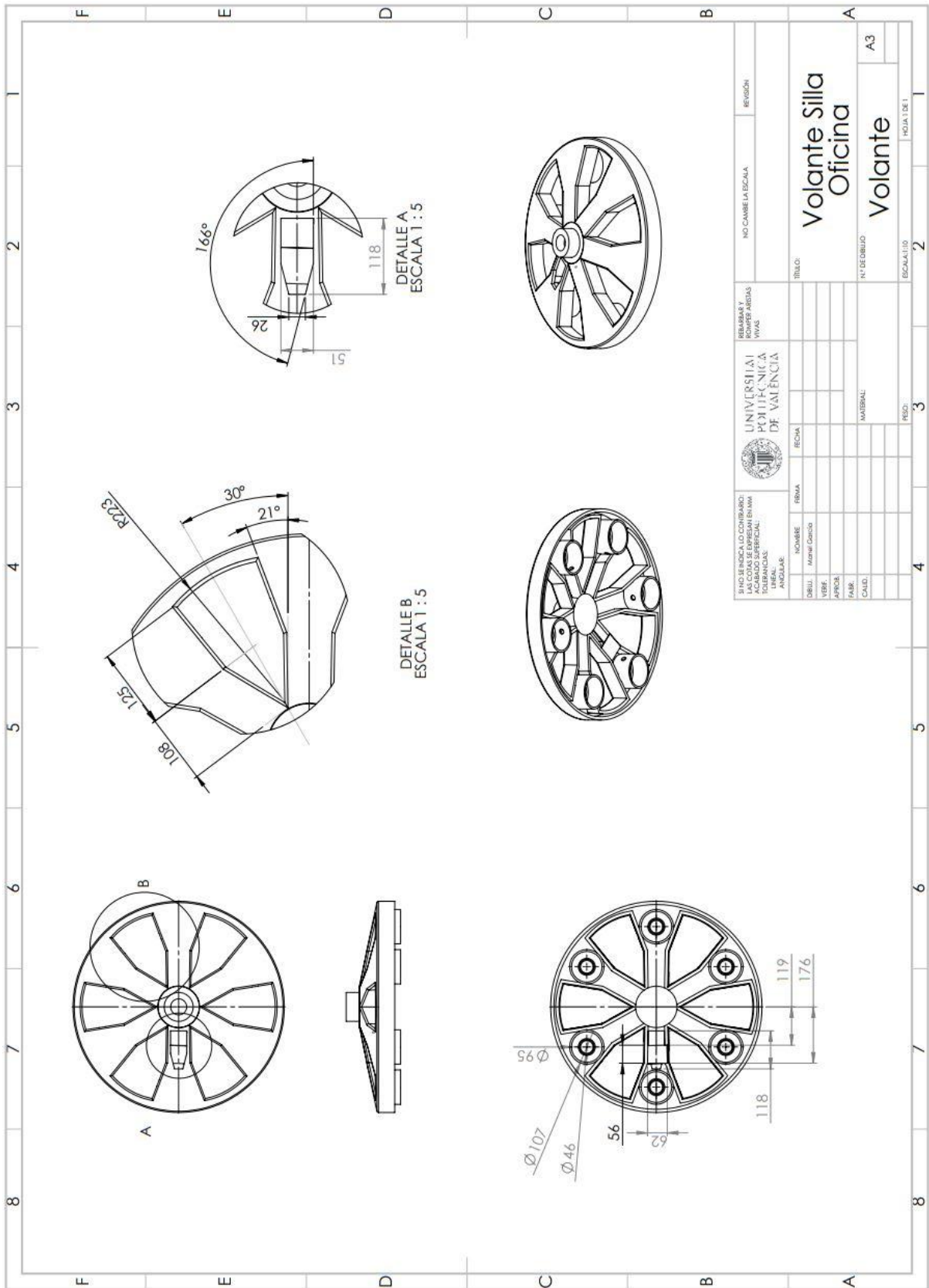


Fig. 79. Planimetría silla Maadapt. Fuente: Elaboración propia (2018).

SINO SE INDICA LO CONTRARIO: TOLERANCIAS EN MILÍMETROS ACABADO SUPERFICIAL: R: ANGLELAR.		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	REVISAR Y APROBAR VVVV	NO CAMBIE LA ESCALA.	REVISIÓN
TÍTULO: Ruedas Silla Oficina	N° DE DIBUJO A3		ESCALA 1:1	HOJA 1 DE 1	
NOMBRE: NOMBRE COGNOS: APELLIDOS: CALD.	FIRMA: FECHA: MATERIAL:	PRELO:	ESCALA 1:1	HOJA 1 DE 1	



10 Pliego de Condiciones

10.1 Requisitos de montaje

Las indicaciones para el montaje de la silla son las siguientes:

En el punto de fabricación o venta, se deberán atornillar los reposabrazos al asiento de madera. Después, se insertarán los dos tubos de acero con tope de plástico en los reposabrazos. Después se atornillará el asiento al mecanismo de regulación de altura e inclinación.

En cada volante, se fijará tanto el freno de mano como los 3 frenos para las ruedas, colocándolas en una matriz triangular. Se pasarán los cables por los agujeros preparados para ello y se conectarán al freno de mano.

Después, el usuario simplemente tendrá que desembalar la silla, colocar las ruedas en el volante, colocar el tubo mecánico y encajar el asiento en el tope del tubo mecánico.

10.2 Materiales

Para los materiales se decidió ver la utilización de los mismos en el resto de sillas. Ya sea por estética, por utilidad, por flexibilidad o por coste, la utilización común de los materiales me ayudaría a entender el porqué de su uso.

Para las ruedas, la mayoría utilizan el plástico, pues es económico y muy resistente, además de tener una fabricación más sencilla. Por tanto, se decidió que, para esta silla, se utilizaría también plástico.

Para la parte que se denominó volante, muchas sillas optan por el plástico. Otras, sin embargo, utilizan elementos de aluminio. Dado que no solo se quería unas patas para la silla si no que se buscaba un área más extensa para permitir el apoyo de los pies, se decidió utilizar también un metal ligero, como el aluminio.

Para el tubo, el mecanismo y el sistema de frenado, el planteamiento principal fue encontrar en el mercado un elemento metálico resistente y ligero que se adapte a las necesidades de la silla, de esta forma se ahorraron costes.

Para la estructura del asiento, la mayoría utilizan también plástico, metales ligeros o en muy pequeños casos, la madera. Dado que la silla, además de útil ha de resultar atractiva, se decidió la utilización de un material que resultase resistente y con posibilidades de personalización, como el plástico.

Los asientos son de espuma, más cómodos que una silla habitual de oficina.

Los reposabrazos, pensados para contener dentro dos tubos metálicos, son también de un material ligero como el aluminio. Los tubos metálicos interiores, son de aluminio también.

El material para la mesa plegable es Polipropileno.

10.3 Uniones

Las uniones de la silla deben estar en su mayoría colocadas de forma que queden invisibles durante el uso. También, en sillas de oficina es muy común dejar todo atornillado previo envío, y que el montaje en oficina solo consista de enganches accionados por la propia gravedad.

En este caso, se dejarán ya atornillados los reposabrazos a la silla, los frenos tanto de mano como de las ruedas, instalado en el volante y el usuario solo deberá colocar los asientos, colocar el tubo en el volante, y luego el asiento en el volante. Por último, enganchará las ruedas al volante y la silla estará lista para el uso.

10.4 Procesos de fabricación

Para la fabricación de la silla se buscó los mejores métodos para conseguir cada pieza de forma individual.

Para el asiento y las ruedas, de plástico, se eligió el método de la inyección. El moldeo por inyección es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero, cerámico o un metal en estado fundido (o ahulado) en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

Se contará con la empresa MOLDBLADE para la fabricación.

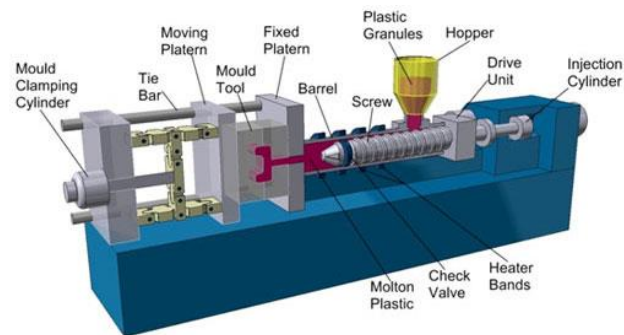


Fig. 82. Inyección plástica. Fuente: bricogeek.com (2018).

Para los reposabrazos, el volante y el freno, se decidió la fundición. Se denomina fundición o esmelter (del inglés smelter, 'fundidor') al proceso de fabricación de piezas, comúnmente metálicas, pero también de plástico, consistente en fundir un material e introducirlo en una cavidad (vaciado, moldeado), llamada molde, donde se solidifica.

Se contará con la empresa FUNDIARTE para la fabricación.



Fig. 83. Fundición acero. Fuente: tecfucca.com (2018).

10.5 Elementos normalizados

Los elementos normalizados son los siguientes:

Tornillo hexagonal DIN-571 cincado:

Cincado

A comprar en Entaban suministros industriales 0.51€/u

8 y 12 mm



Fig. 84. Tornillo. Fuente: Alibaba.com (2018).

Tuerca hexagonal DIN-934 cincada:

Cincada

A comprar en Entaban suministros industriales 0.13 €/u

8 y 12 mm



Fig. 85. Tuerca. Fuente: Alibaba.com (2018).

Cable acero para freno:

Preparado para un freno de mano

A comprar en alibaba Shaanxi Yoingrui a 0.19€/m



Fig. 86. Cable freno. Fuente: Alibaba.com (2018).

Freno de mano Suzuki Samurái:

Diseñada la silla para su tamaño

A comprar en ebay a vintageautometer (+100 disponibles) 30€/u



Fig. 87. Freno Suzuki. Fuente: ebay.com (2018).

Swivel Office Chair Tilt Mechanism:

Diseñada la silla para su tamaño

A comprar a Foshan MAC Chairs and Components Co., Ltd. 3€/u



Fig. 88. Mecanismo silla oficina. Fuente: Alibaba.com (2018).

Herrman Silla de Oficina de Gas Lift Apoyo:

Diseñada la silla para su tamaño

A comprar a Amazon.es a 13.73€/u



Fig. 89. Cilindro gas. Fuente: Amazon.es (2018).

Espuma viscoelástica a medida:

Posibilidad de cortarse al tamaño adecuado con viscoelástico y alta densidad

A comprar en ventadecolchones.es a 70€/m²

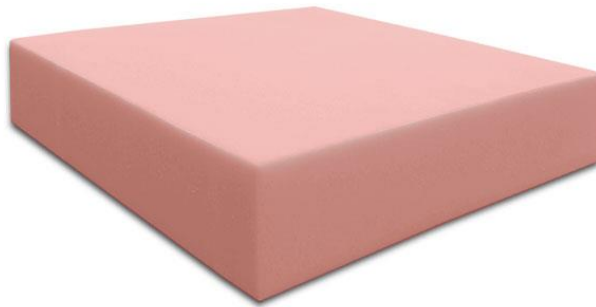


Fig. 90. Espuma viscoelástica. Fuente: ventadecolchones.es (2018).

Espuma a medida:

Posibilidad de cortarse al tamaño adecuado sin viscoelástico

A comprar en ventadecolchones.es a 49.25€/m²



Fig. 91. Espuma. Fuente: ventadecolchones.es (2018).

11 Presupuesto

11.1 Coste total

Para el coste total, se contó con el precio de fabricación, compra de las piezas y mano de obra. Para asegurar un precio correcto, se pidió un presupuesto aproximado a las empresas que se habían decidido contratar los servicios.

Material/Proceso	Cantidad	Coste UD	Total Operación
Inyección Asiento + molde	1	60 €	60 €
Espuma Asiento	2	5 €	10 €
Moldeado Reposo +molde	2	20 €	40 €
Espuma Reposo	2	3 €	6 €
Mecanismo	1	3 €	3 €
Tubo	1	13,73 €	14 €
Moldeado Volante + molde	1	100 €	100 €
Inyección Rueda + molde	6	20 €	120 €
Cable freno	3	0,19 €	1 €
Freno mano	1	30 €	30 €
Moldeado freno + molde	3	28,95	87 €
Tornillos	12	0,51 €	6 €
Tuerca	12	0,31 €	4 €
Coste Fabricación 1 Ud.	Beneficio	IVA	Coste Venta
480 €	10%	21%	639 €

Material/Proceso	Cantidad	Coste UD	Total Operación
Inyección Asiento	1	25 €	25 €
Espuma Asiento	2	5 €	10 €
Moldeado Reposo	2	5 €	10 €
Espuma Reposo	2	3 €	6 €
Mecanismo	1	3 €	3 €
Tubo	1	13,73 €	14 €
Moldeado Volante	1	45 €	45 €
Inyección Rueda	6	15 €	90 €
Cable freno	3	0,19 €	1 €
Freno mano	1	25 €	25 €
Moldeado freno	3	18,95	57 €
Tornillos	12	0,20 €	2 €
Tuerca	12	0,10 €	1 €
Coste 1 Ud. fabricando 100 Uds.	Beneficio	IVA	Coste Venta
289 €	10%	21%	385 €

Tab. 7. Presupuesto. Elaboración propia (2018).

El coste unitario de fabricación de la silla resulta ser de 480€, que con el 10% añadido de beneficio y el 21% de IVA, pasa a ser de 639€ la unidad.

Sin embargo, cada 100 sillas, el coste unitario de fabricación pasa a ser de 289€ y con el 10% añadido de beneficio y el 21% de IVA, resulta ser de 385€ la unidad.

12 Bibliografía

12.1 Referencias

Libros:

- Moreno, M. J. (2016). La Inclusión de las personas con discapacidad en un nuevo marco jurídico-administrativo internacional, europeo, estatal y autonómico, España: Lex Nova
- Instituto de Biomecánica de Valencia (2016). Ergonomía y Discapacidad, España: IBV
- Peña, J. (2010). Selección de materiales en el proceso de diseño, España: CPG Ediciones
- Serrano, T. A. (2017). Estética del producto industrial y su representación gráfica, España: Pressas Universitarias de Zaragoza
- Brown, H. (1995). Five Hundred and seven mechanical movements, EEUU: The Astragal Press
- Olivares. J. (2011), A Taxonomy of Office Chair, EEUU: Phaidon
- Roberts. D. (2010). Making Things Move: DIY Mechanisms for Inventors, Hobbyists, and Artists, EEUU: McGraw-Hill Education Tab
- Serrano. N. A. (1999). El diseño mecánico, España: Mira Editores
- Serrano. N. A. (2010). Neumática práctica, España: Paraninfo
- Abad. B.J., Serrano. N. A. (2000). Prácticas de diseño y construcción de máquinas, España: Textos Docentes
- Huerta. P. J. (2017). Discapacidad y Diseño Accesible, Perú: Colegio de Arquitectos de Perú, regional Lima
- Rodríguez. C. G. (2015). Los beneficios de la inclusión social de las personas con discapacidad, España: Cinca
- Rodríguez. C. G. (2014). El sector de la discapacidad: realidad, necesidades y retos futuros, España: Cinca
- Martínez. C MJ. (2014). Recursos sociales y comunitarios para personas con discapacidad. SSce0111 – Promoción e intervención socioeducativa con personas con discapacidad, España: IC Editorial

Enlaces web:

- Aranguren, A. (2017). El freno de mano y su funcionamiento. Lugar de publicación: Motor Y Racing. Recuperado de <https://www.motoryracing.com/coches/noticias/el-freno-de-mano-y-su-funcionamiento/>

- Organización Mundial de la Salud (2018) Discapacidades. Lugar de Publicación: OMS. Recuperado de: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Rodríguez. D. A. (2017) Sillas con diseños contemporáneos que inspiran. Lugar de Publicación: Paredro. Recuperado de: <https://www.paredro.com/sillas-disenos-contemporaneos-inspiran/>
- Olachea. O. (2017) 11 originales e innovadores conceptos de diseños en sillas. Lugar de Publicación: Paredro. Recuperado de: <https://www.paredro.com/11-originales-e-innovadores-conceptos-de-disenos-en-sillas/>
- Santos. M. (2018) Silla gaming of de oficina: diferencias y ventajas de usar una u otra. Lugar de Publicación: Hardzone. Recuperado de: <https://hardzone.es/2018/09/02/silla-gaming-oficina-diferencias-ventajas/>
- Barreto L. A. (2013). Limitación motriz. Lugar de publicación: Calameo. Recuperado de <https://es.calameo.com/books/0024427816dbbbd0fe865>
- Yaencontre. (2013). La decoración para oficinas más pro. Lugar de publicación: Yaencontre. Recuperado de <https://www.yaencontre.com/noticias/decoracion/la-decoracion-oficina-mas-pro/>
- Hernández. I. (2018) Malas posturas en la oficina pueden causar daños irreversibles. Lugar de publicación: Psnelínea. Recuperado de: <https://psn.si/malas-posturas-danos-irreversibles-ih/2018/09/>

Artículos Periodísticos:

- Marín. A. D. (2018). Impulso al empleo de discapacitados. La Rioja. Recuperado de <https://www.larioja.com/comarcas/haro/impulso-empleo-discapitados-20180915235546-ntvo.html>
- Ruiz. E. (2018). Le falta a Cuatla mayor Inclusión. El Sol de Cuernavaca. Recuperado de <https://www.elsoldecuernavaca.com.mx/local/le-falta-a-cuatla-mayor-inclusion-1994860.html>
- Rivera. J. N. (2018). Los retos de la discapacidad. El Mañana. Recuperado de <https://www.elmanana.com/los-retos-discapacidad-conadis-discapitados-reynosa-discriminacion/4530605>
- Redacción. (2018). Contratará Zodiac a migrantes, discapacitados y adultos mayores. Puente Libre. Recuperado de <http://puentelibre.mx/noticia/146717-zodiac-contratar-a-migrantes-discapitados-deportados-mujeres-victimas-de-violencia-adultos-mayores-chihuahua/2>
- Comunicacae. (2018). La fundación Adecco oferta 125 empleos para personas con discapacidad. Siglo XXI. Recuperado de <http://www.diariosigloxxi.com/texto-diario/mostrar/1188017/fundacion-adecco-oferta-125-empleos-personas-discapacidad>
- Levante. D. C. (2018). Siete de cada diez discapacitados en edad de trabajar están sin empleo. Levante El mercantil Valenciano. Recuperado de <https://www.levante-emv.com/castello/2018/09/12/siete-diez-discapitados-edad-trabajar/1766767.html>