



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN RATÓN ERGONÓMICO PARA ORDENADORES

MEMORIA PRESENTADA POR:

Marcos Pérez Martínez

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO
DE PRODUCTOS

DIRECTOR: Juan Francisco Picó Silvestre

Convocatoria de defensa: Septiembre 2016

AGRADECIMIENTOS

Quisiera aportar mis mejores agradecimientos.

A personas cercanas, amigos y familiares que me han ayudado y han aportado confianza para conseguir desarrollar el siguiente proyecto.

A Juan Francisco Picó Silvestre, director de mi TFG. Por su interés y ofrecerme sus mejores aportaciones y correcciones, así como guiarme en la dirección correcta.

A la empresa en la que actualmente desarrollo mi actividad laboral, DORCAS S.L. Por facilitarme el contacto con proveedores y acceso a diferentes posibilidades de materiales y fabricación, a través de las cuales conseguir información y procesos.

RESUMEN

En el presente documento, se desarrolla la descripción del diseño y fabricación de un ratón ergonómico. El proyecto está estructurado en partes que van desde investigaciones y estudios previos, pasando por el diseño hasta el diseño y creación de su propio packaging.

Palabras clave: Ratón, consumidor, necesidades, ergonomía, diseño, fabricación, packaging.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	2
1. ASPECTOS INICIALES	7
1.1 EL PROYECTO	7
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD	7
1.3 ENCUESTA PÚBLICA: PREGUNTAS, RESPUESTAS Y RESULTADOS.....	7
1.4 ESTUDIOS MÉDICOS Y CIENTÍFICOS	11
1.5 ANÁLISIS ERGONÓMICO	13
1.6 ESTUDIO DE MERCADO.....	18
1.7 CONCLUSIONES	28
2. DEFINICIÓN ESTRATÉGICA	29
2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES.....	29
2.2 IDENTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO.....	29
2.3 POSICIONAMIENTO Y ESTRATEGIA DEL PRODUCTO	30
3. VIABILIDAD DEL PROYECTO	33
3.1 ANTECEDENTES.....	33
3.2 OBJETO DE ESTUDIO	33
3.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	33
3.4 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES	33
3.5 FUNCIONES DEL PRODUCTO.....	34
3.6 DISEÑO PROPUESTO	43
3.7 VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA	47
4. DESARROLLO DEL PRODUCTO	59
4.1 PROCESO CREATIVO.....	59
5. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO	77
5.1 MATERIALES DE FABRICACIÓN	78
5.1.1 PIEZAS ABS (ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO).....	78
5.1.2 PIEZAS SILICONA SL (SILICONA LÍQUIDA).	81
5.1.3 PIEZAS ACERO INOXIDABLE (AISI 304).	83
5.1.4 PIEZAS PVC BLANDO.....	84

5.2 FABRICACIÓN POR INYECCIÓN EN MOLDE	85
5.2.1 CONSIDERACIONES EN DISEÑO DE PIEZAS PARA INYECCIÓN EN MOLDE	85
5.2.1.1 CONSIDERACIONES EN DISEÑO DE PIEZAS EN ABS.....	85
5.2.1.2 CONSIDERACIONES EN DISEÑO DE PIEZAS SILICONA LÍQUIDA.....	89
5.3 ELEMENTOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN	89
5.3.1 PROCESO DE INYECCIÓN EN MOLDE.....	89
5.3.1.1 MÁQUINA DE INYECCIÓN.....	90
5.3.1.2 MOLDE DE PRODUCTO.....	91
5.3.1.3 MATERIA PRIMA.....	92
5.3.1.3.1 ABS	92
5.3.1.3.2 SILICONA LÍQUIDA	93
5.3.2 PROCESO DE DECOLETAJE	94
5.3.2.1 TORNO CONTROL NUMÉRICO (CNC) / TORNO MANUAL	94
5.3.2.2 MATERIA PRIMA.....	95
5.3.2.3 UTILLAJE Y HERRAMIENTAS DE MECANIZADO	96
5.3.3 PROCESO CORTE LÁSER.....	97
5.3.3.1 MÁQUINA CORTE LÁSER	97
5.3.3.2 MATERIA PRIMA.....	97
5.4 PROCESOS DE FABRICACION.....	98
5.4.1 PROCESO DE FABRICACIÓN POR INYECCION EN MOLDE ABS	98
5.4.2 PROCESO DE FABRICACIÓN POR INYECCION EN MOLDE SILICONA LÍQUIDA	98
5.4.3 PROCESO DE FABRICACIÓN DECOLETAJE AISI 304.....	99
5.4.4 PROCESO DE FABRICACIÓN CORTE LÁSER	99
6. COMUNICACIÓN E IMAGEN.....	101
6.1 NOMBRE DEL PRODUCTO	101
6.2 ESLOGAN DEL PRODUCTO.....	103
6.3 LOGOTIPO DEL PRODUCTO	103
6.3.1 ESTUDIO DE MERCADO LOGOTIPOS HARDWARE	103
6.3.2 PROPUESTAS DE LOGOTIPO	115
6.3.3 DESARROLLO DEL LOGOTIPO	119
6.4 PACKAGING DEL PRODUCTO.....	122
6.4.1 DISEÑO PRODUCTO.....	122

6.4.1.1 MATERIALES	125
6.4.1.2 PROCESOS FABRICACIÓN	125
6.4.2 DISEÑO GRÁFICO	127
7. MEDICIÓN DE COSTES Y PRESUPUESTOS	133
8. BIBLIOGRAFÍA.....	145
9. CONCLUSIÓN	147
ANEXOS.....	149

ASPECTOS INICIALES

1.1 EL PROYECTO

Este proyecto nace como idea inicial en la asignatura "Ergonomía", cursada en el tercer ciclo de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, en la EPSA de Alcoy.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

El desarrollo de este proyecto conlleva una serie de motivos y justificaciones por las cuales se decide desarrollar. Nace de la necesidad de personas de utilizar un ratón como herramienta de trabajo u estudio de forma diaria, pero en ciertos casos se encuentran con cansancio, molestias y patologías sobre todo en manos y dedos, derivadas de dicha actividad.

1.3 ENCUESTA PÚBLICA: PREGUNTAS, RESPUESTAS Y RESULTADOS.

Se desarrolla una encuesta pública en la red social "Facebook", en la cual se establecieron 12 preguntas con la idea de conocer mejor las opiniones y necesidades sobre el uso de un ratón de ordenador genérico. El objetivo es conocer el alcance real de la necesidad de mejorar el tiempo que se dedica a emplear un ratón de ordenador y así mismo, reducir el riesgo de lesiones derivadas de ello.

Encuesta dirigida a hombres y mujeres de entre 18 y 50 años.

Las preguntas realizadas, junto con sus respectivas respuestas fueron las siguientes:

- **Cuestión 1:** ¿Eres usuario de un ordenador a diario? ¿cuántas horas?

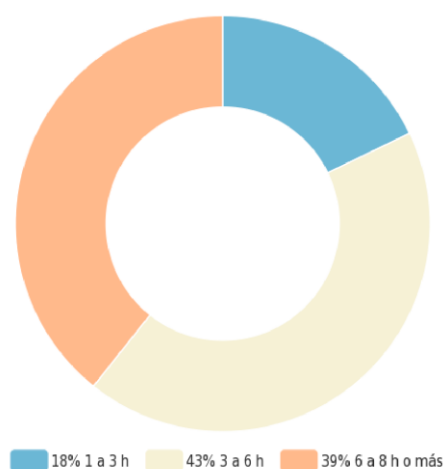


Fig. 1.1 – Gráfico respuestas cuestión 1

- **Cuestión 2:** ¿Esto se debe a tu profesión o dedicación a formación / estudios, o tiempo libre / ocio?

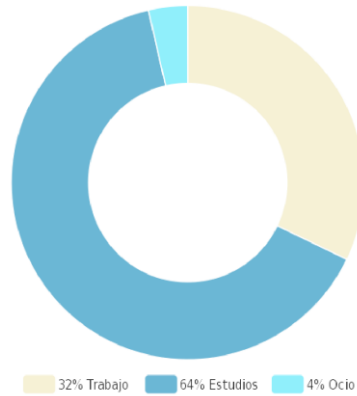


Fig. 1.2 – Gráfico respuestas cuestión 2

- **Cuestión 3:** Para el manejo del ratón, ¿eres zurdo o diestro?



Fig. 1.3 – Gráfico respuestas cuestión 3

- **Cuestión 4:** En alguna ocasión tras un periodo de trabajo continuo, ¿has sentido cansancio, molestias, incomodidad o dolor en dedos, manos, muñeca?



Fig. 1.4 – Gráfico respuestas cuestión 4

¿Cuál de ellas?

Predomina en el orden:

- Dolor en dedos.
- Dolor en mano.
- Dolor en muñeca.

- **Cuestión 5:** ¿Alguna vez has tenido que realizar una pausa o descanso por alguno de estos problemas?



Fig. 1.5 – Gráfico respuestas cuestión 5

- **Cuestión 6:** Si la respuesta a la anterior cuestión es afirmativa: ¿has acudido a un médico para obtener un diagnóstico? ¿Cuál ha sido el resultado?

2 Personas dijeron **Sí**:

- Tendinitis.
- Contractura muscular.

- **Cuestión 7:** ¿Consideras que el ratón que utilizas, es todo lo cómodo que debería? breve justificación de la respuesta.

14 Personas dijeron **No**; Motivos:

- Debería adaptarse mejor a la forma de la mano.
- Arrastre del dedo menique.
- Es corto.

14 Personas dijeron **Sí**; Motivos:

- Es cómodo para lo que pagué por él.
- Tamaño suficientemente grande para el tamaño de mi mano.

- **Cuestión 8:** ¿Que valoras más si consideras el ratón como instrumento de trabajo?

Comodidad - precio - estética

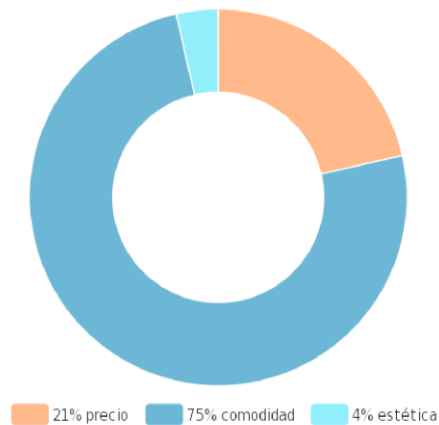


Fig. 1.6 – Gráfico respuestas cuestión 6

- **Cuestión 9:** ¿Utilizas ratón inalámbrico o analógico? ¿por qué motivo?

18 Personas dijeron analógico; Motivos:

- No consume pilas.
- No hay que cambiar pilas.
- Problemas de comunicación en algunas ocasiones.
- Precio más económico.
- No perder el receptor bluetooth.

10 Personas dijeron inalámbrico; Motivos:

- Mayor libertad de movimiento.

- **Cuestión 10:** Define en unas líneas: El ratón ideal.

Como indicaciones generales, se destacan:

- Más acoplado a la mano, variando tamaño y forma.
- Diseño actual y llamativo.
- Formas actuales.
- Colores vivos y llamativos, también serios más usuales

- **Cuestión 11:** ¿Valoras el envoltorio en la experiencia de compra de un ratón de ordenador?



Fig. 1.7 – Gráfico respuestas cuestión 7

- **Cuestión 12:** Siguiendo con el envoltorio ¿Qué te gustaría que éste transmitiese?

Calidad - Sencillez - Transportable - diferenciación sobre el resto

Similar al resto - desechable - reutilizable

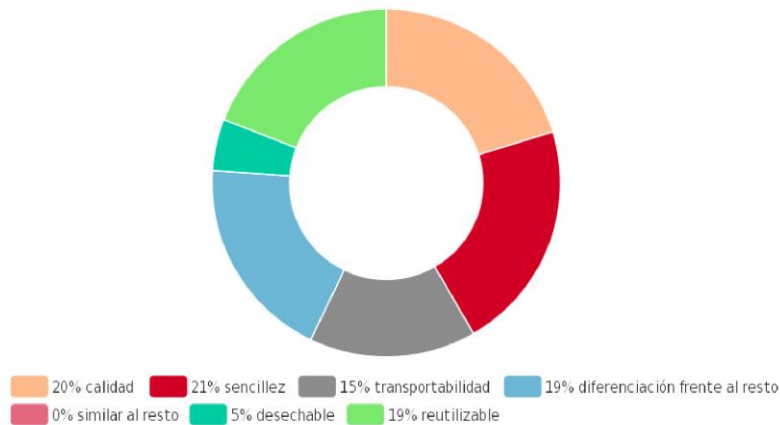


Fig. 1.8 – Gráfico respuestas cuestión 8

1.4 ESTUDIOS MÉDICOS Y CIENTÍFICOS

En los últimos tiempos se han desarrollado estudios médicos que abordan los trabajos frente al ordenador. Principalmente se desarrolla centrandó la atención en la posición del cuerpo humano, tanto la posición general, como de la espalda, brazos y manos, que se ven afectados por problemas que se manifiestan en músculos, tendones, ligamentos y nervios.

Centrando el interés en el posicionamiento de los brazos y manos, cabe destacar que de un tiempo atrás hasta estos días es un problema que ha ido en aumento y que incluso, genera lesiones y dolencias que requieren de solicitar bajas laborales e intervenir con procesos de cura médica.

Entrando a un mayor nivel en este ámbito, se va a proceder a enumerar las principales causas y dolencias, así como sus principales síntomas y recomendaciones para buscar una solución.

CAUSAS:

- Duración prolongada de posición.
- Posición incómoda.
- Tensión continua.
- Ejercer excesiva presión o fuerza para mantener la posición.
- No apoyar correctamente el codo y el brazo.
- Movimientos muy repetitivos.

DOLENCIAS:

- Síndrome del túnel carpiano.
- Tendinitis.
- Teno sinovitis.
- Quiste ganglionar.

SINTOMAS:

- Entumecimiento de los dedos o manos.
- Hormigueo constante.
- Pérdida de fuerza o coordinación en los movimientos.
- Adormecimiento de las manos (durmiendo y te despierta).
- Dificultad para agarrar objetos.
- Dolor en articulaciones o muñeca.

SOLUCIONES:

Se debe diferenciar entre soluciones pre-lesión, para prevenir y evitar estas dolencias y soluciones post-lesión, que son soluciones médicas.

- Pre-lesión:
 - Adoptar posición relajada de la mano (posición natural).
 - Evitar ejercer presión para sostener el ratón, adoptando una posición que por el propio peso de la mano sea suficiente para controlarlo.

- Evitar ejercer excesiva tensión en dedos, mano, y muñeca.
- Simplificar botones para evitar mover repetidamente dedos o la mano.
- Post-lesión:
 - Inmovilidad temporal de la muñeca.
 - Uso de analgésicos y anti inflamatorios.
 - Tratamientos de frio - calor.
 - Inyección de corticoides.

1.5 ANÁLISIS ERGONÓMICO

Para la realización del proyecto, se debe realizar un análisis previo de la necesidad de que el producto debe ser creado para el cliente objetivo, satisfaciendo unas necesidades concretas y que por lo tanto, dicho producto requiere de una adaptación ergonómica al cliente al que va destinado.

"Ergonomía": *Es la ciencia que se encarga de estudiar la fisiología, anatomía y psicología del trabajador, de modo que se adapten los lugares de trabajo, maquinaria, herramientas y tareas con el fin de obtener una optimización de todos los elementos.*

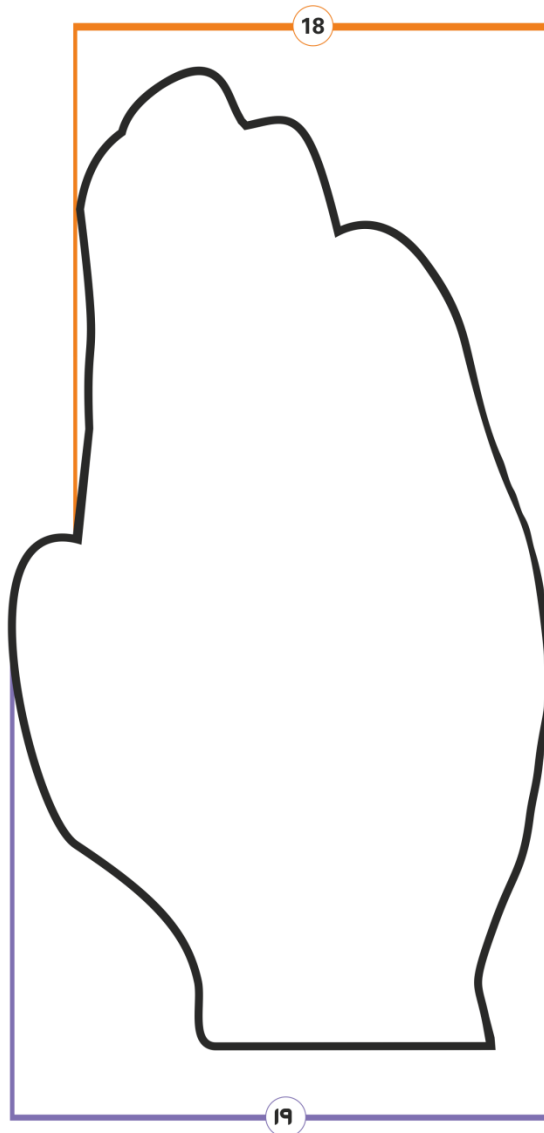
Para la resolución de la adaptación ergonómica del producto al cliente al que va dirigido se generan dos alternativas de posible viabilidad, que son:

- Producto ajustable/regulable.
- Producto en diferentes tallas.

El producto se dirige a hombres y mujeres de entre 18 y 50 años, por lo tanto se procede a realizar un análisis sobre las dimensiones de las manos de los clientes objetivos. Dicho trabajo se realiza según la Norma *UNE EN 7250 – 1:2010*, en la que se encuentran las dimensiones de las manos para tener en cuenta en el diseño de herramientas, utillaje y mandos.

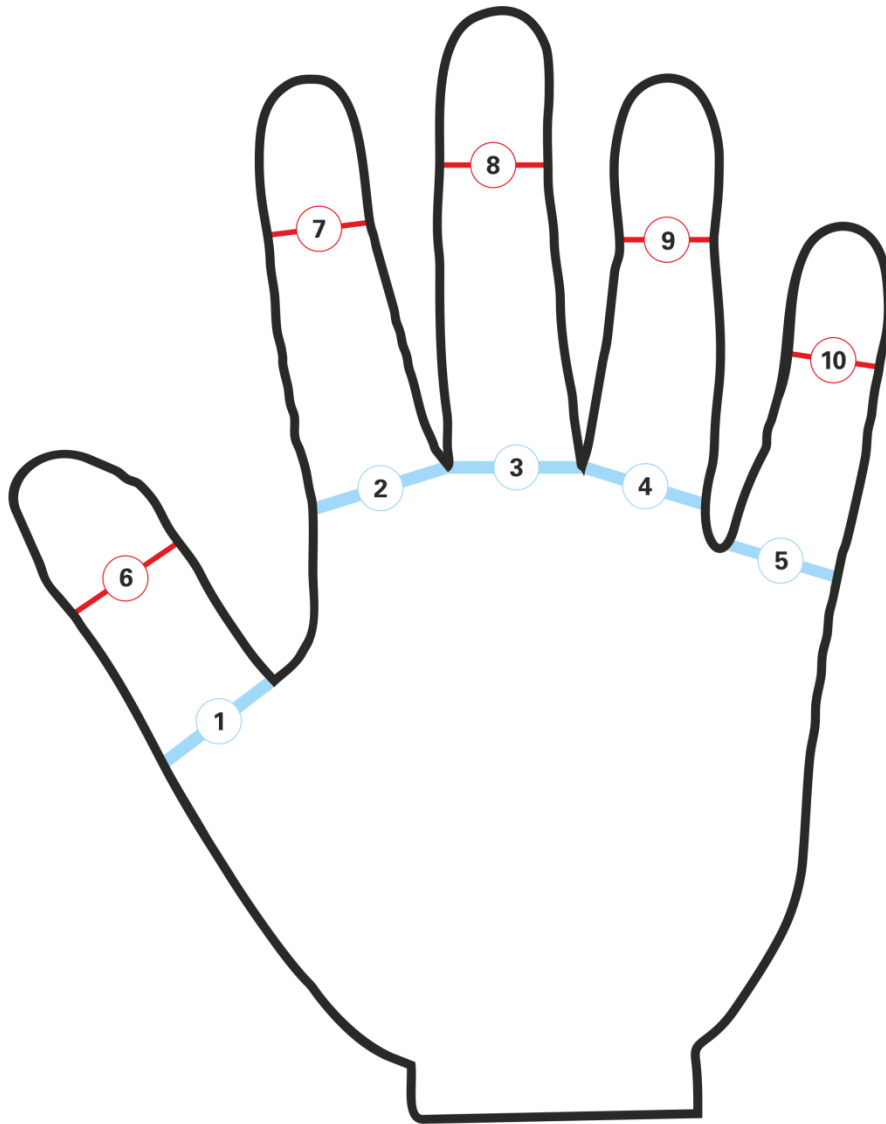
El análisis se realizará empleando los percentiles 5%, 50% y 95% de cada uno de los sexos, de manera que se recoja información de un modo eficaz, abarcando con gran amplitud para un mejor desarrollo final.

Tras haber analizado los datos, se procede a generar unas tablas con la información requerida y explícita para desarrollar el proyecto, que se pueden ver a continuación:



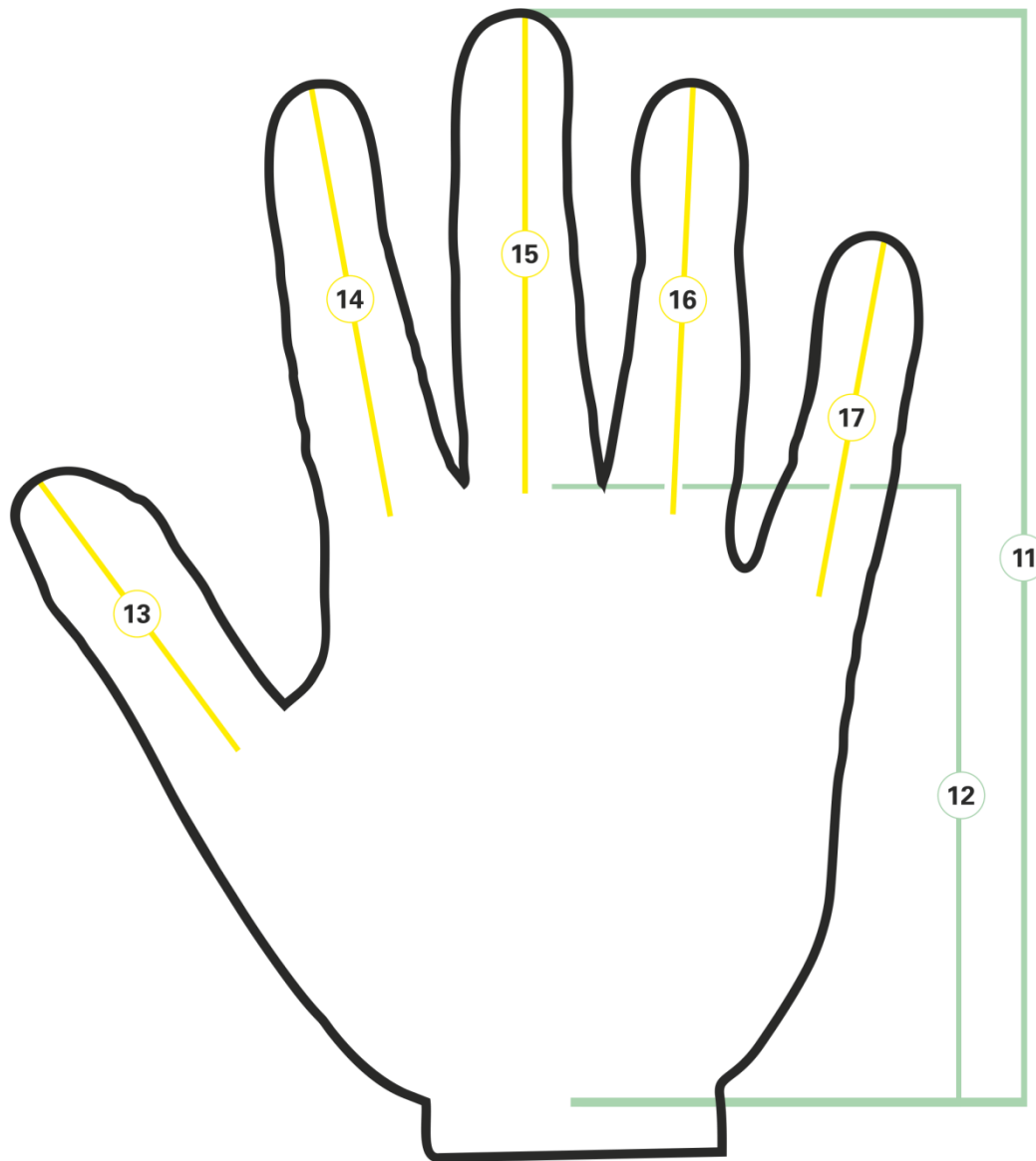
DIMENSIONES (mm)		Hombres			Mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
18	Ancho de la mano incluyendo pulgar	98	107	116	82	92	101
19	Ancho de la mano excluyendo pulgar	78	85	93	72	80	85

Fig. 1.9 – Tabla / gráfico 1 dimensiones percentiles



DIMENSIONES (mm)		Hombres			Mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
1	Ancho del dedo pulgar en la base	20	23	25	16	19	21
2	Ancho del dedo índice en la base	19	21	23	16	18	20
3	Ancho del dedo corazón en la base	19	21	23	16	18	20
4	Ancho del dedo anular en la base	18	20	21	15	16	18
5	Ancho del dedo menique en la base	18	17	18	12	15	17
6	Ancho del dedo pulgar en la base de la yema	20	23	25	16	19	21
7	Ancho del dedo índice en la base de la yema	17	18	20	13	15	17
8	Ancho del dedo corazón en la base de la yema	17	18	20	14	15	17
9	Ancho del dedo anular en la base de la yema	15	17	19	13	14	16
10	Ancho del dedo menique en la base de la yema	14	15	17	11	13	15

Fig. 1.10 – Tabla / gráfico 2 dimensiones percentiles



DIMENSIONES (mm)		Hombres			Mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
11	Largo de la mano, desde la base hasta el extremo del dedo corazón	170	186	201	159	174	190
12	Largo de la mano, desde la base hasta el inicio del dedo corazón	101	109	117	91	100	108
13	Largo del dedo pulgar	60	67	76	52	60	69
14	Largo del dedo índice	68	75	83	62	69	76
15	Largo del dedo corazón	75	83	92	69	77	85
16	Largo del dedo anular	70	77	86	65	73	80
17	Largo del dedo menique	56	62	70	52	58	66

Fig. 1.11 – Tabla / gráfico 3 dimensiones percentiles

Se puede concluir tras el estudio realizado, la realización de 4 diferentes tallas, que serían:

- Talla XS: Percentil 5% Mujeres.
- Talla S: Percentil 5% Hombres y 50% Mujeres.
- Talla M: Percentil 50% Hombres y 95% Mujeres.
- Talla L: Percentil 95% Hombres.

*Nota: En adelante, el desarrollo del proyecto se centra en la talla M. El resto de las tallas cumplirían con las variaciones pertinentes en los componentes que se vean afectados por las dimensiones que cambien.

1.6 ESTUDIO DE MERCADO

Para el desarrollo del proyecto se ha realizado un estudio de mercado en el cual se reúnen x modelos. Cabe destacar que se ha llevado a cabo una diferenciación en la búsqueda, entre ratones "estándar" y a un precio más económico y ratones ergonómicos. El motivo de esta combinación es que como idea general, sería conveniente poder realizar un ratón ergonómico acercando más su precio a un ratón "estándar" que a los precios que se contemplan en los casos de ratón ergonómico.

Palabras clave de búsqueda, empleando buscador www.google.es:



- Ratón ergonómico.
- Ratón gaming.
- Ratón económico.



RATÓN ERGONÓMICO

Sistema conectividad	Cable USB 2.0
Material	Polímero
Peso	-
Botones útiles	3
Alimentación	Cable USB 2.0
Scroll	Rueda goma
Precio	18.95€
Envase	-
Imágenes	
Ventajas	inconvenientes
Económico	Mala apariencia de calidad No hay tallas

RATON HIPPIUS	
Sistema conectividad	Cable USB 2.0
Material	Polímero
Peso	250g
Botones útiles	3
Alimentación	Cable USB 2.0
Scroll	Rueda goma
Precio	133€
Envase	-
Imágenes	
	
http://www.ergo2work.es/item/216-736/hippus-handshoemouse-grande-negro-brt-lc.html	
Ventajas	inconvenientes
Económico	Mala apariencia de calidad No hay tallas

RATON CONTOUR	
Sistema conectividad	Cable USB 2.0
Material	Polímero
Peso	105g
Botones útiles	5
Alimentación	Cable USB 2.0
Scroll	Rueda goma - lateral
Precio	163,5€
Envase	-
Imágenes	
	
http://www.ergo2work.es/item/59-161/raton-contour-grande-para-diestros.html	
Ventajas	inconvenientes
Muy completo en general Tallas para elegir Más botones útiles	Precio muy elevado Dedo menique no apoyado

LOGITECH M570	
Sistema conectividad	Inalámbrico
Material	Polímero
Peso	-
Botones útiles	5
Alimentación	Cable USB 2.0 - carga batería
Scroll	Rueda goma
Precio	96€
Envase	Packaging cartón
Imágenes	
 	
http://www.ergo2work.es/item/182-1154/trackball-inalambrico-logitech-m570.html	
Ventajas	inconvenientes
Marca prestigio Acabado calidad Más botones útiles	Muy basto en general Precio muy elevado Inalámbrico (posible pérdida de señal)

3M ERGONOMIC MOUSE	
Sistema conectividad	Bluetooth
Material	polímero
Peso	295g
Botones útiles	3
Alimentación	Cable USB
Scroll	No (joystick)
Precio	85€
Envase	Packaging cartón
Imágenes	
 	
http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/Workspace-Solutions-NA/Workspace-Solutions/Products/~/3M-Wireless-Ergonomic-Mouse-Large-EM550GPL?N=7581766+3294307975+3294529207&rt=rud	
Ventajas	inconvenientes
Posición de la mano	Muy aparatoso Precio elevado

RATÓN GAMING



MAD CATZ R.A.T. PROx	
Sistema conectividad	Cable USB 2.0
Material	Polímero / aluminio
Peso	90g
Botones útiles	9
Alimentación	Cable USB 2.0
Scroll	Rueda goma - rueda aluminio (intercambiable)
Precio	80-160€
Envase	Packaging cartón
Imágenes	
	
http://madcatz.com/products/mouse/	
Ventajas	inconvenientes
Ajustable Más botones útiles	Componentes excesivos Precio muy elevado

Cougar 700M	
Sistema conectividad	Cable USB 2.0
Material	Polímero / aluminio
Peso	130g
Botones útiles	8
Alimentación	Cable
Scroll	Rueda goma
Precio	80€
Envase	Packaging cartón
Imágenes	
	
Ventajas	inconvenientes
Ajustable Más botones útiles	Componentes excesivos Precio muy elevado

RAZER MAMBA	
Sistema conectividad	Wireless
Material	Polímero / aluminio
Peso	125g
Botones útiles	9
Alimentación	Base carga / Batería / Cable USB
Scroll	Rueda goma
Precio	160€
Envase	Packaging cartón + Policarbonato
Imágenes	
	
	
http://www.razerzone.com/es-es/gaming-mice/razer-mamba	
Ventajas	inconvenientes
Más botones útiles	Precio muy elevado

RATÓN ECONÓMICO

TACENS LUDUM	
Sistema conectividad	Cable USB 2.0
Material	Polímero
Peso	155g
Botones útiles	3
Alimentación	Cable USB 2.0
Scroll	Rueda goma
Precio	7.95€
Envase	Caja cartón
Imágenes	
	
http://www.pccomponentes.com/tacens_ludum_1200_dpi_gaming_usb.html	
Ventajas	inconvenientes
Muy económico Simple	Tamaño estandar sin tallas Solo posición para dos dedos comodamente Solamente funcion de 3 botones

APPLE MAGIC MOUSE	
Sistema conectividad	Bluetooth
Material	Aluminio / polímero
Peso	94g
Botones útiles	2 + trackpad multitouch
Alimentación	Pilas AAx2
Scroll	Digital multitouch
Precio	69€
Envase	Packaging policarbonato
Imágenes	
	
<p>Clic El Magic Mouse es un ratón que permite hacer clic o doble clic en cualquier punto de su superficie Multi-Touch.</p>	<p>Clic con dos botones El Magic Mouse funciona como un ratón de dos botones cuando activas clic secundario en Preferencias del Sistema. Si eres zurdo, puedes invertir la posición de los clics derecho e izquierdo.</p>
<p>Giro de 360° Pasa un dedo por la superficie Multi-Touch para desplazarte en cualquier dirección y girar hasta 360 grados.</p>	<p>Ampliar la pantalla Mantén pulsada la tecla Control en tu teclado y desplaza un dedo por el Magic Mouse para ampliar cualquier elemento de tu pantalla.</p>
<p>Deslizar dos dedos Desliza dos dedos hacia la izquierda o la derecha sobre la superficie Multi-Touch para pasar de una página a otra en Safari o moverte entre tus fotos en iPhoto.</p>	
	
	
https://www.apple.com/es/magicmouse/	
Ventajas	inconvenientes
<p>Muy elegante Multitouch para funciones extra Envase con valor añadido</p>	<p>Tamaño estandar sin tallas Superficie plana, no adaptada a la mano Precio elevado</p>

GYGABYTE M7700B	
Sistema conectividad	Bluetooth
Material	Polímero
Peso	140g
Botones útiles	3
Alimentación	Pilas AA x2
Scroll	Rueda goma
Precio	23€
Envase	Caja cartón + estuche policarbonato

Imágenes



http://www.pccomponentes.com/gigabyte_m7700b_raton_bluetooth_negro.html

Ventajas	inconvenientes
Precio asequible Simple	Tamaño estandar sin tallas Solo posición para dos dedos comodamente Solamente funcion de 3 botones Inalámbrico (posible perdida de señal)

1.7 CONCLUSIONES

Tras analizar las variantes posibles a lo largo de todo el proceso anterior, valorando los resultados obtenidos en la encuesta, observando y analizando los productos expuestos en el estudio de mercado y en función de estudios médicos y normativas que pueden afectar al desarrollo del proyecto, se establece a modo de conclusión una tabla con las diferentes funciones que, a primera vista se consideran de mayor importancia para satisfacer las necesidades del producto de la mejor manera posible, así como la justificación de las mismas.

Función	Justificación
Ergonómico	Debe ser un producto adaptado al cliente objetivo
Conectividad USB	Mejor señal y funcionamiento que un ratón wireless
Rueda "scroll"	Mucho más económico que los trackpad y con mejor rendimiento
Varias tallas	Menor número de elementos que siendo ajustable, se reduce el número de componentes y precio unitario
Atractivo a la venta	Dar importancia a la estética y al diseño, que sea llamativo
Calidad	Debe mostrar calidad, un producto con buenos acabados
Ligero	Material plástico ligero para desplazarse con facilidad
Varios acabados	Varios colores para que la persona decida, esto transmite emociones
Valor añadido	Debe destacar, ser diferente, ofrecer más que el resto
Packaging	Packaging diferenciable, elegante y más allá del simple y usual
Precio	Mucho más barato que los ratones ergonómicos existentes

2. DEFINICIÓN ESTRATÉGICA

2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Este proyecto se ha desarrollado en base a cubrir ciertas necesidades, con la creación de un nuevo producto, que todavía no se han visto de igual manera satisfechas por otros productos similares existentes en el mercado actual. Con este producto se ha buscado satisfacer y mejorar la comodidad del usuario de un ordenador, generalmente por estudios o trabajo, a través de un ratón ergonómico. Por una parte, se pueden encontrar en el estudio de mercado (como se verá más adelante en el anexo "estudio de mercado") diferentes modelos de ratón para ordenador que satisfacen de distinta manera las necesidades de los clientes.

Lo que se ha tratado en este proyecto es cubrir un hueco que todavía no se conoce en gran medida ni está siendo explotado en el mercado de ratones de ordenador: Una fusión entre los simples ratones cotidianos y los caros ratones ergonómicos con los que el usuario puede mejorar su experiencia, añadiendo comodidad y reduciendo posibilidad de lesiones.

2.2 IDENTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Se debe plantear algunas cuestiones para conocer la aplicación real del producto:

- **¿Cuál es su utilidad?**

La utilidad del producto es mejorar la salud y la experiencia de uso de un ratón de ordenador a través de la ergonomía.

- **¿Para qué sirve?**

-Para mejorar la comodidad del usuario.

-Para reducir el riesgo de lesiones y patologías derivadas.

-Para facilitar la realización de tareas empleando un ratón de ordenador.

- **¿A quién va dirigido?**

A cualquier persona que de manera general, utilice el ordenador diariamente de manera prolongada durante varias horas bien sea por cuestiones de trabajo u estudio.

- **¿Sobre quién actúa?**

-Sobre el usuario, su comportamiento y su salud.

-Sobre los fabricantes.

-Sobre los distribuidores.

-Sobre los vendedores.

Conociendo la respuesta a estas cuestiones, se llega a establecer el **objetivo fundamental del producto**: Mejorar la salud y la experiencia del usuario a través de la ergonomía, ofreciendo a su vez un determinado grado de calidad, con una apariencia de sencillez y calidad.

2.3 POSICIONAMIENTO Y ESTRATEGIA DEL PRODUCTO

Es imprescindible desarrollar el diseño atendiendo a quién va dirigido el producto. Por ello, es importante posicionar el producto en el mercado, es decir, establecer de forma general cuales son los clientes objetivo.

En este caso, habrá distintos tipos de comprador para el producto, son:

- Comprador, usuario y pagador: Adulto con o sin pareja con ordenador propio y poder adquisitivo medio.
- Comprador y pagador son un mismo individuo pero el usuario es diferente: Padre o madre, que compran a su hijo/a el producto.

MAPA POSICIONAMIENTO

- Mapa general de posicionamiento del producto.

La idea a conseguir en este aspecto, es situar el producto en el cuadrante número 4. Para ello, se pretende ofrecer un producto de calidad alta, similar a los que ofrecerían ergonomía y materiales de calidad pero tratando de conseguir un precio mucho más inferior a la competencia.

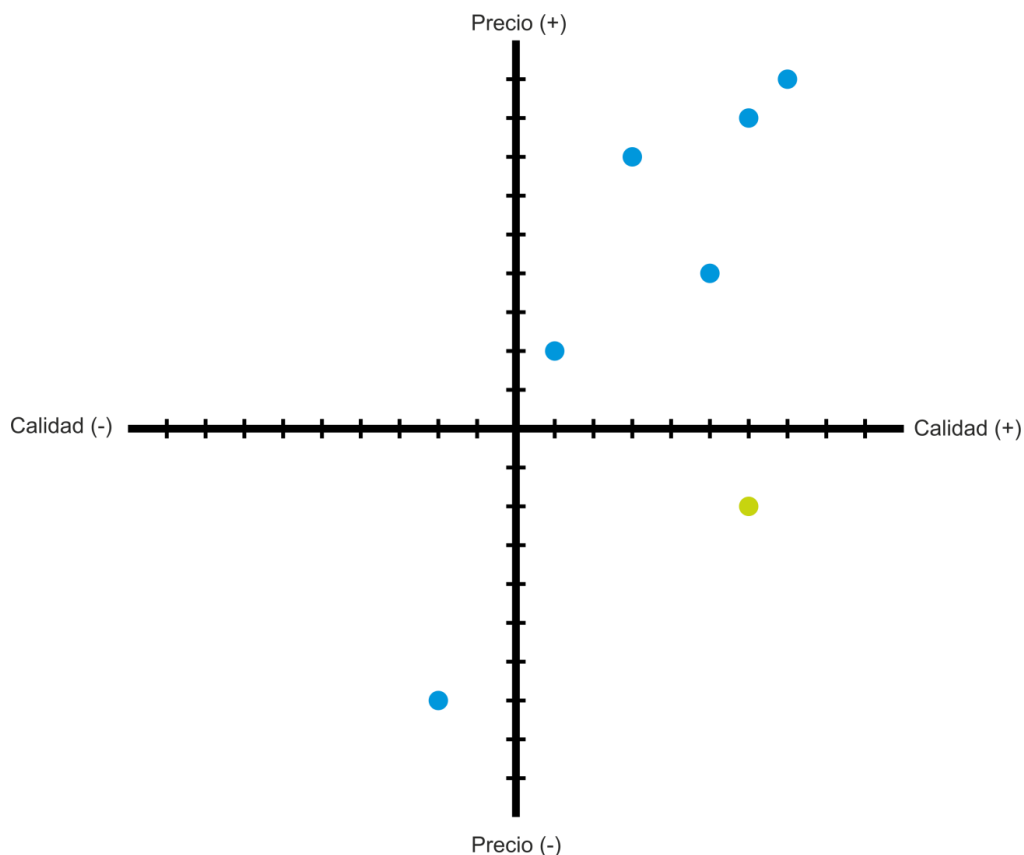


Fig. 2.1 – Figura mapa posicionamiento producto

ESTRATEGIA GENERAL DE POSICIONAMIENTO DEL PRODUCTO

- Estrategia general de posicionamiento del producto:

En este apartado se debe realizar una diferenciación entre dos estrategias de posicionamiento del producto, ya que el producto posee un ámbito general y otro ámbito explícito. Se establecerá una estrategia para el mercado de ratones genéricos, y otra para el mercado de ratones ergonómicos.

Estrategia general de posicionamiento ratones ordenador.

		PRECIO		
		SUPERIOR	IGUAL	INFERIOR
BENEFICIOS	SUPERIOR	MÁS POR MÁS	MÁS POR IGUAL	MÁS POR MENOS
	IGUAL	×	×	IGUAL POR MENOS
	INFERIOR	×	×	MENOS POR MENOS

Fig. 2.2 – Estrategia general de posicionamiento 1

Estrategia general de posicionamiento ratones ergonómicos ordenador.

		PRECIO		
		SUPERIOR	IGUAL	INFERIOR
BENEFICIOS	SUPERIOR	MÁS POR MÁS	MÁS POR IGUAL	MÁS POR MENOS
	IGUAL	×	×	IGUAL POR MENOS
	INFERIOR	×	×	MENOS POR MENOS

Fig. 2.3 – Estrategia general de posicionamiento 2

3. VIABILIDAD DEL PROYECTO

3.1 ANTECEDENTES

El presente estudio trata de definir condiciones viables para el diseño y desarrollo de un ratón ergonómico.

Para ello, se recoge toda la información detallada y necesaria de todos los aspectos para definir los posibles productos.

3.2 OBJETO DE ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto la definición, descripción y selección de los posibles nuevos productos que puedan introducirse en el mercado, satisfaciendo del mejor modo posible las necesidades.

Dicho estudio recoge un producto final, seleccionado mediante propuestas, tablas, valoraciones, etc.

3.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El siguiente estudio se precisa para la creación de un nuevo ratón ergonómico, que cumpla la función de ser viable técnicamente, y por consiguiente, se pueda desarrollar.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Para la realización de este proyecto, se han tenido en cuenta las siguientes necesidades atendiendo al estudio de mercado realizado.

Debe ser ergonómico

Debe facilitar varias tallas o tamaños

Debe ser atractivo a la venta

Debe estar alimentado con cable

Debe ser ligero

Debe ser económico

Debe aparentar calidad

Debe proponer varios colores

Debe poderse fabricar en serie

El packaging debe aparentar valor añadido y diferenciabilidad sobre el resto

3.5 FUNCIONES DEL PRODUCTO

El producto deberá tener las siguientes funciones de uso:

- **Funciones principales de uso.**

La función principal de uso que se requiere para este producto es:

- Ser ergonómico

- **Funciones complementarias de uso:**

A continuación, se exponen las funciones derivadas del uso según el funcionamiento, funciones derivadas de productos análogos estudiados en el estudio de mercado y otras funciones complementarias de uso.

- **Funciones derivadas del uso:**

Las funciones que se deben tener en cuenta debido a la utilización del producto, serán las siguientes:

- Debe permitir elegir de entre varias tallas, adaptándose a las medidas antropométricas de varios clientes posibles.
- Debe ofrecer comodidad y adaptabilidad a la mano.
- Debe ser ligero para manejarse con facilidad.

- **Funciones derivadas de productos análogos:**

- Debe disponer de algún elemento entre la base del ratón y la superficie de apoyo para permitir su desplazamiento.
- Se debe tener en cuenta el espacio para componentes electrónicos internos y mecanismos necesarios.

- **Otras funciones derivadas de uso:**

- Debe disponer de una rueda o "scroll" para permitir desplazamientos verticales en su uso.
- Debe conectarse mediante cable USB, para mantener una conexión estable y evitar posibles interrupciones durante el uso.

- **Funciones restrictivas:**

- **Funciones de seguridad:**

- Evitar piezas salientes o bordes cortantes que puedan causar daños o lesiones sobre el usuario.
- Funciones de garantía de uso:
 - El producto debe albergar al menos, una vida útil de 5 años.
 - Se espera que los elementos que componen el ratón sean fiables.
 - Mantener las funciones después de un largo periodo sin la utilización del producto.
- Funciones reductoras de impactos negativos:
- Acciones del medio hacia el producto:
 - Los materiales deben soportar las acciones de los productos de limpieza.
 - Los materiales deben soportar las radiaciones UV.
- Acciones del producto hacia el medio:
 - Las partes del producto que entren en contacto con la superficie de apoyo deberán estar protegidas para evitar daños sobre ésta.
- Acciones medioambientales:
 - Los materiales del producto no deben emitir toxicidad hacia el medio.
 - Los materiales deben poder ser reprocesados, reciclables o reutilizables.
- Aspectos ergonómicos:
 - El producto debe adaptarse al uso de hombres y mujeres de entre 18 y 50 años, mediante diversas tallas.
- **Funciones industriales y comerciales:**
- Aspectos a tener en cuenta en la FABRICACIÓN:
 - Debe poder fabricarse en serie.
 - Debe poder fabricarse mediante inyección en molde.

- Se debe tratar de conseguir un coste de fabricación objetivo, máximo 15€.
- Aspectos a tener en cuenta en el ENSAMBLAJE:
 - Utilización de piezas normalizadas.
 - Utilización del menor número de herramientas posibles.
 - Utilización de herramientas o utillaje común.
 - Utilización del menor número de piezas diferentes.
- Aspectos a tener en cuenta en el envase:
 - El envase debe ser atractivo.
 - El envase debe ser diferenciable sobre el resto.
 - El envase debe aportar valor añadido
- Aspectos a tener en cuenta en el embalaje:
 - Debe estar condicionado por las dimensiones de los palets y contenedores de transporte.
- Aspectos a tener en cuenta en el almacenaje:
 - Se debe considerar la agrupación en palets.
- Aspectos a tener en cuenta en el transporte:
 - Se debe considerar la agrupación en palets.
- Aspectos a tener en cuenta en la exposición:
 - Se expondrá a la venta montado en un ordenador e indicando las tallas disponibles para que el usuario pueda probar el producto y seleccionar su talla.
- Aspectos a tener en cuenta en el desembalaje:
 - El embalaje debe poder ser empleado posteriormente.
- Aspectos a tener en cuenta en el montaje:
 - El producto se debe entregar preparado para ser utilizado, "plug & play".

- Aspectos a tener en cuenta en la utilización:
 - Debe permitir su uso de manera continua, sin interrupciones.
- Aspectos a tener en cuenta en el mantenimiento:
 - Los materiales y acabados deben ser resistentes a los productos de limpieza.
- Aspectos a tener en cuenta en la reparación:
 - Los elementos deben ser fácilmente accesibles.
 - Se debe emplear el mayor número de elementos comerciales posibles.
- **Funciones estéticas:**
- Emocionales:
 - Se debe poder escoger entre una gama de colores o acabados diferentes.
 - Debe transmitir al usuario sensación de comodidad, calidad y exclusividad.
- Simbólicas:
 - Dirigido a personas de entre 18 y 50 años con un poder adquisitivo medio.

Las funciones previamente descritas quedan reunidas en la siguiente tabla de Pliego de Condiciones Funcionales de Uso y Estético.

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1	Ser ergonómico					5
FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
2.1	Varias tallas					4
2.2	Comodidad y adaptabilidad a la mano					3
2.3	Debe ser ligero					2
3. FUNCIONES DERIVADAS DE PRODUCTOS ANÁLOGOS						
3.1	Elemento de contacto entre el producto y la superficie de contacto de este para su uso					4
3.2	Tener en cuenta espacio interior para componentes electrónicos					2
4. OTRAS FUNCIONES DERIVADAS DE USO						
4.1	"Scroll" para desplazamientos verticales debe ser rueda de goma					4
4.2	Conectividad mediante cable USB					3
5. FUNCIONES RESTRICTIVAS						
5.1 Funciones de SEGURIDAD						
5.1.1	Evitar salientes o bordes cortantes que puedan causar daño sobre el usuario					3
5.2 Funciones de GARANTÍA DE USO						
5.2.1	Máxima vida útil del producto, al menos 5 años					2

5.2.2	Fiabilidad					4
5.2.3	Mantener las funciones después de un largo periodo sin la utilización del producto					3
5.3 Acciones del medio hacia el producto						
5.3.1	Los materiales deben soportar las acciones de productos de limpieza					3
5.3.2	Los materiales deben soportar las radiaciones UV					2
5.4 Acciones del producto hacia el medio						
5.4.1	Las partes del producto que entren en contacto con la superficie de apoyo deberán estar protegidas para no producir daños sobre éste					4
5.5 Acciones medioambientales						
5.5.1	Los materiales empleados no deben emitir toxicidad hacia el medio					4
5.5.2	Los materiales empleados deben poder ser reciclables, reprocesados o reutilizables					3
5.6 Aspectos ergonómicos						
5.6.1	El producto debe adaptarse a usuarios de una edad entre 18 a 50 años					4
6. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
6.1 Aspectos a tener en cuenta en la FABRICACIÓN						
6.1.1	Debe poder					3

	fabricarse en serie					
6.1.2	Debe poder fabricarse por inyección					4
6.1.3	Precio producto					2
6.2 Aspectos a tener en cuenta en el ENSAMBLAJE						
6.2.1	Utilización de piezas normalizadas					4
6.2.2	Utilización de herramientas o utillaje común					2
6.2.3	Utilización del menor número de herramientas distintas					2
6.2.4	Utilización del menor número de piezas distintas					3
6.3 Aspectos a tener en cuenta en el envase						
6.3.1	El envase debe ser atractivo					4
6.3.2	El envase debe ser diferenciable frente al resto					2
6.3.3	El envase debe aportar valor añadido					3
6.4 Aspectos a tener en cuenta en el embalaje						
6.4.1	Condicionado por los palets y contenedores de transporte					3
6.5 Aspectos a tener en cuenta en el almacenaje						
6.5.1	Se debe considerar la agrupación en palets					3
6.6 Aspectos a tener en cuenta en el transporte						
6.6.1	Se debe considerar la agrupación en palets					3
6.7 Aspectos a tener en cuenta en la exposición						
6.7.1	Se debe exponer montado en un ordenador,					4

	indicando las tallas para que el cliente pueda probarlo y escoger su talla					
6.8 Aspectos a tener en cuenta en el desembalaje						
6.8.1	El envase debe poder ser utilizado posteriormente					3
6.9 Aspectos a tener en cuenta en el montaje						
6.9.1	El producto se debe entregar preparado para ser utilizado, "plug & play"					3
6.10 Aspectos a tener en cuenta en la utilización						
6.10.1	Debe funcionar de manera continua, sin interrupciones					3
6.11 Aspectos a tener en cuenta en el MANTENIMIENTO						
6.11.1	Materiales y acabados deben resistir los productos de limpieza					3
6.12 Aspectos a tener en cuenta en la reparación						
6.12.1	Los elementos deben ser fácilmente accesibles					4
6.12.2	Se debe emplear el mayor número de piezas comerciales posible					3

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
1.FUNCIONES EMOCIONALES						
1.1	Se debe poder elegir de entre una gama de colores diferentes					2
1.2	Se debe transmitir al usuario sensación de comodidad, calidad y exclusividad					4
2. FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.1	Dirigido a personas de entre 18 y 50 años, con un status social medio - alto					3

3.6 DISEÑO PROPUESTO

Considerando los apartados anteriormente tratados se expone la siguiente propuesta de diseño:

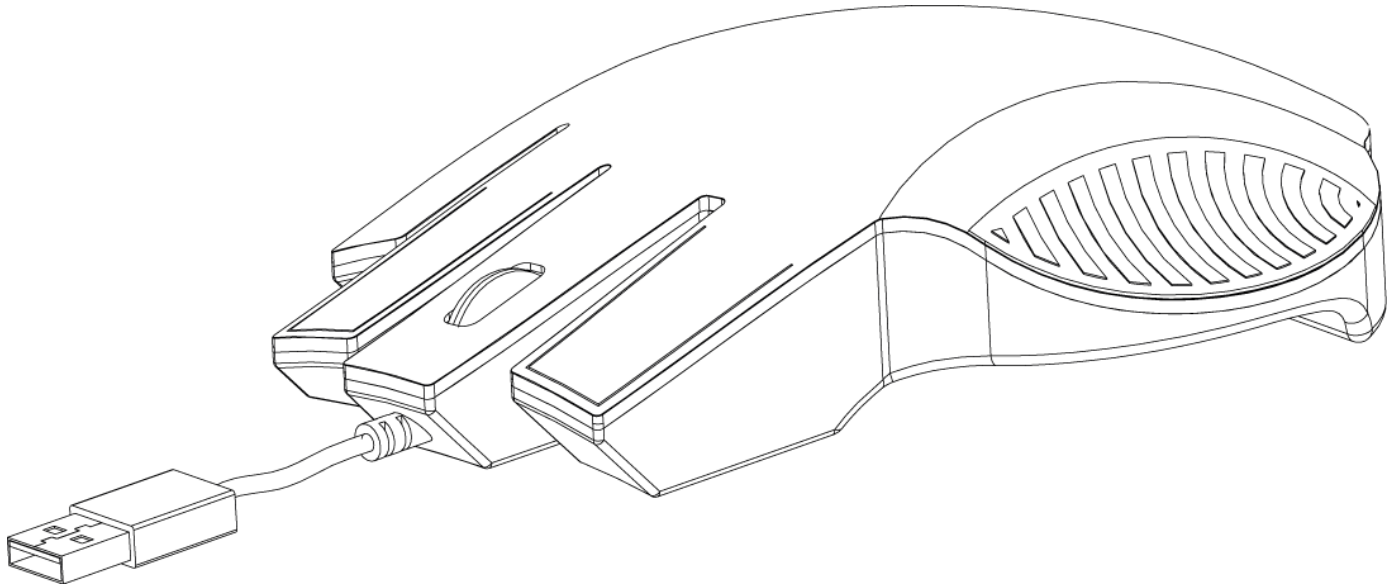


Fig. 3.1 – Propuesta de diseño

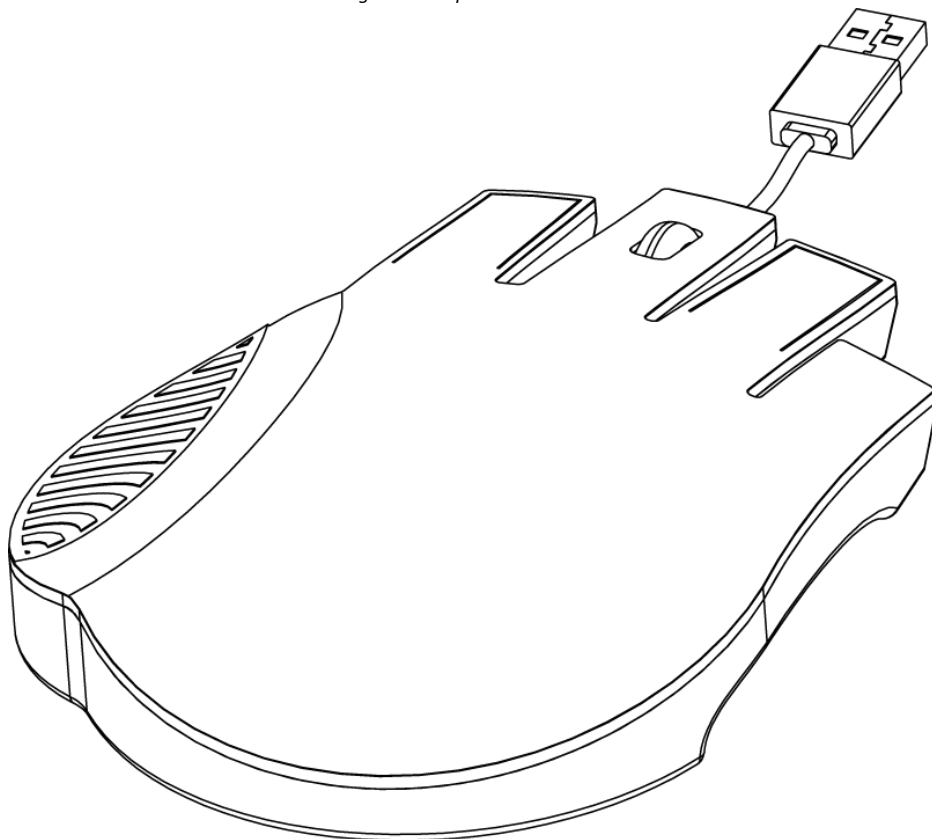


Fig. 3.2 – Propuesta de diseño

Se dispone una definición gráfica de los elementos que componen el producto

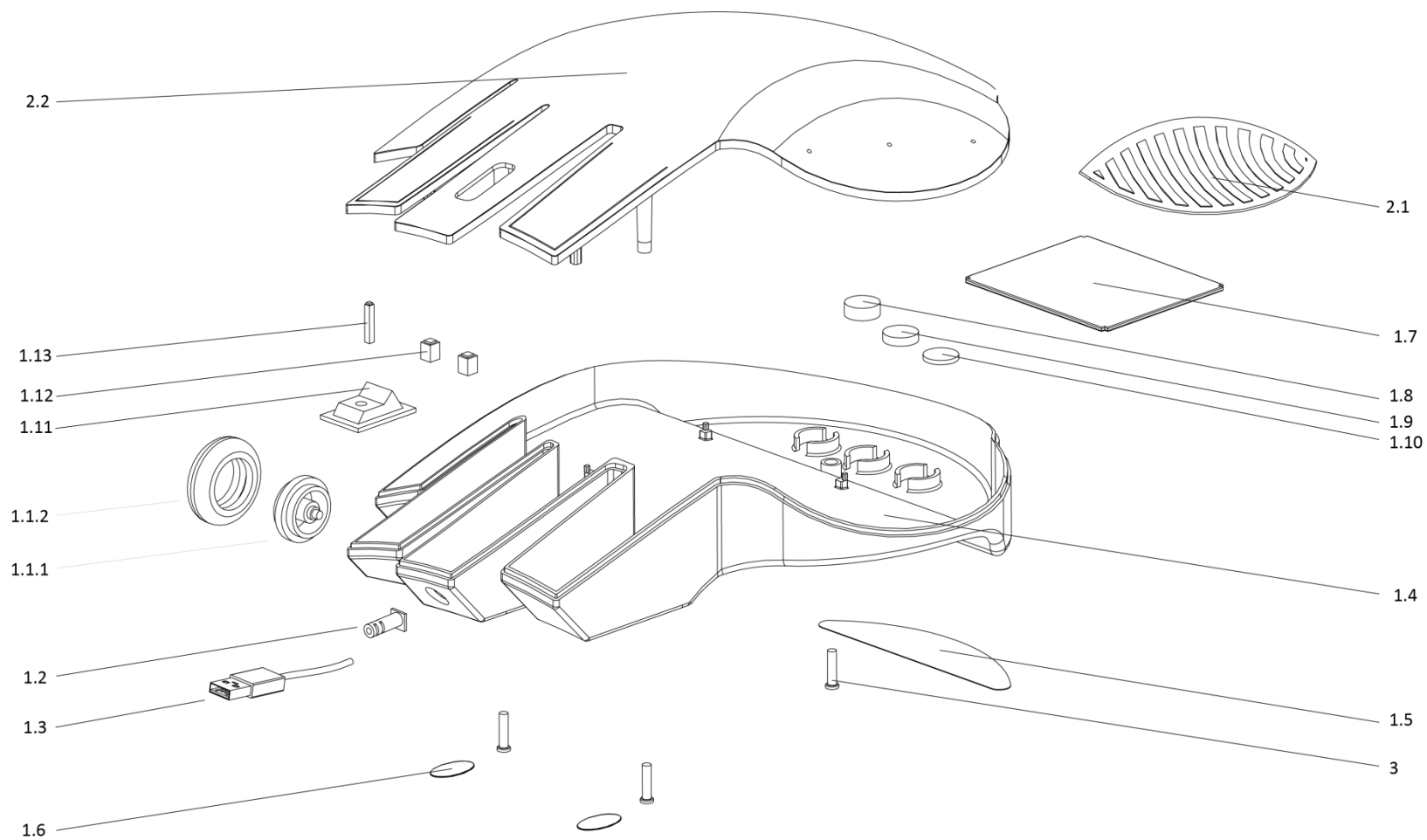


Fig. 3.3 – Esquema de elementos

LISTADO DE ELEMENTOS

Marca	Descripción	Cantidad	Material
1.1.1	Rueda interna scroll	1	ABS
1.1.2	Rueda externa scroll	1	Silicona
1.2	Conexión flexible cable USB	1	Silicona
1.3	Cable USB	1	Comp. electrónico
1.4	Carcasa inferior	1	ABS
1.5	Pieza contacto base grande	1	
1.6	Pieza contacto base pequeña	2	
1.7	Placa base electrónica	1	Comp. electrónico
1.8	Contrapesa ajuste peso 15g	2	Acero inoxidable
1.9	Contrapesa ajuste peso 10g	2	Acero inoxidable
1.10	Contrapesa ajuste peso 5g	2	Acero inoxidable
1.11	Pieza óptica láser sensor	1	ABS
1.12	Botón Standard	2	Comp. electrónico
1.13	Botón scroll	1	Comp. electrónico
2.1	Grip lateral	1	Silicona
2.2	Carcasa superior	1	ABS
3	Tornillo M2 X 8mm	3	Acero inoxidable

PESO DE ELEMENTOS

Se puede establecer según el ensamblaje de los componentes en el software, que el peso completo del producto es de 103.05 g

Propiedades de masa de Ensamblaje completo	
Configuración: Predeterminado	
Sistema de coordenadas: -- predeterminado --	
Masa = 103.05 gramos	
Volumen = 90614.26 milímetros cúbicos	
Área de superficie = 141745.16 milímetros cuadrados	
Centro de masa: (milímetros)	
X =	0.94
Y =	14.86
Z =	-17.61

Fig. 3.4 – Propiedades del ensamblaje (Masa)

A continuación se expone el esquema representativo de conjuntos y subconjuntos:

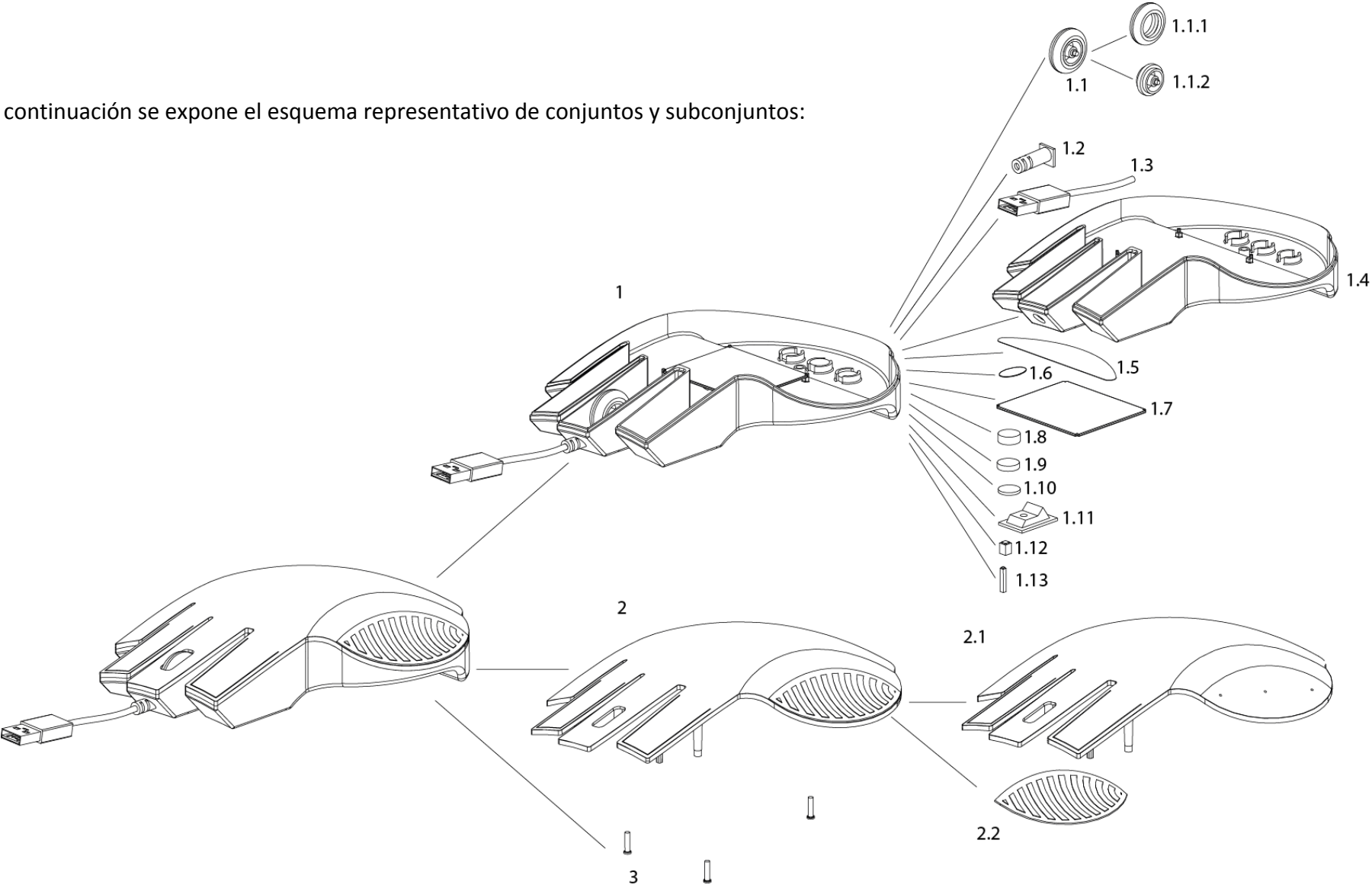


Fig. 3.5 – Esquema desmontaje

3.7 VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA

ENSAMBLAJE DE LOS COMPONENTES

A continuación se describe la secuencia de ensamble:

-Ensamblaje del subconjunto 1.1:

Se introduce de forma manual encajando la rueda del scroll (1.1.2) con la rueda de silicona del scroll (1.1.1).

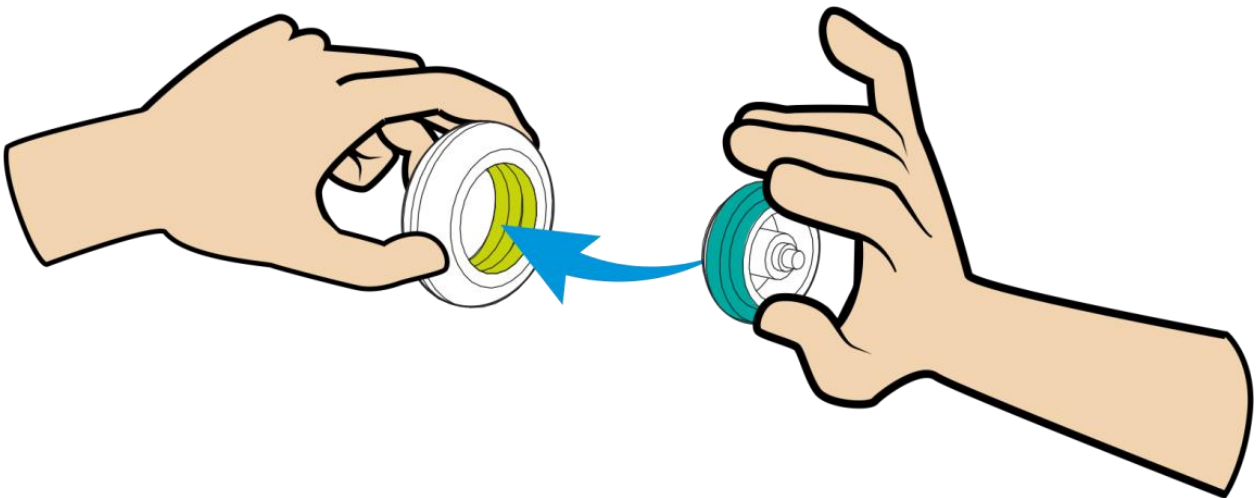


Fig. 3.6 – Ensamblaje 1.1.1 – 1.1.2

El resultado será el subconjunto 1.1:

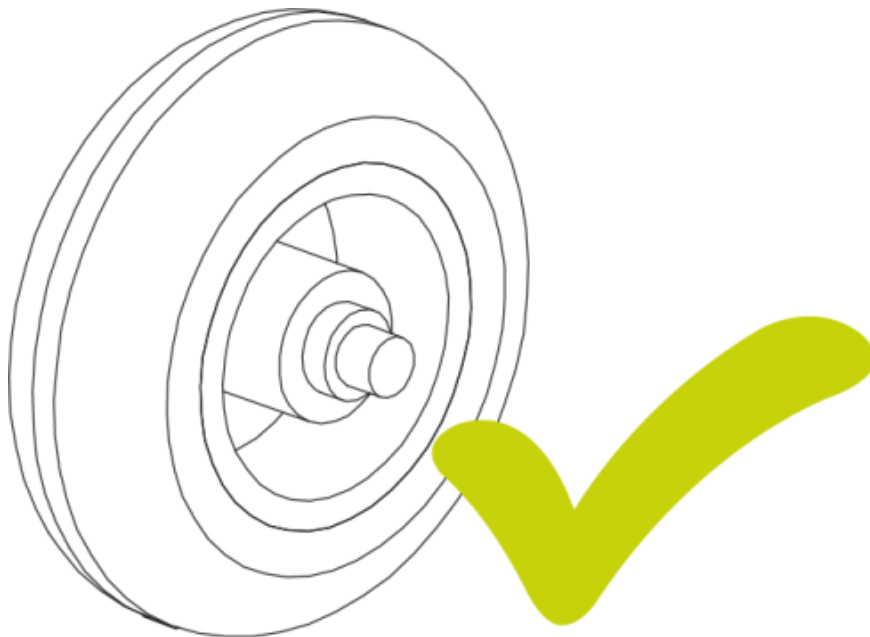


Fig. 3.7 – Ensamblaje completo 1.1.1 – 1.1.2

-Ensamblaje del subconjunto 1:

-Unión entre componente 1.2 a 1.4:

Se inserta la superficie cilíndrica de la guía flexible (1.2) por el orificio de salida habilitado para tal pieza en la carcasa inferior (1.4). Posteriormente se ajusta la posición mediante el tope de la base rectangular a los salientes que se encuentran en la carcasa.

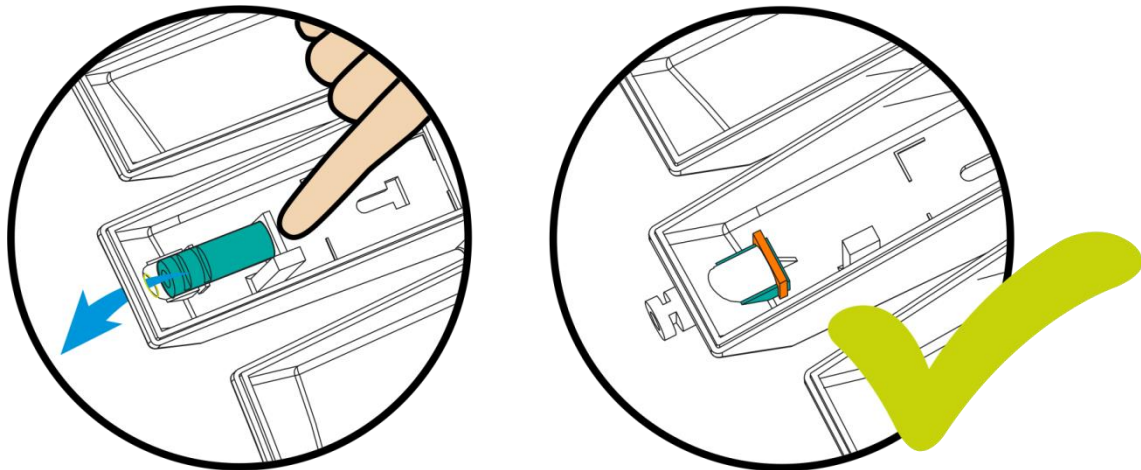


Fig. 3.8 – Ensamblaje 1.2 – 1.4

-Unión entre componente 1.2 a 1.3:

Con el componente 1.2 instalado en su posición, se introduce a través de su orificio interior el cable USB* (1.3), que se empleará posteriormente para el conexionado de los componentes electrónicos.

*Nota: Los componentes electrónicos son estimatorios en este proyecto, por lo que se tienen en cuenta a la hora de realizar el diseño del resto de componentes, pero no serán desarrollados a nivel de diseño, fabricación ni de costes.

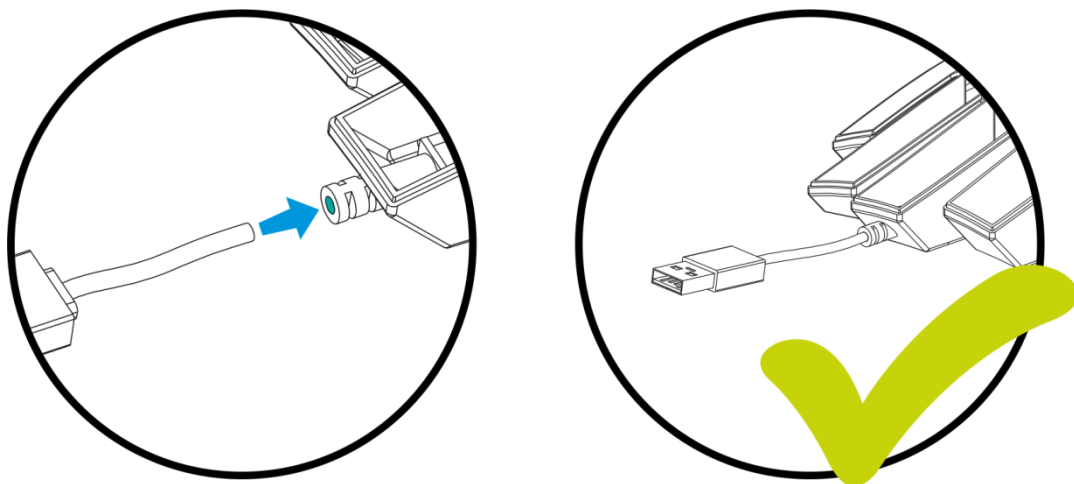


Fig. 3.9 – Ensamblaje 1.2 – 1.3

-Unión entre componente 1.5 a 1.4:

Se coloca con las manos, la pieza de contacto entre producto y superficie de apoyo grande (1.5) a la zona habilitada para ello en la carcasa inferior (1.4), mediante adhesivo incorporado retirando una lámina plástica.

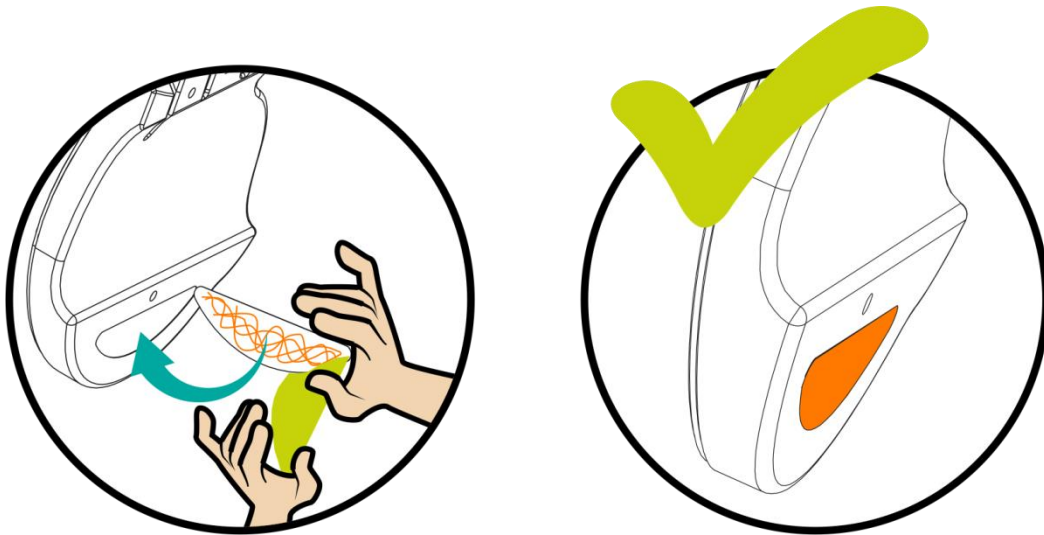


Fig. 3.10 – Ensamblaje 1.5 – 1.4

-Unión entre componente 1.6 (x2) a 1.4:

Del mismo modo que en el paso anterior, las dos piezas de contacto entre producto y superficie de apoyo pequeñas (1.6), se unen a sus zonas habilitadas en la carcasa inferior (1.4) mediante adhesivo incorporado retirando una lámina plástica.

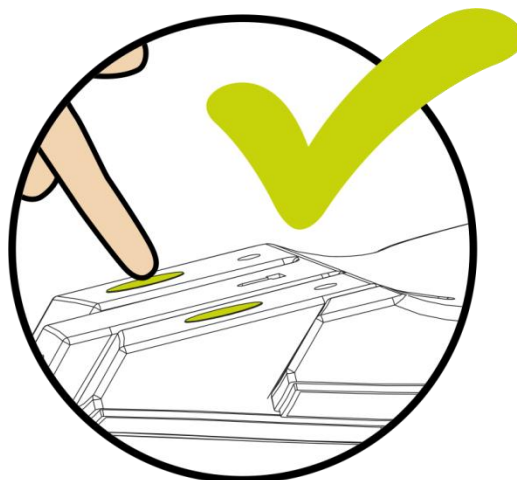


Fig. 3.11 – Ensamblaje 1.6 – 1.4

-Unión entre componente 1.7 a 1.4:

La placa base electrónica* (1.7) se inserta manualmente mediante presión en los cuatro alojamientos diseñados para su correcta fijación en la carcasa inferior (1.4).

*Nota: Los componentes electrónicos son estimatorios en este proyecto, por lo que se tienen en cuenta a la hora de realizar el diseño del resto de componentes, pero no serán desarrollados a nivel de diseño, fabricación ni de costes.

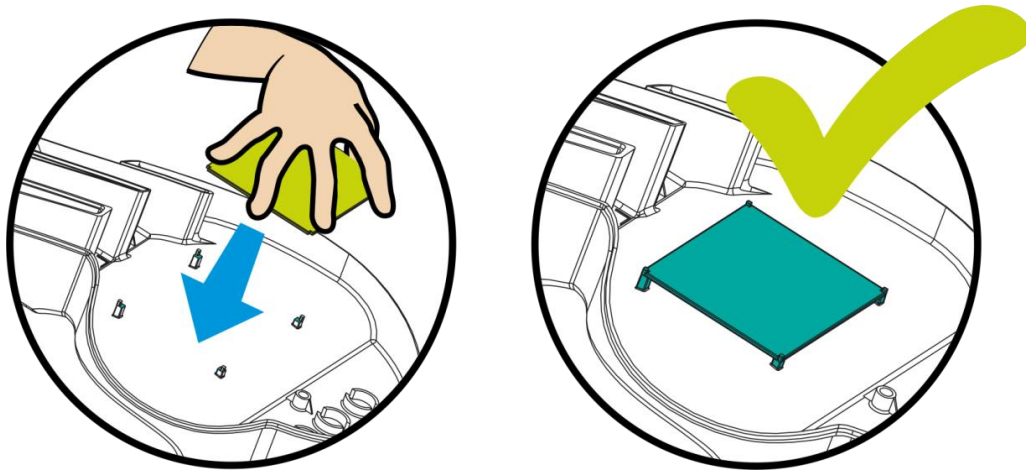


Fig. 3.12 – Ensamblaje 1.7 – 1.4

-Unión entre componente 1.8, 1.9 y 1.10 a 1.4:

Las 6 diferentes contrapesas para ajuste y personalización, 2x15g (1.8), 2x10g (1.9), 2x15g (1.10). Presentan la misma dimensión perimetral por lo que se pueden colocar libremente según sea requerido en los tres espacios habilitados para ello en la carcasa inferior (1.4).

Para su colocación, se deben introducir en dichos alojamientos ejerciendo presión, mediante el uso de los dedos.

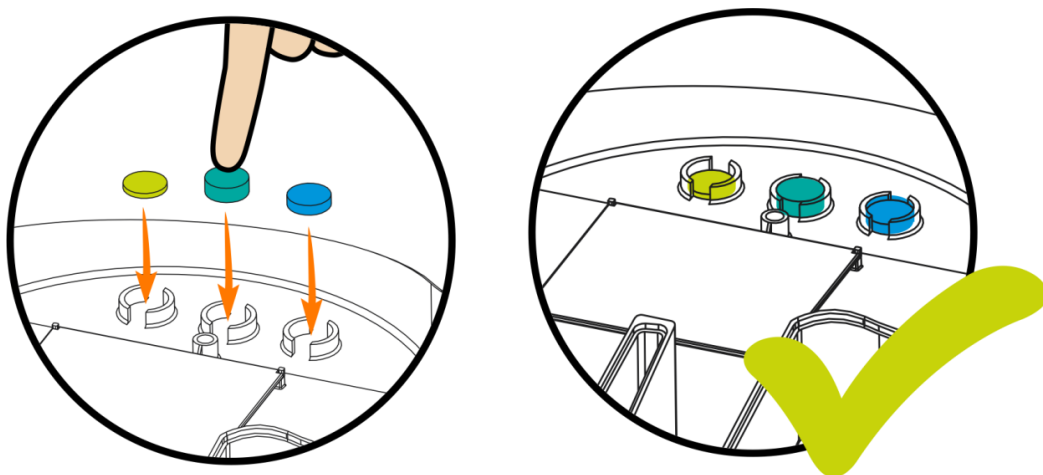


Fig. 3.13 – Ensamblaje 1.8, 1.9, 1.10 – 1.4

-Unión entre componente 1.11 a 1.4:

El componente que efectúa de soporte para la el sistema electrónico del sensor de movimiento (1.11), se incorpora de forma manual a la carcasa inferior (1.4) mediante un encaje a presión en su espacio correspondiente.

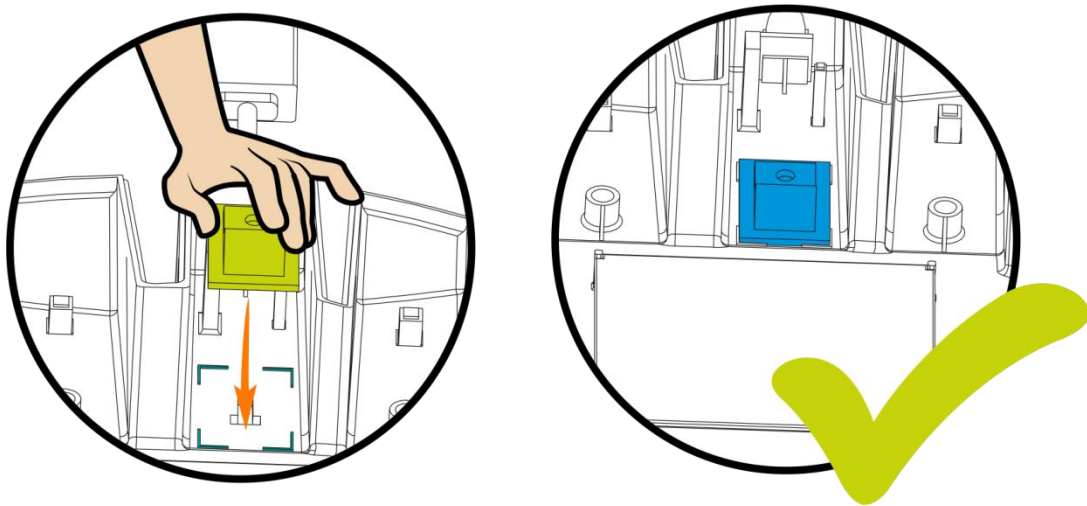


Fig. 3.14 – Ensamblaje 1.11 – 1.4

-Unión entre componente 1.12 y 1.13 a 1.4:

Los botones tanto estándar (1.12) como el de la rueda scroll (1.13), son colocados en sus respectivos lugares en la carcasa inferior (1.4). Su colocación se realiza mediante el encaje y colocación de un adhesivo.

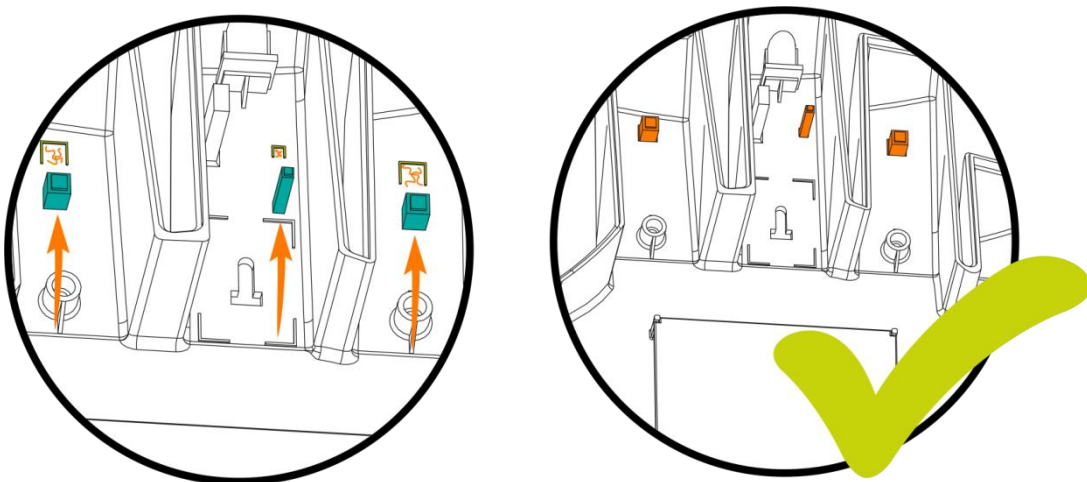


Fig. 3.15 – Ensamblaje 1.12, 1.13 – 1.4

-Unión del subconjunto 1.1 a componente 1.4:

El subconjunto que forma la rueda "scroll" (1.1), debe fijarse sobre la carcasa inferior (1.4) introduciendo la parte cilíndrica de menor diámetro en el orificio habilitado en el saliente soporte que se encuentra en la carcasa, que permitirá su giro. La parte cilíndrica de mayor diámetro de la rueda "scroll" debe quedar sobre el botón correctamente alineado.

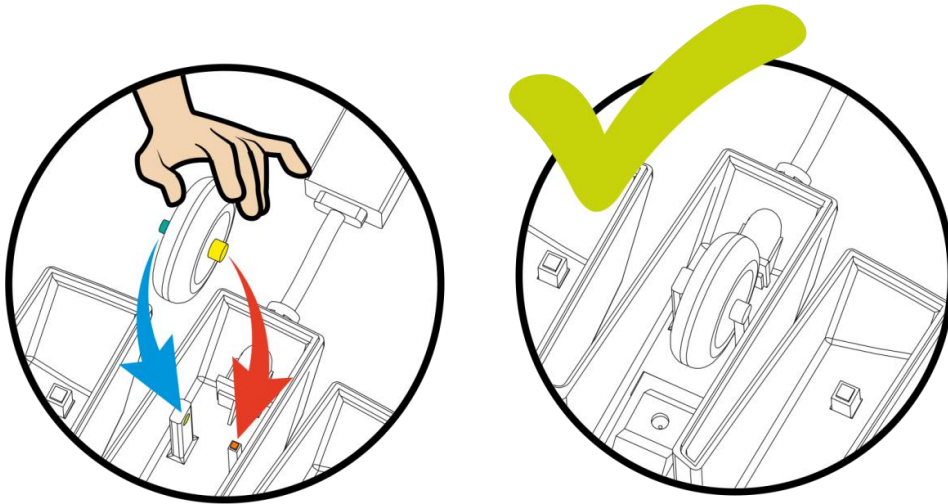


Fig. 3.16 – Ensamblaje 1.1 – 1.4

Tras esta operación, se obtiene el conjunto 1:

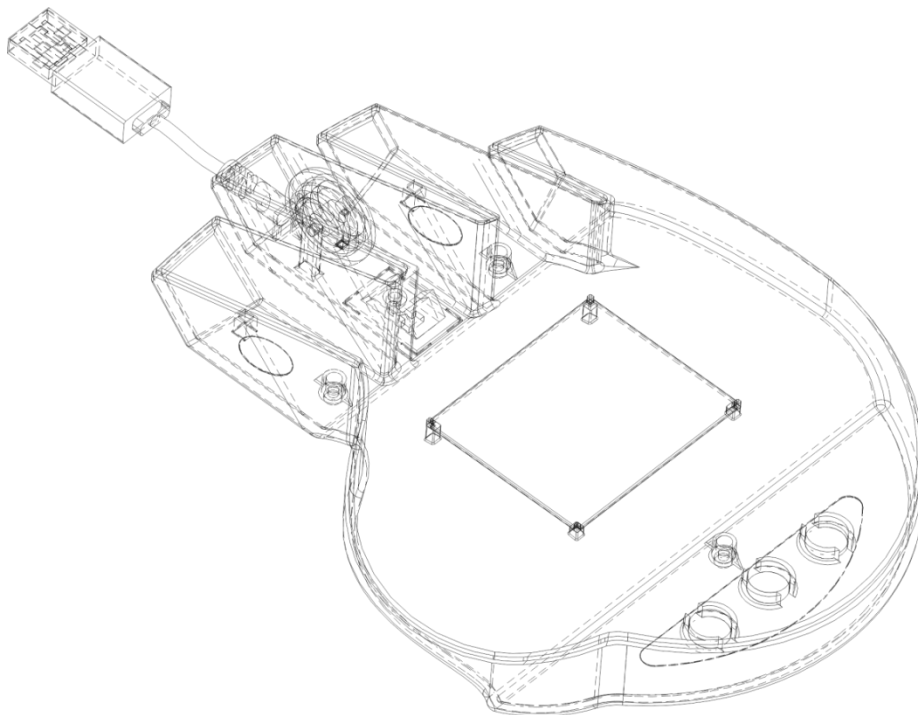


Fig. 3.17 – Ensamblaje conjunto 1

-Ensamblaje del subconjunto 2:

-Unión entre componente 2.2 a 2.1:

El ensamblaje del grip de goma (2.2) se realiza a la carcasa superior (2.1) empleando dos sistemas:

En primer lugar mediante adhesivo incorporado en el grip retirando una lámina plástica, lo que garantizará la fijación y unión de ambos componentes de forma uniforme.

Como segundo elemento de fijación, se dispone de 3 topes en el grip de goma, que una vez insertados a través de los 3 orificios habilitados en la carcasa superior, garantizarán una posición y alineación óptima al mismo tiempo que impedirán la separación de los componentes.

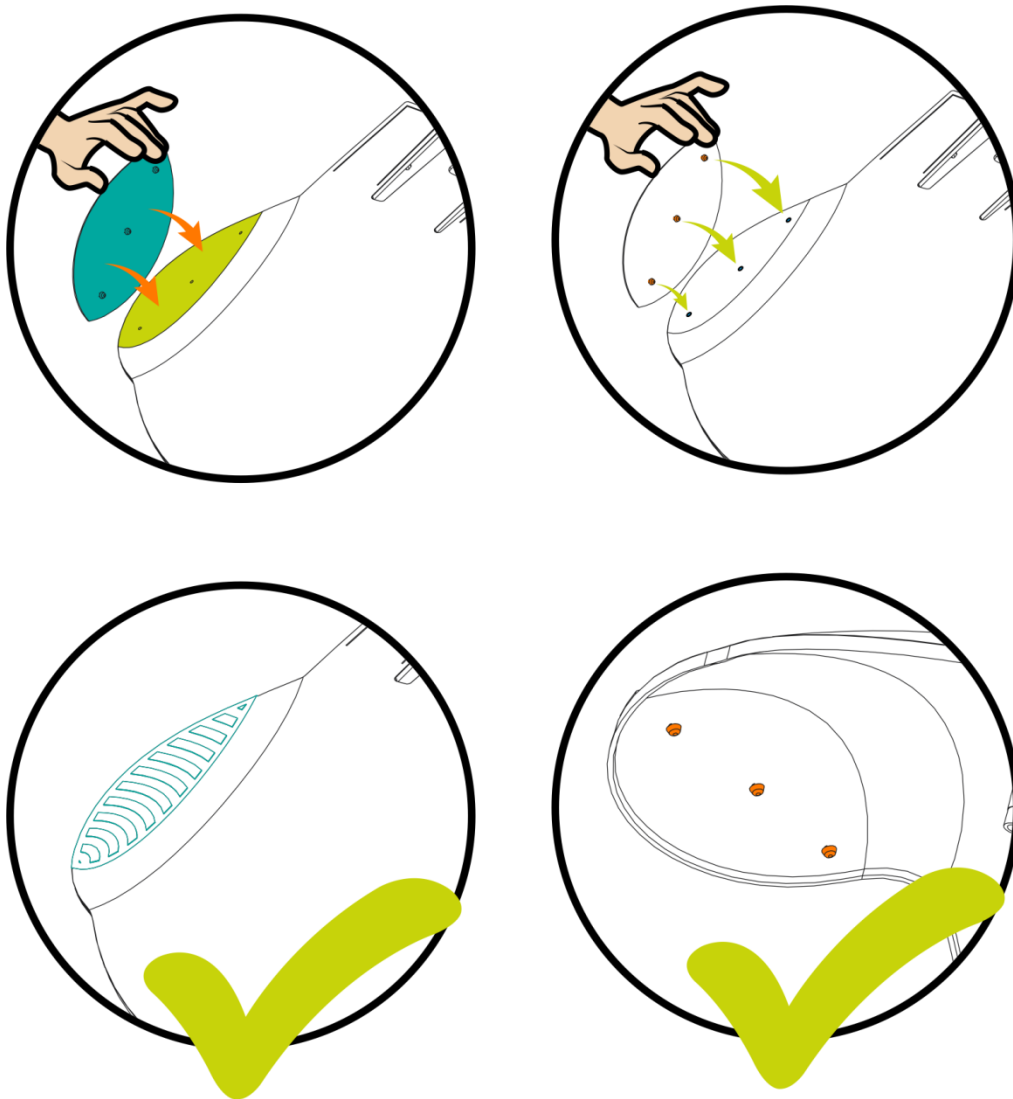


Fig. 3.18 – Ensamblaje 2.2 – 2.1

Tras esta operación, se obtiene el subconjunto 2:

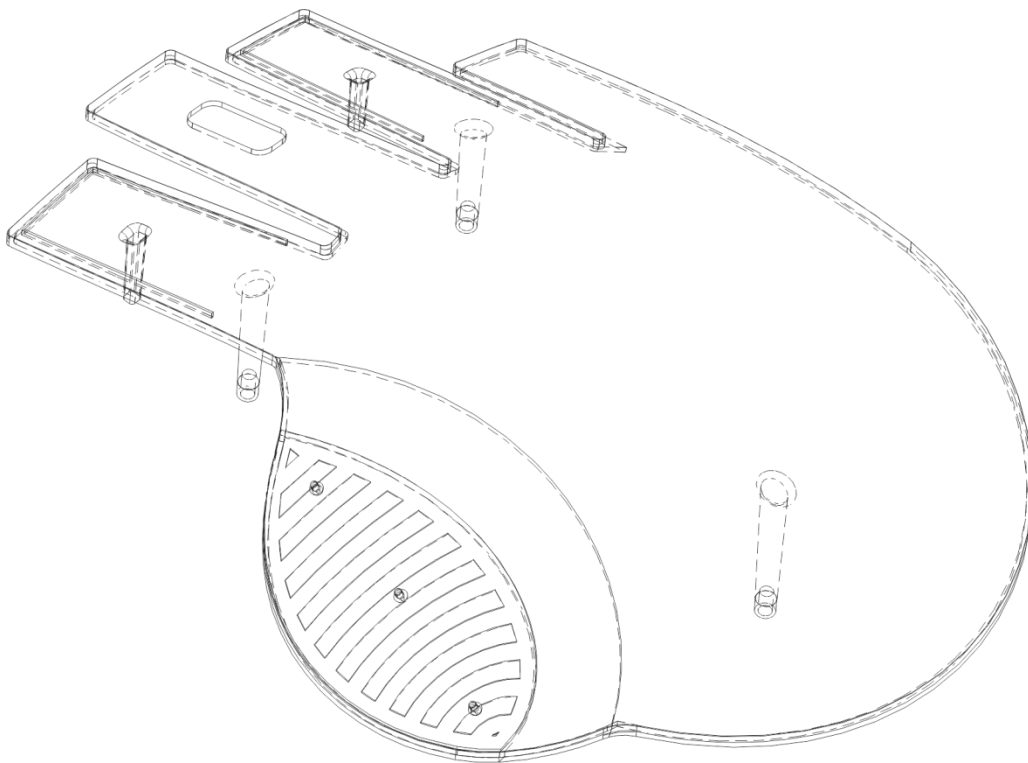


Fig. 3.19 – Ensamblaje conjunto 2

-Ensamblaje final:

-Unión entre subconjunto 2 a subconjunto 1:

El ensamblaje final que define el producto, entre el conjunto de la carcasa inferior con sus subconjuntos (1) y elementos al conjunto de la carcasa superior (2), se realizará mediante el encaje y posicionamiento manual de ambas carcasas alineando correctamente el labio y la ranura que se han creado para tal fin.

Además, será necesario encajar de igual modo los elementos habilitados para facilitar la unión

Posteriormente, la fijación de los elementos se realizará mediante tres tornillos M2 x 9mm (3) que unirán los componentes en las zonas habilitadas. Dicha operación se realizará empleando un destornillador para tornillos de cabeza Philips.

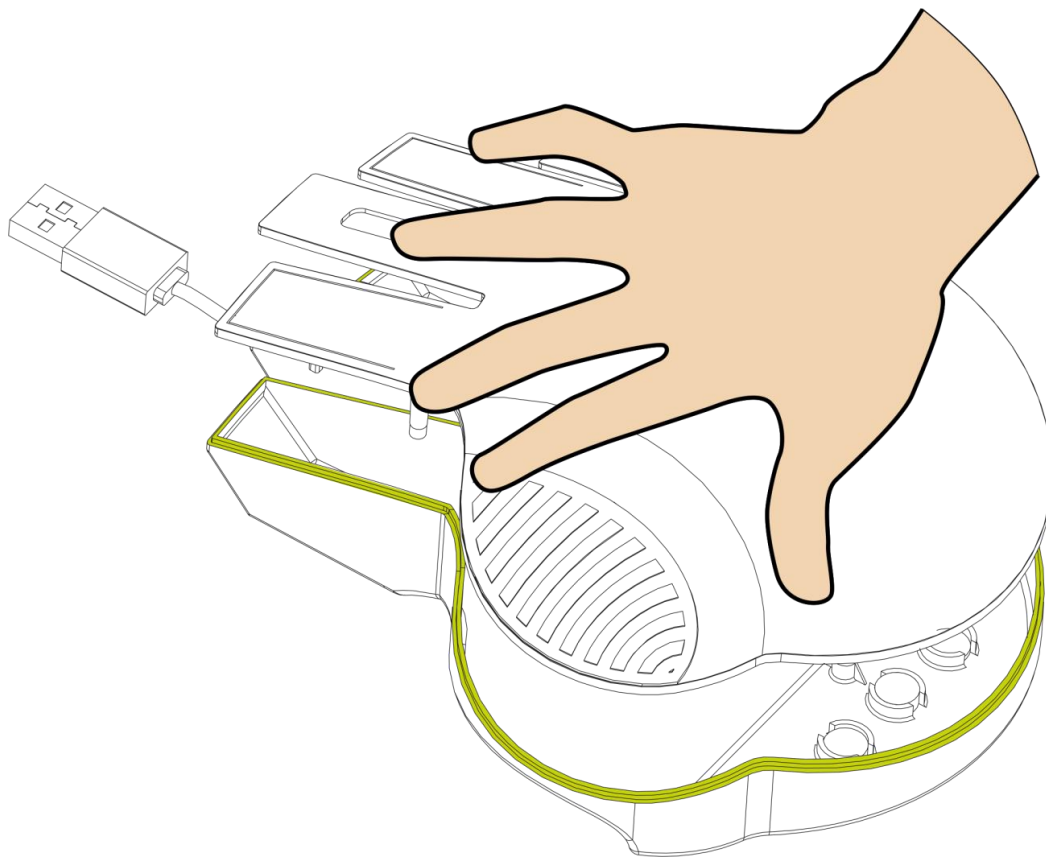


Fig. 3.20 – Ensamblaje 2 – 1 (1)

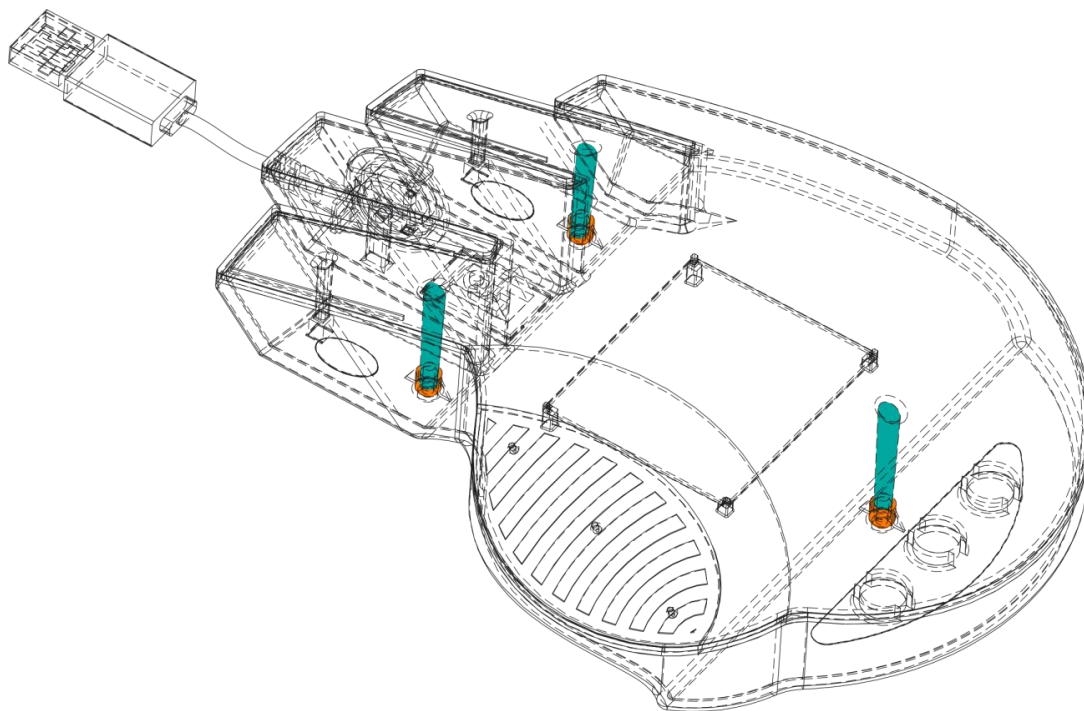


Fig. 3.21 – Ensamblaje 2 – 1 (2)

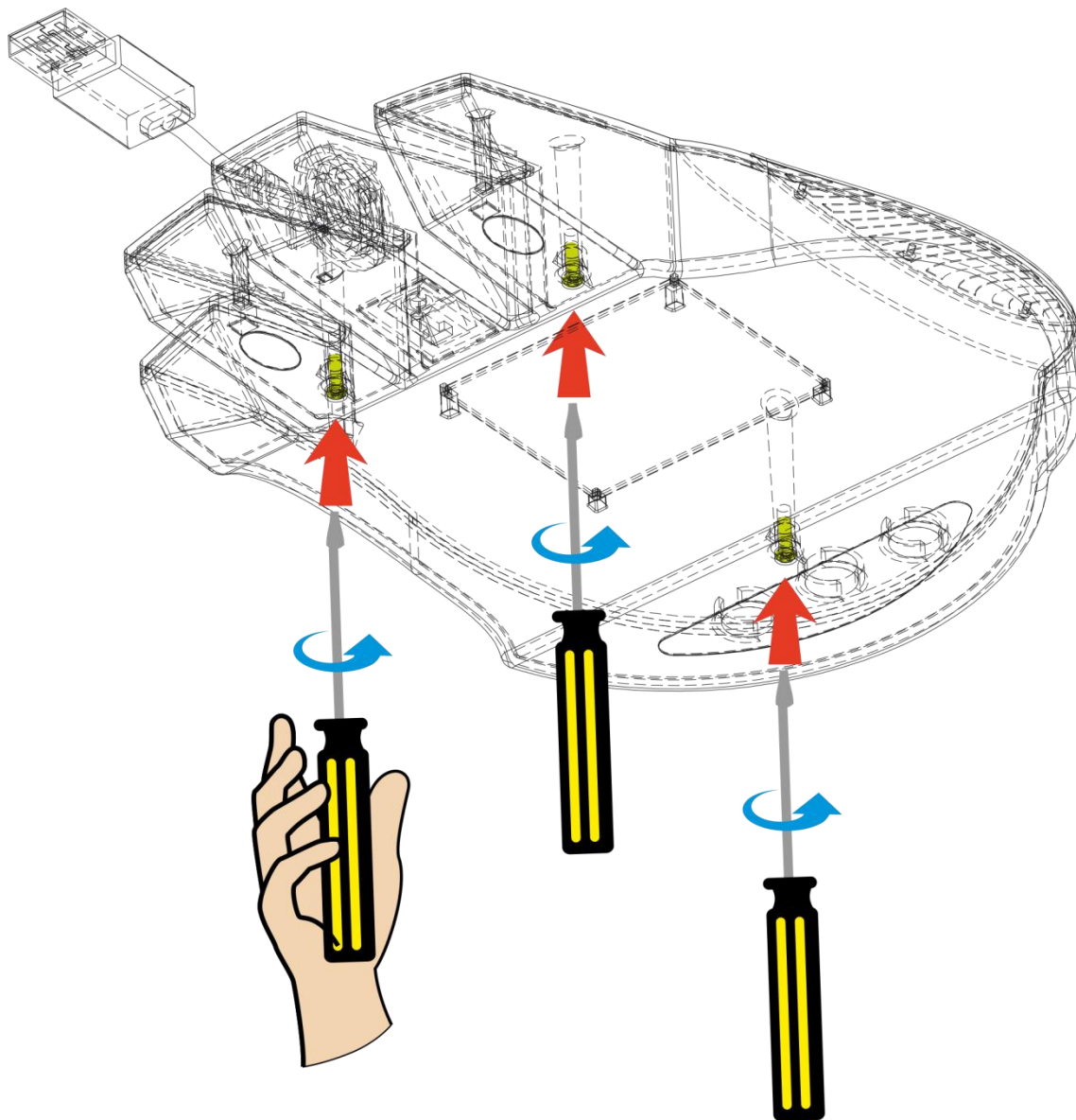


Fig. 3.22 – Ensamblaje 2 – 1 (3)

Tras realizar las operaciones de ensamblaje, el resultado final:

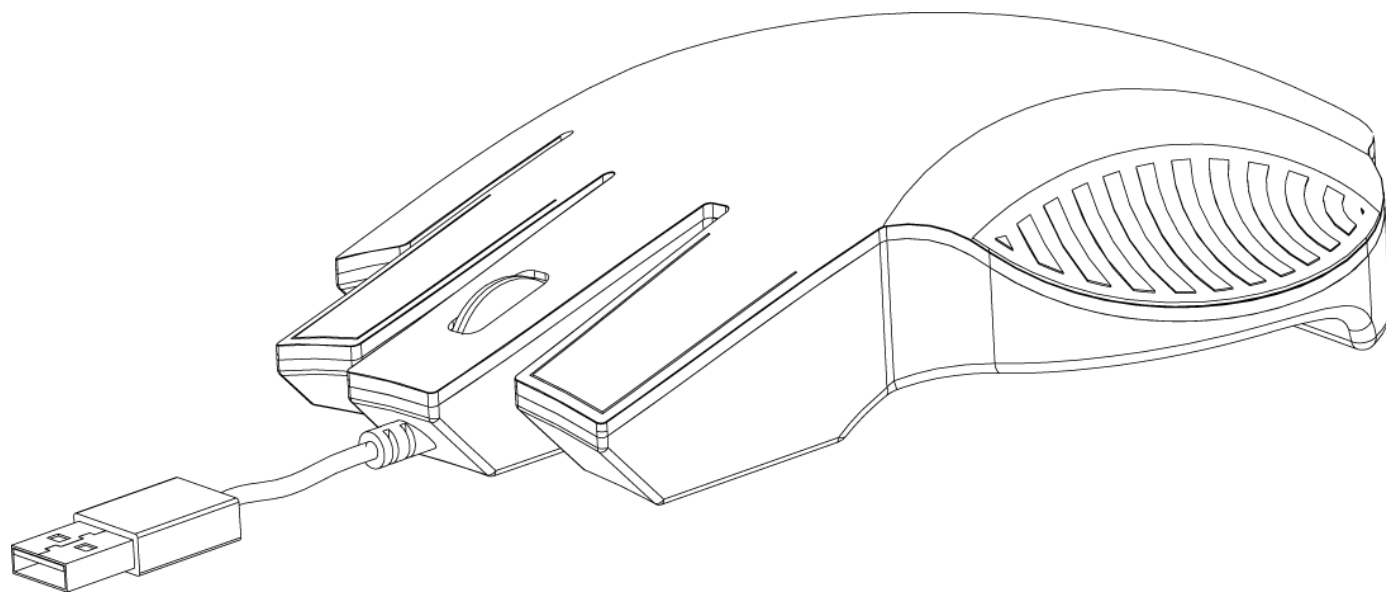


Fig. 3.23 – Ensamblaje finalizado (1)

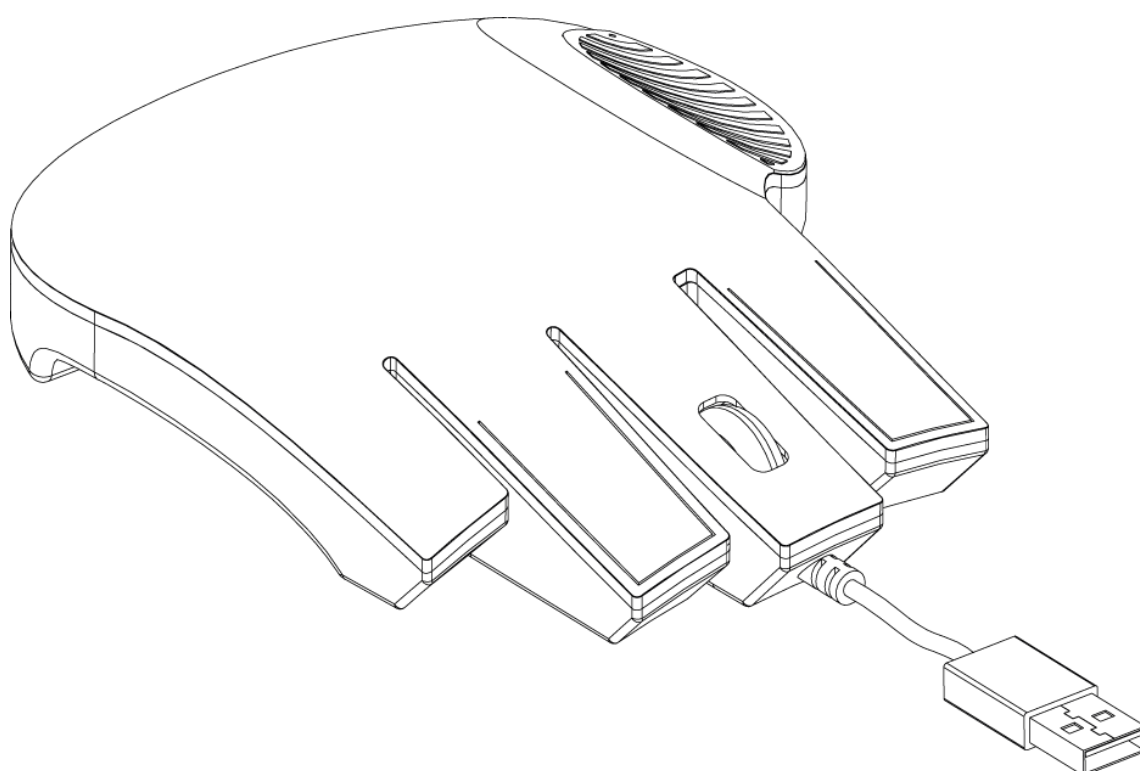


Fig. 3.24 – Ensamblaje finalizado (2)

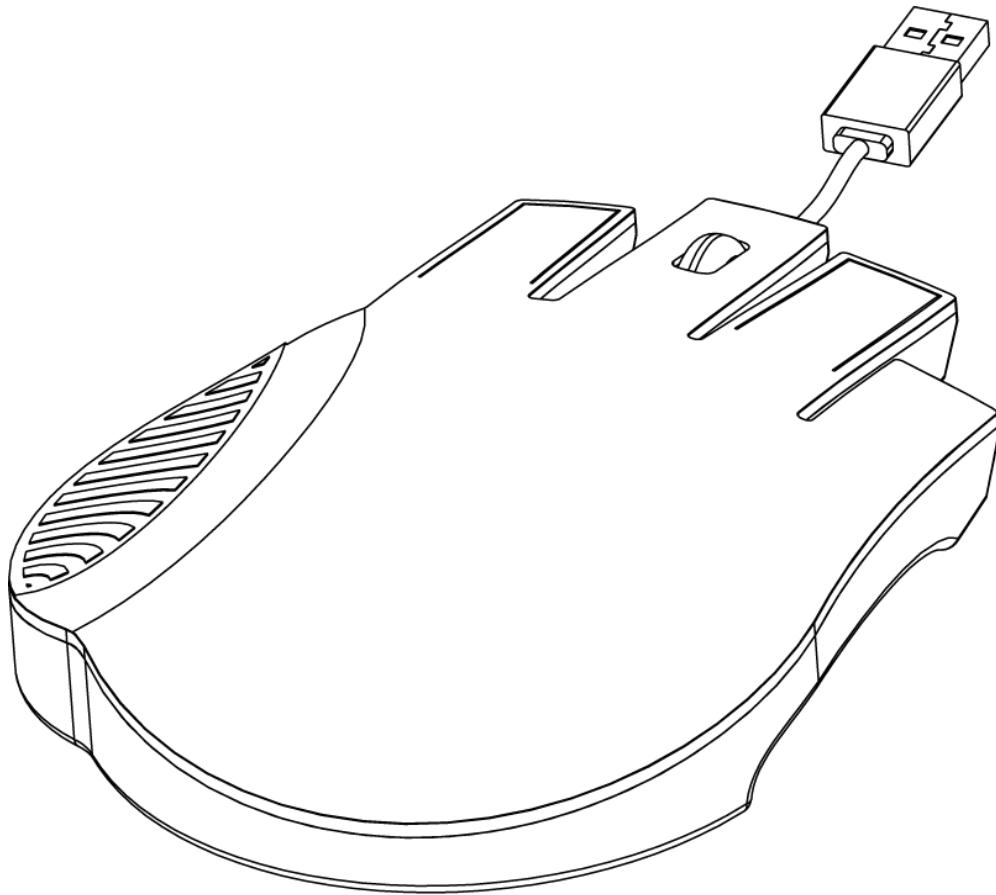


Fig. 3.25 – Ensamblaje finalizado (3)

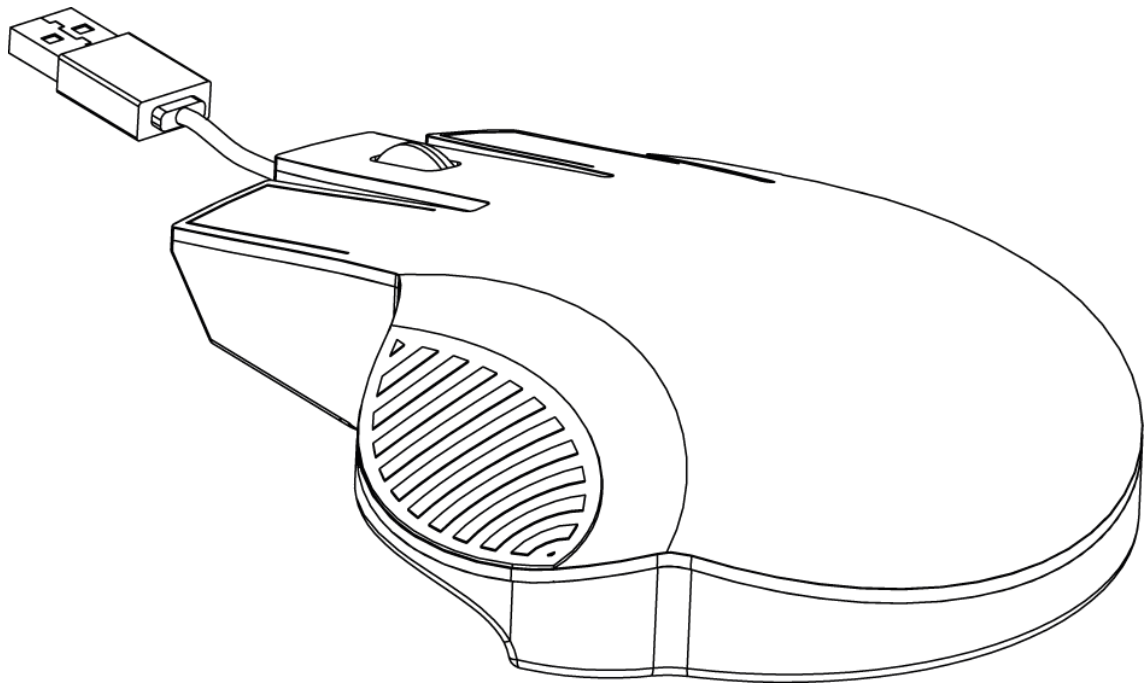


Fig. 3.26 – Ensamblaje finalizado (4)

4. DESARROLLO DEL PRODUCTO

4.1 PROCESO CREATIVO

A continuación, se detalle el proceso desde su inicio hasta la selección final de la propuesta de diseño seleccionada. Se exponen los diferentes diseños planteados indicando una breve descripción de cada uno de ellos.

PROPUESTA A:

Se recurre a un diseño inicial planteado basado en un ratón estándar con un tamaño más ampliado con la finalidad de poder colocar toda la mano de forma cómoda.

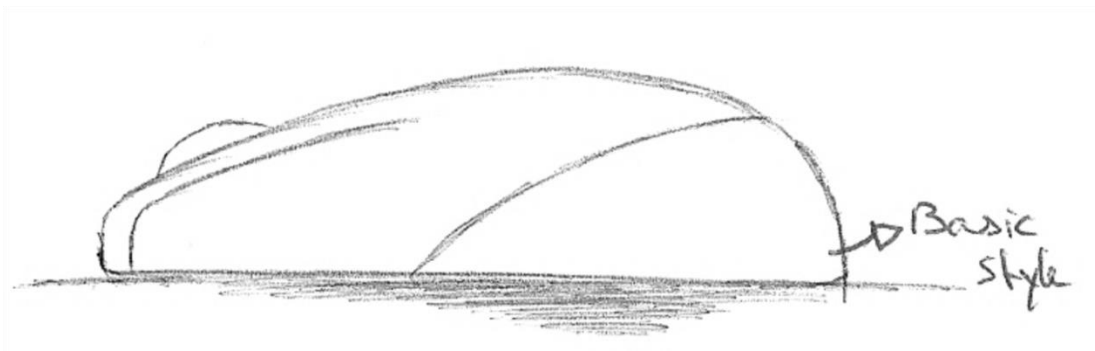


Fig. 4.1 – Boceto propuesta A (1)

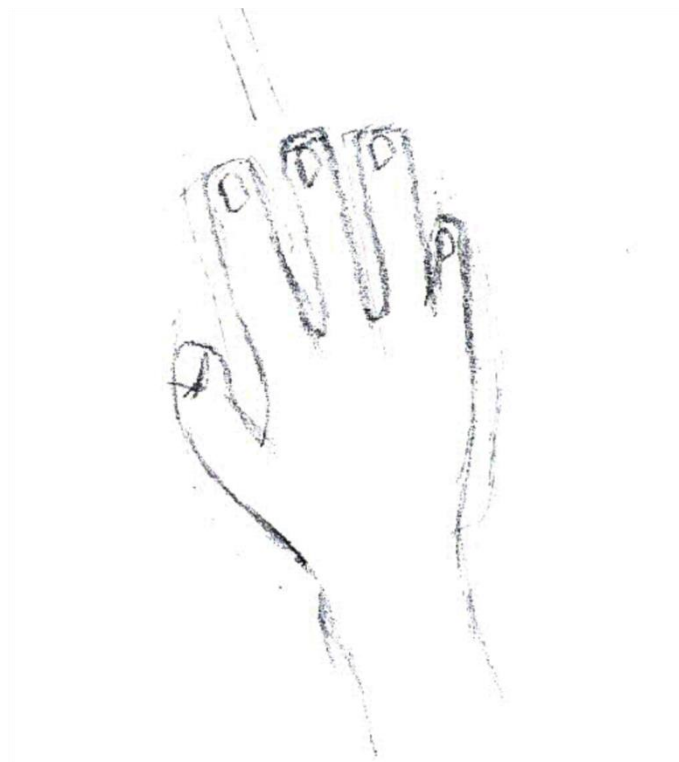


Fig. 4.2 – Boceto propuesta A (1)

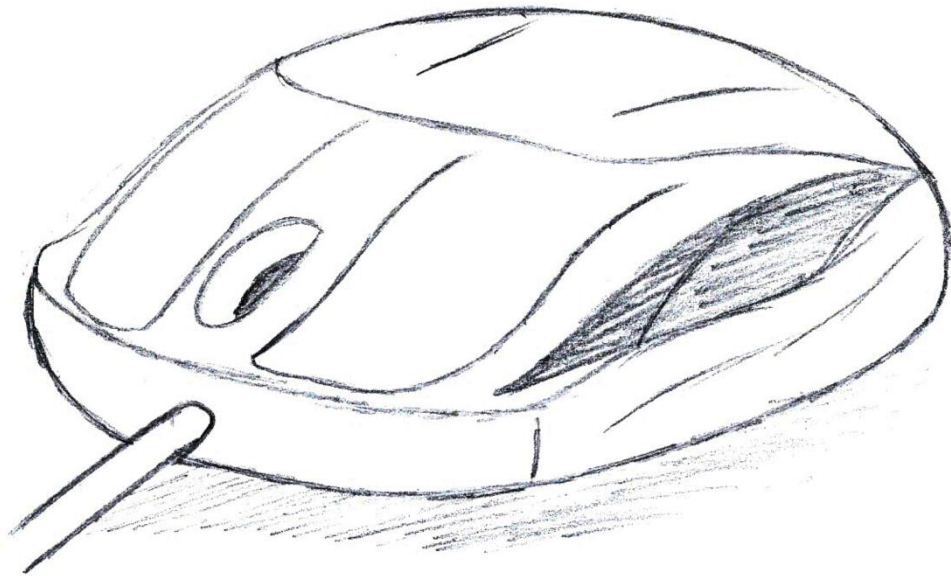


Fig. 4.3 – Boceto propuesta A (3)

PROPUESTA B:

Se propone un diseño basado en una forma oval con una idea de apoyo con balance o pivote.

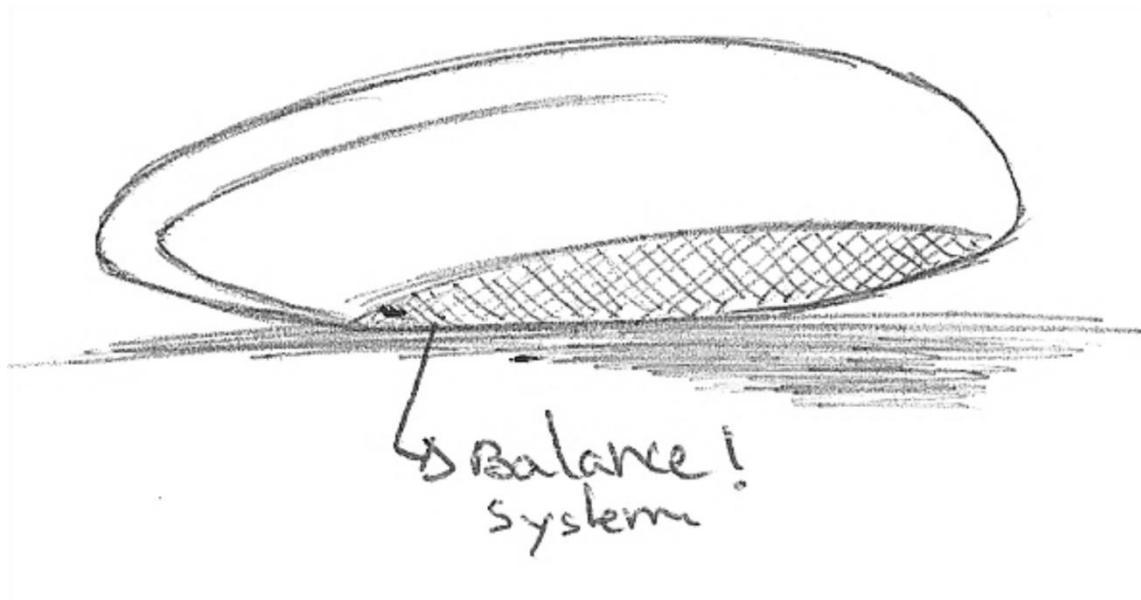


Fig. 4.4 – Boceto propuesta B (1)

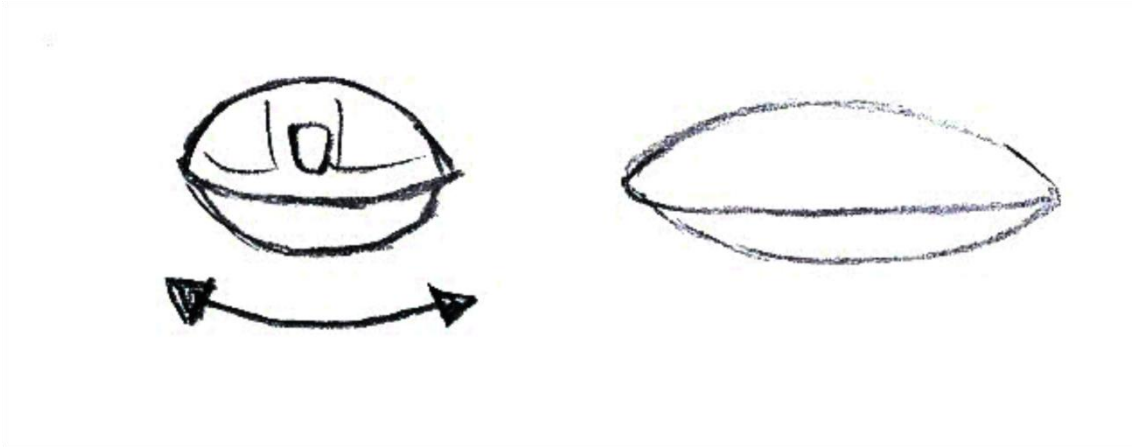


Fig. 4.5 – Boceto propuesta B (2)

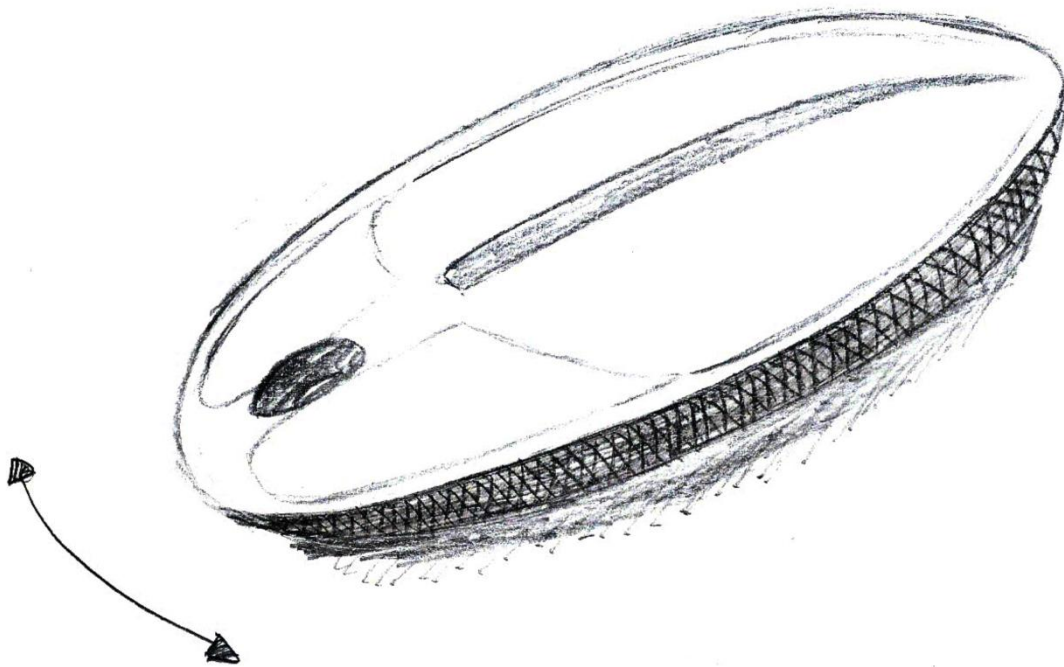


Fig. 4.6 – Boceto propuesta B (3)

PROPUESTA C:

Propuesta basada en un diseño amplio en su parte superior y muy estrecho y reducido en su parte inferior.

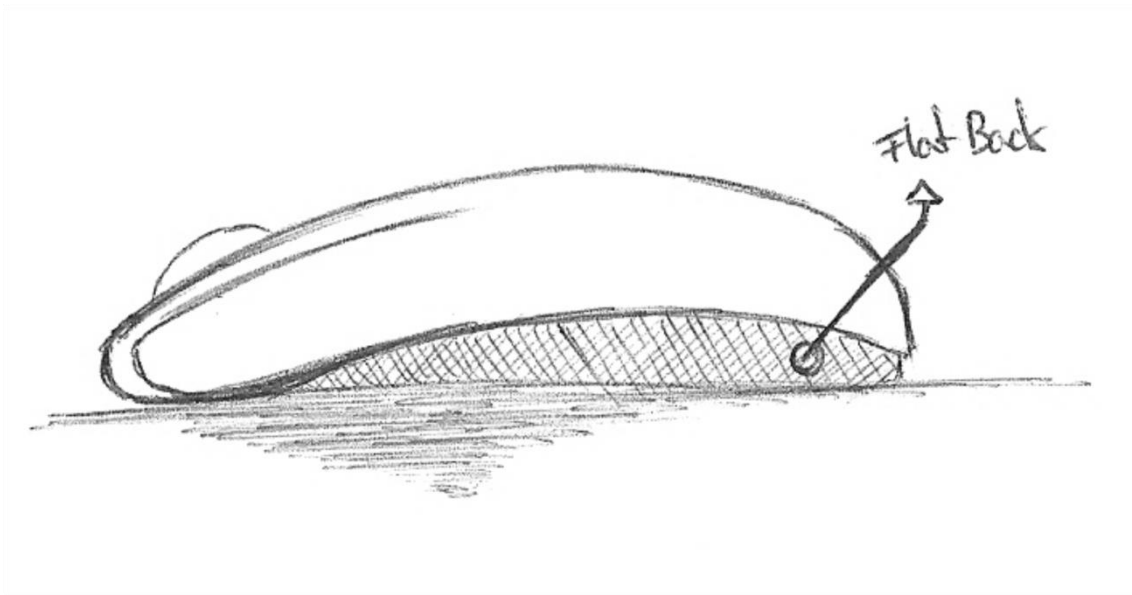


Fig. 4.7 – Boceto propuesta C (1)

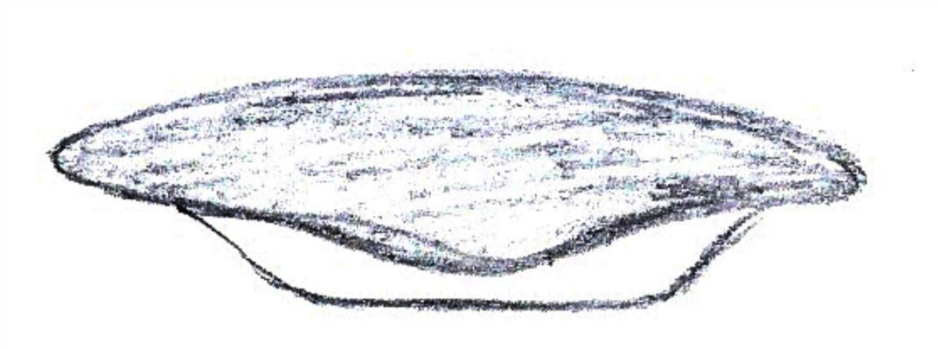


Fig. 4.8 – Boceto propuesta C (2)

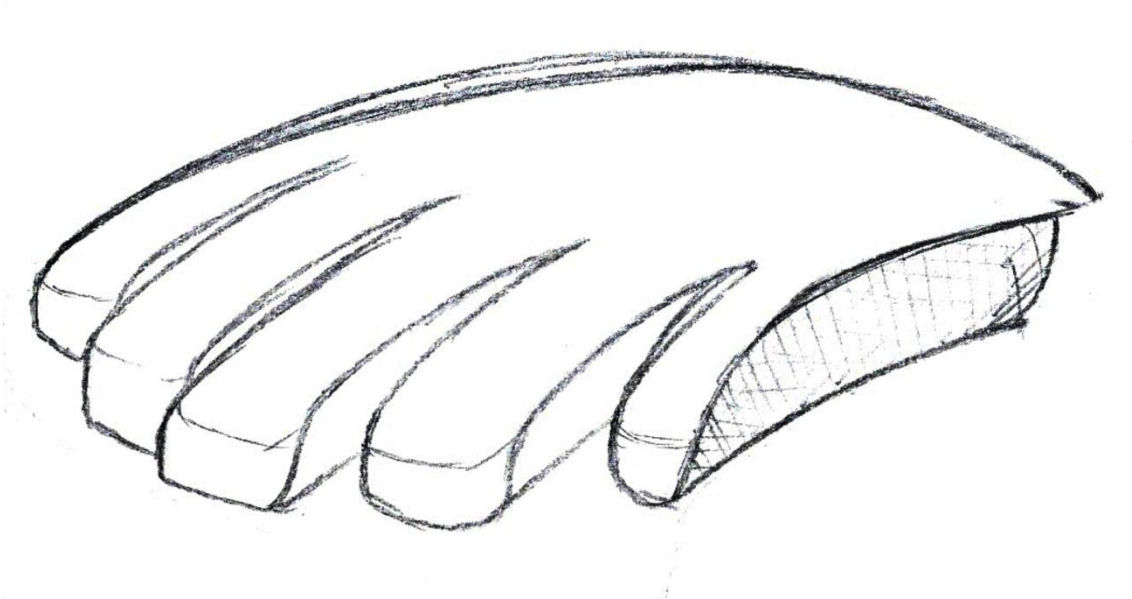


Fig. 4.9 – Boceto propuesta C (3)

PROPUESTA D:

Diseño basado en una idea estándar con modificaciones estéticas que lo puedan hacer más llamativo. Con una superficie mayor para poder colocar cómodamente toda la mano y dedos.

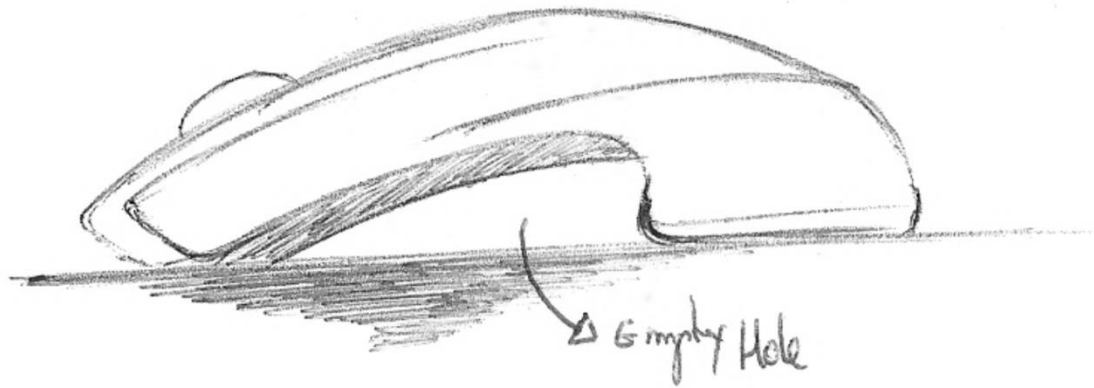


Fig. 4.10 – Boceto propuesta D (1)

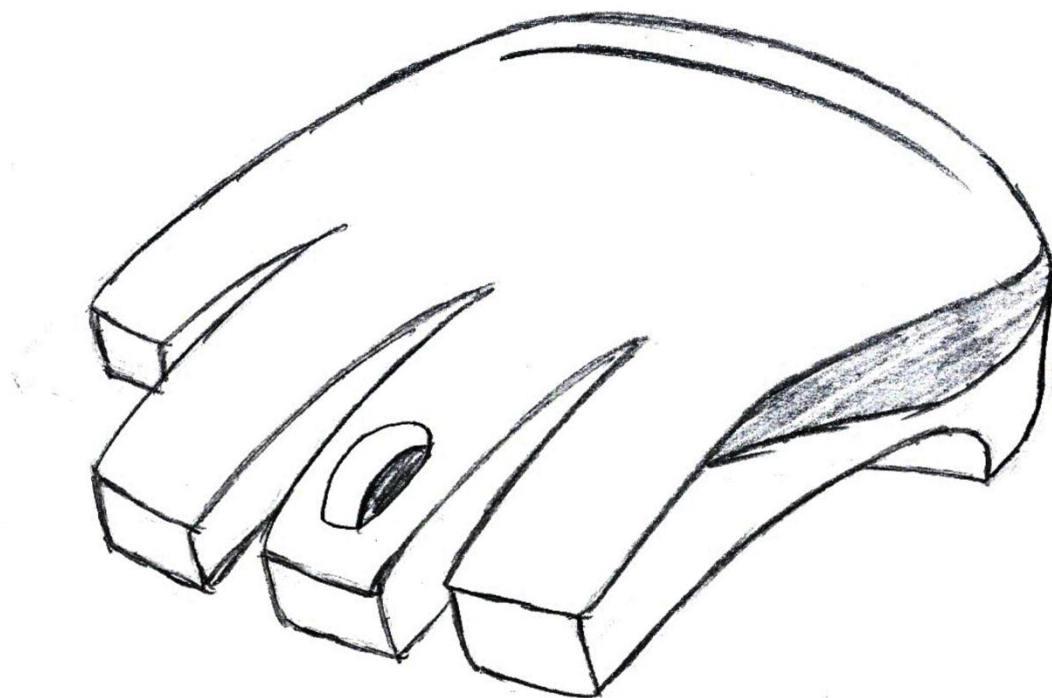


Fig. 4.11 – Boceto propuesta D (2)

PROPUESTA E:

Se recurre a un diseño basado en el empleo de un material blando y adaptativo que se ajuste a la forma de la mano y posteriormente recupere su forma inicial.

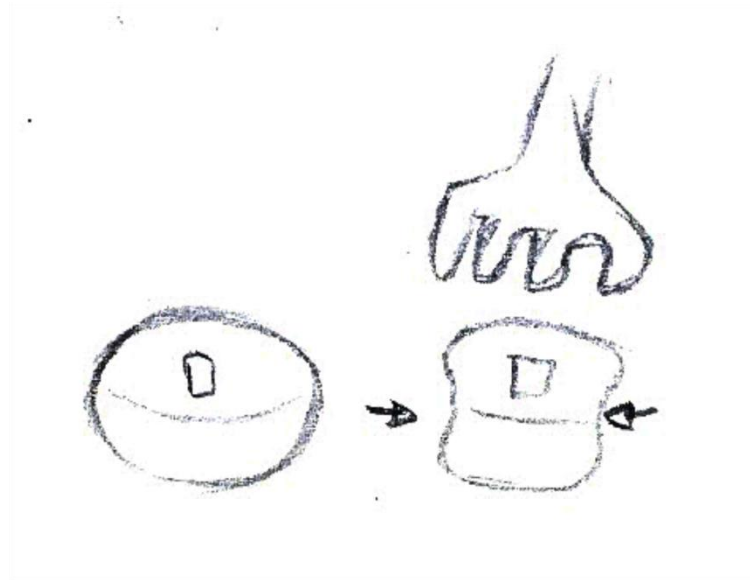


Fig. 4.12 – Boceto propuesta E (1)

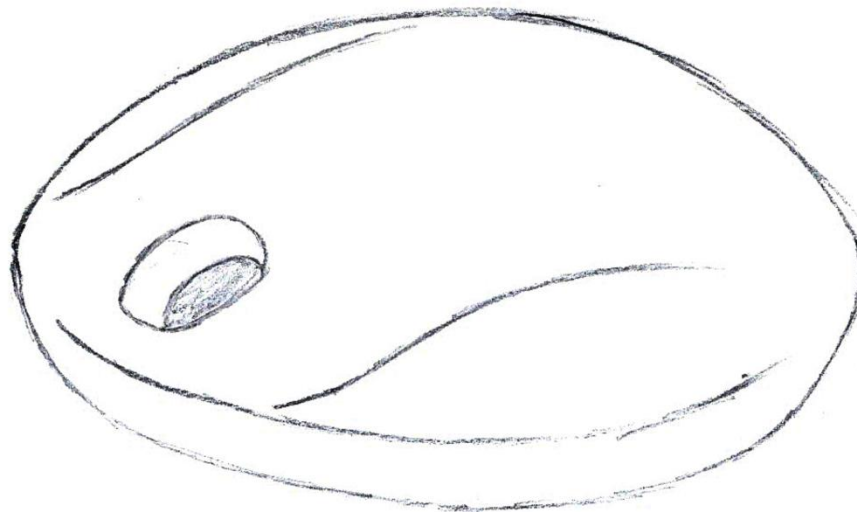


Fig. 4.13 – Boceto propuesta E (2)

PROPUESTA F:

Diseño con altura, planteando formas muy finas y una carcasa inferior más elevada que le aporte una nueva estética.

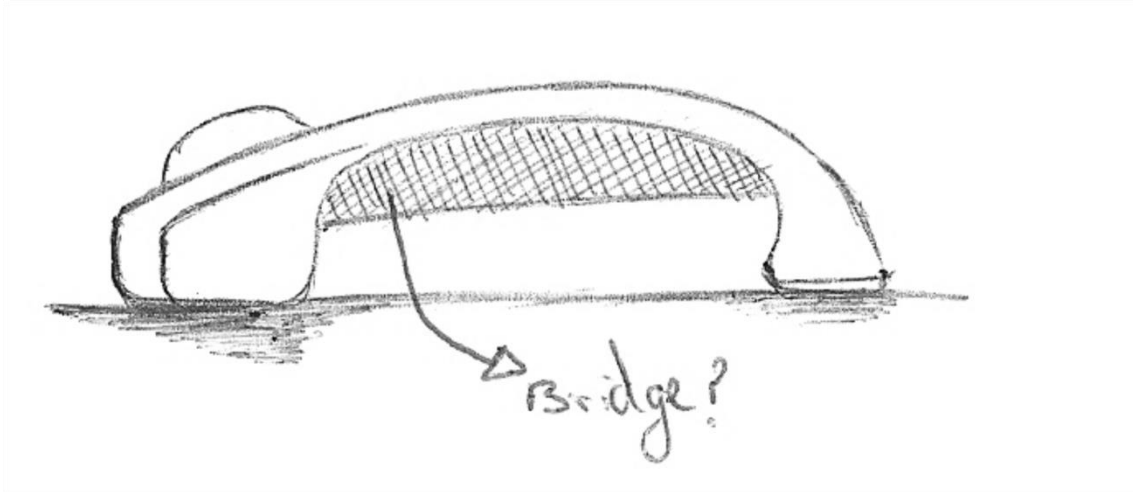


Fig. 4.14 – Boceto propuesta F (1)

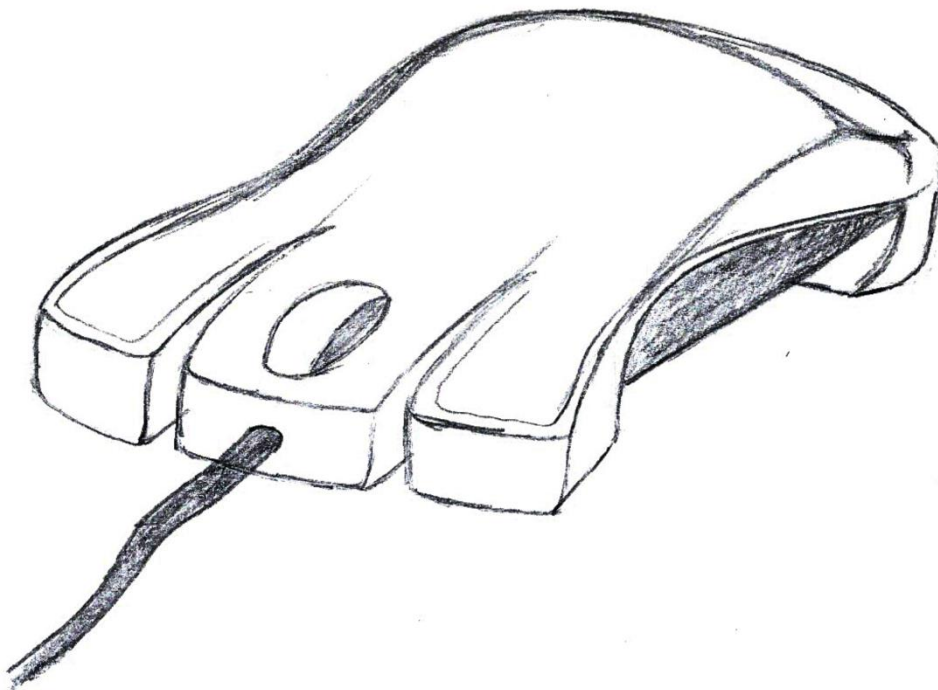


Fig. 4.15 – Boceto propuesta F (2)

PROPUESTA G:

Una propuesta en la cual los dedos de la mano quedan introducidos en el ratón.

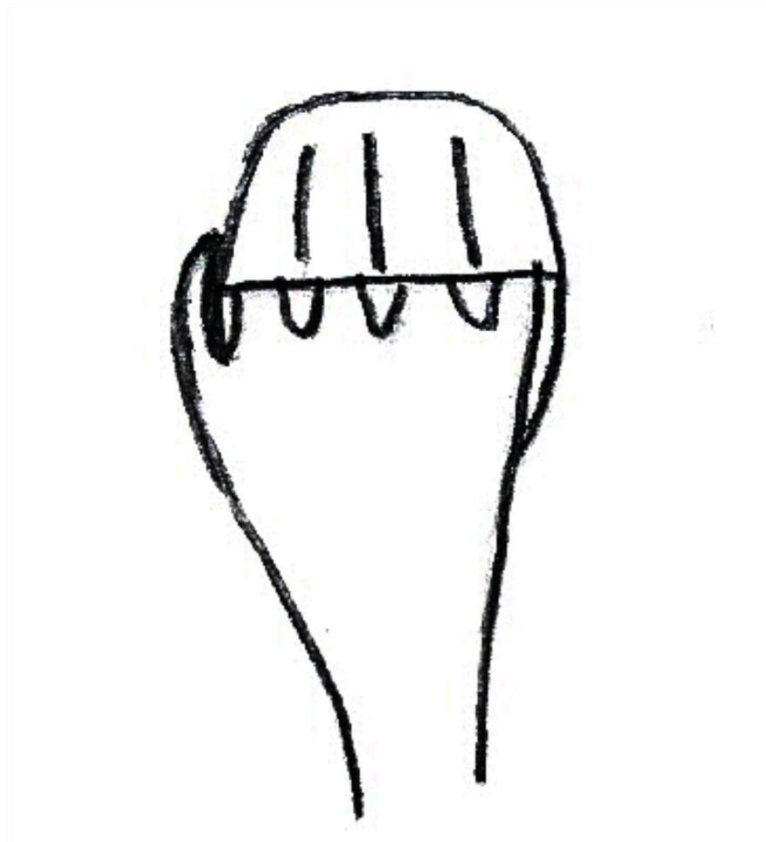


Fig. 4.16 – Boceto propuesta G (1)

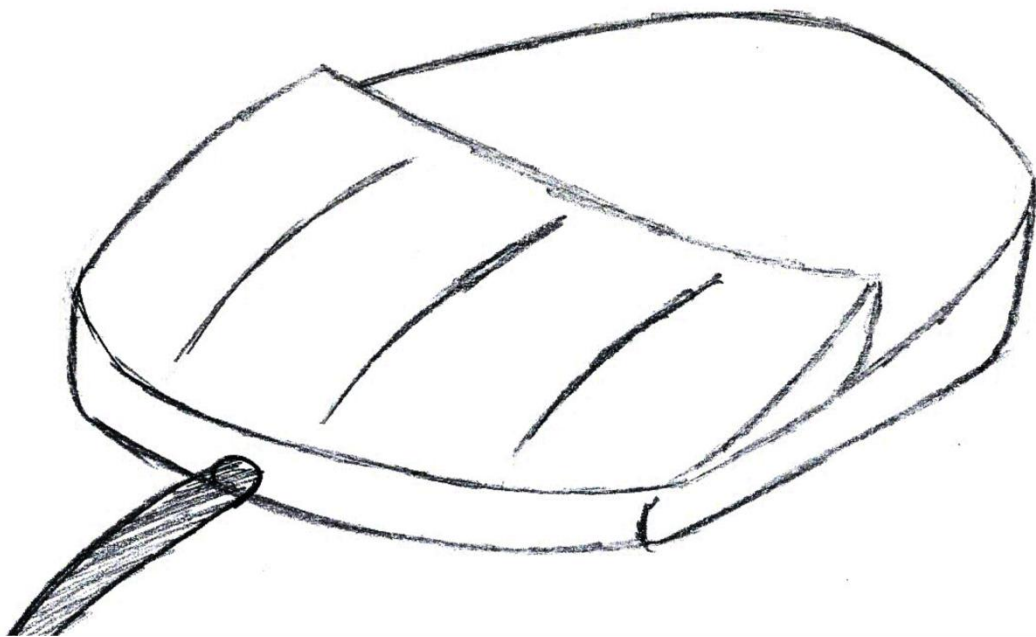


Fig. 4.17 – Boceto propuesta G (2)

A continuación, se desarrolla una tabla de valor técnico ponderado (VTP) para seleccionar la mejor alternativa.

Los diferentes factores serán evaluados de una escala del 1 al 5. Los factores a evaluar serán:

- Ergonomía: Se refiere a la capacidad del producto para poderse adaptar al usuario; 0 si es nada ergonómico, 5 si es muy ergonómico.
- Estética: Hace referencia al aspecto visual externo del diseño; 0 si no es llamativo ni innovador; 5 si aporta novedades y diferenciación visual.
- Simple: Referido a la cantidad de elementos superfluos que incluye; 0 cuando incluye elementos superfluos, 5 cuanto más simple.
- Fabricación mediante inyección en molde: Se refiere a la facilidad de fabricación mediante proceso de inyección en molde; 0 si hay mucha fabricación manual, 5 si es totalmente industrializable.
- Espacio para componentes internos: Hace referencia al espacio interno que el diseño proporciona para los diferentes elementos; 0 si es un espacio muy reducido, 5 si tiene un espacio amplio.
- Funcionalidad: Consiste en la capacidad del diseño para cumplir las funciones requeridas; 0 si no cumple, 5 si cumple todas.
- Innovación: Se refiere a la capacidad del producto para aportar innovaciones; 0 si no aporta innovación, 5 si aporta innovación muy llamativa.

El valor peso (g) se establece a continuación a criterio propio. Siendo 0 un valor muy poco importante y 10 un valor muy importante.

- Ergonomía: 10
- Estética: 8
- Simple: 9
- Fabricación industrial: 7
- Espacio para componentes internos: 7
- Funcionalidad: 8
- Innovación: 9

Tabla 4.1 – Tabla VTP propuesta diseño

Necesidad	g	Propuesta A	Propuesta B	Propuesta C	Propuesta D	Propuesta E	Propuesta F	Propuesta F	
Ergonomía	10	4 40	3 30	4 40	4 40	3 30	4 40	4 40	
Estética	8	2 16	3 24	2 16	4 32	2 18	3 24	3 16	
Simple	9	4 36	3 27	2 18	3 27	3 27	2 18	2 18	
Fabricación inyección molde	7	4 28	3 21	3 21	4 28	2 14	2 14	3 21	
Espacio componentes internos	7	4 28	3 21	2 14	4 28	3 21	2 14	4 28	
Funcionalidad	8	3 24	3 24	3 24	3 24	2 16	3 24	3 24	
Innovación	9	2 18	4 36	3 27	3 27	4 36	4 36	3 27	
	TOTAL	58	190	183	160	206	162	170	174
	VTP		0,82	0,79	0,69	0,89	0,70	0,73	0,75

La propuesta D es la que mayor valor obtiene en el VTP, por lo que es la opción más viable para desarrollar.

Posteriormente, se realiza el modelo mediante CAD, creando un sólido que refleje una recreación 3D de las ideas establecidas en el proceso previo.

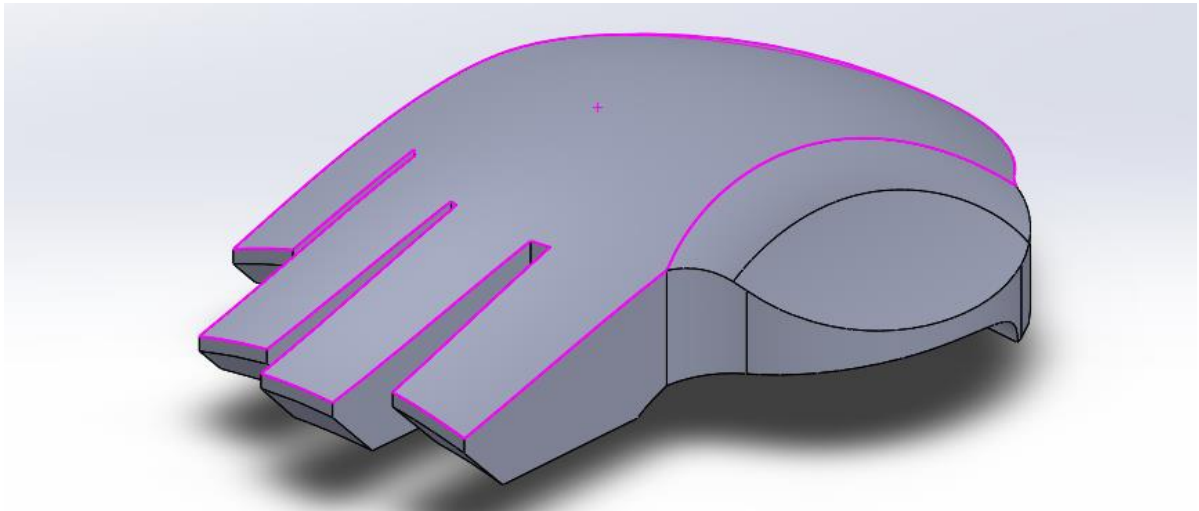


Fig. 4.18 – Modelo CAD (1)

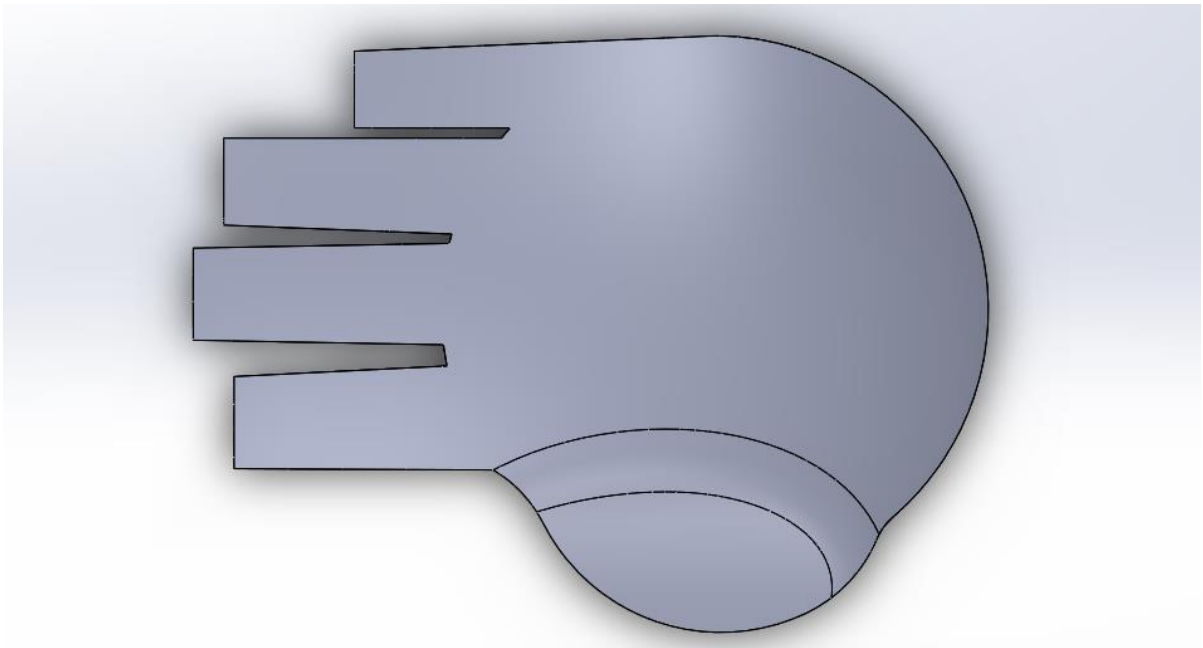


Fig. 4.19 – Modelo CAD (2)

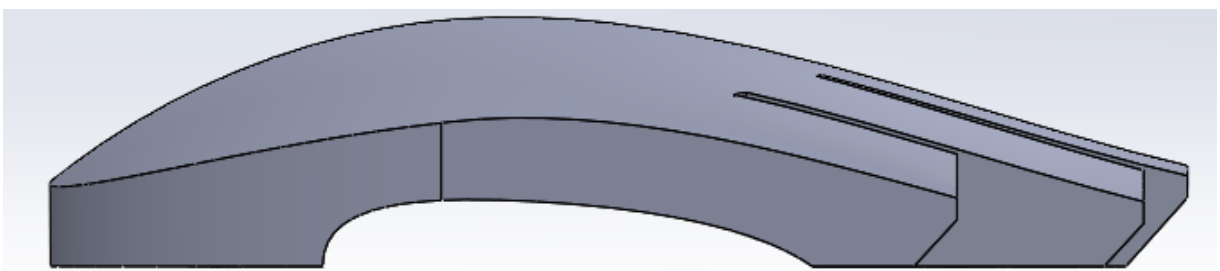


Fig. 4.20 – Modelo CAD (3)

Posteriormente, se desarrollan el resto de componentes y se realiza el diseño detallado 3D de todos los componentes y su correspondiente ensamblaje.

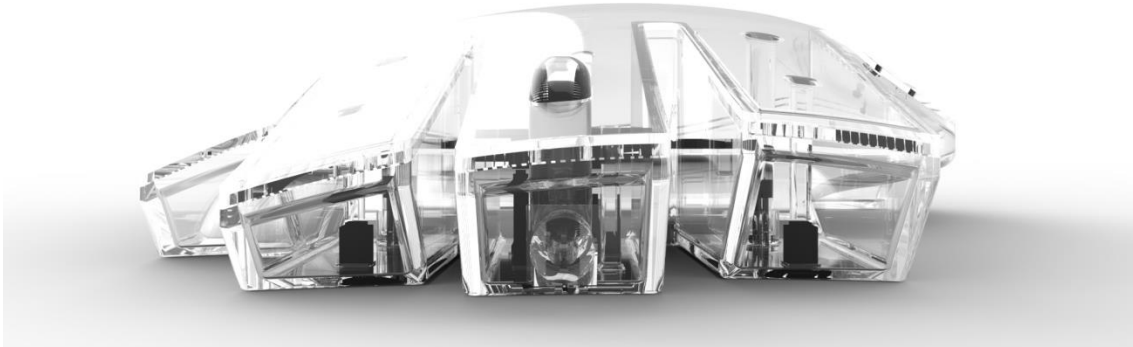


Fig. 4.21 – Modelo CAD (4)

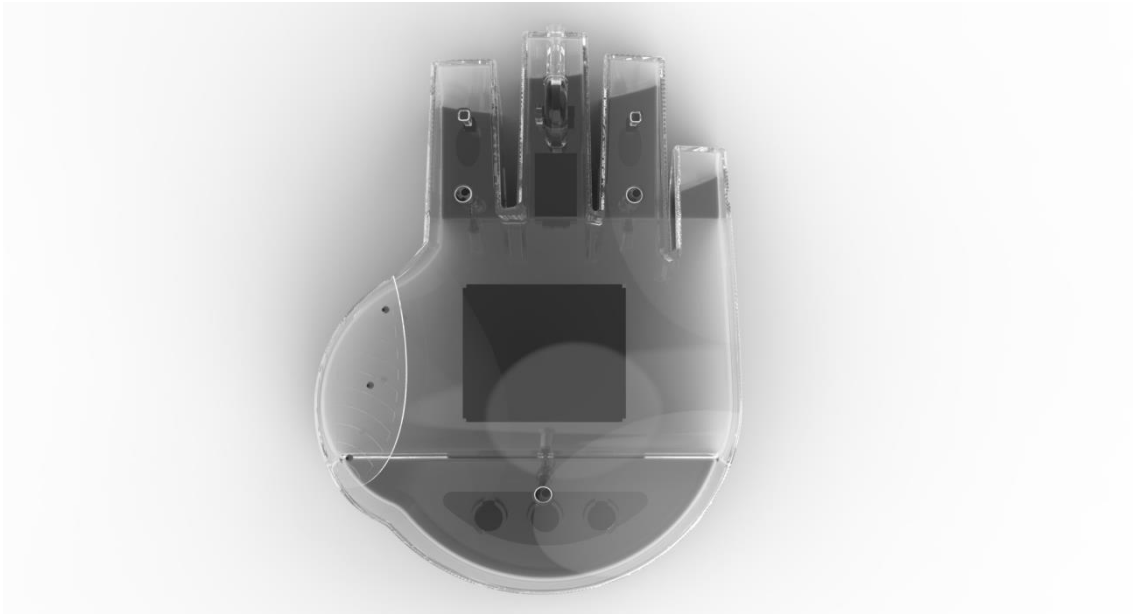


Fig. 4.22 – Modelo CAD (5)

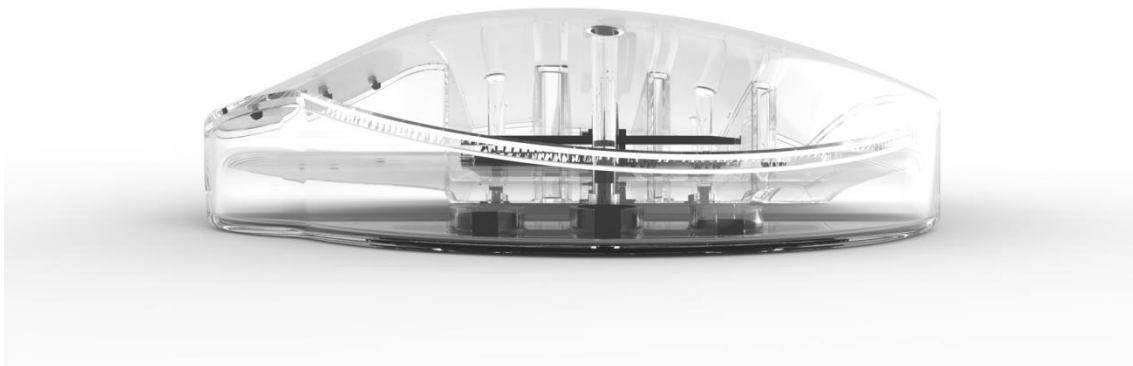


Fig. 4.23 – Modelo CAD (6)

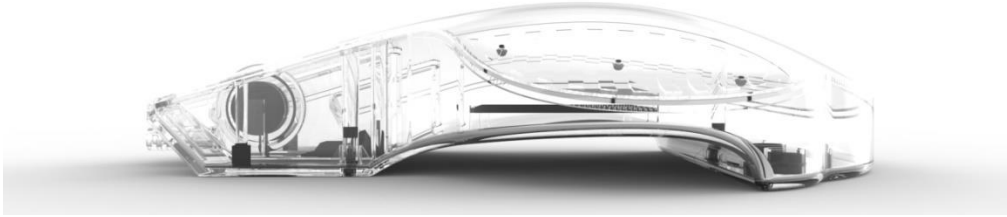


Fig. 4.24 – Modelo CAD (7)

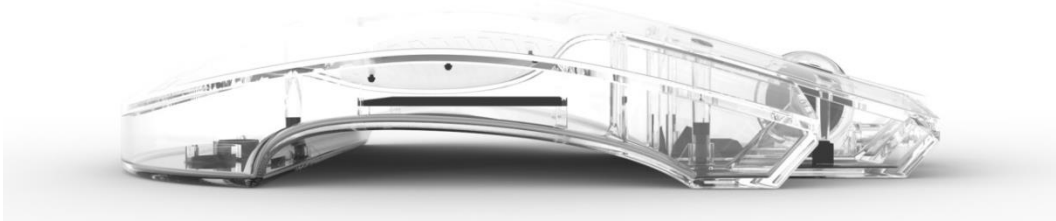


Fig. 4.25 – Modelo CAD (8)

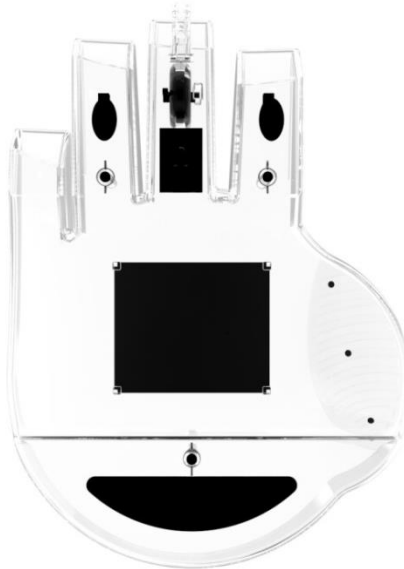


Fig. 4.26 – Modelo CAD (9)

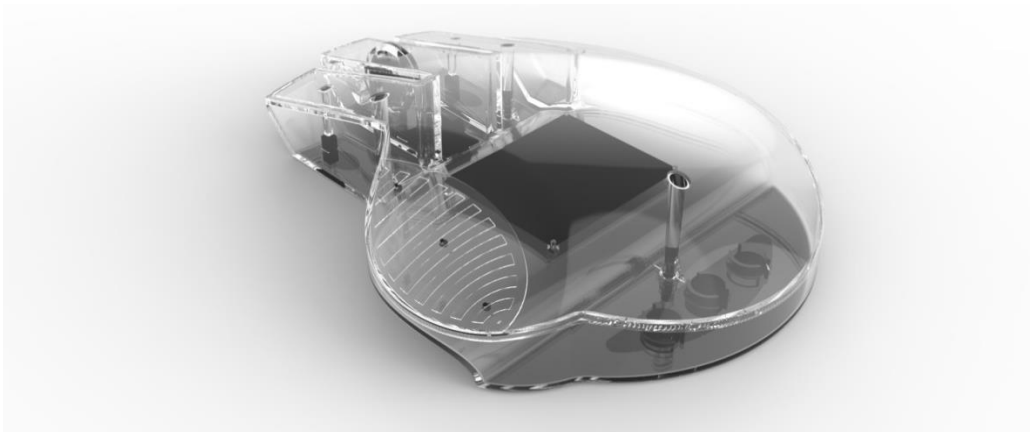


Fig. 4.27 – Modelo CAD (10)

A continuación se exponen los modelos CAD con sus acabados en color.

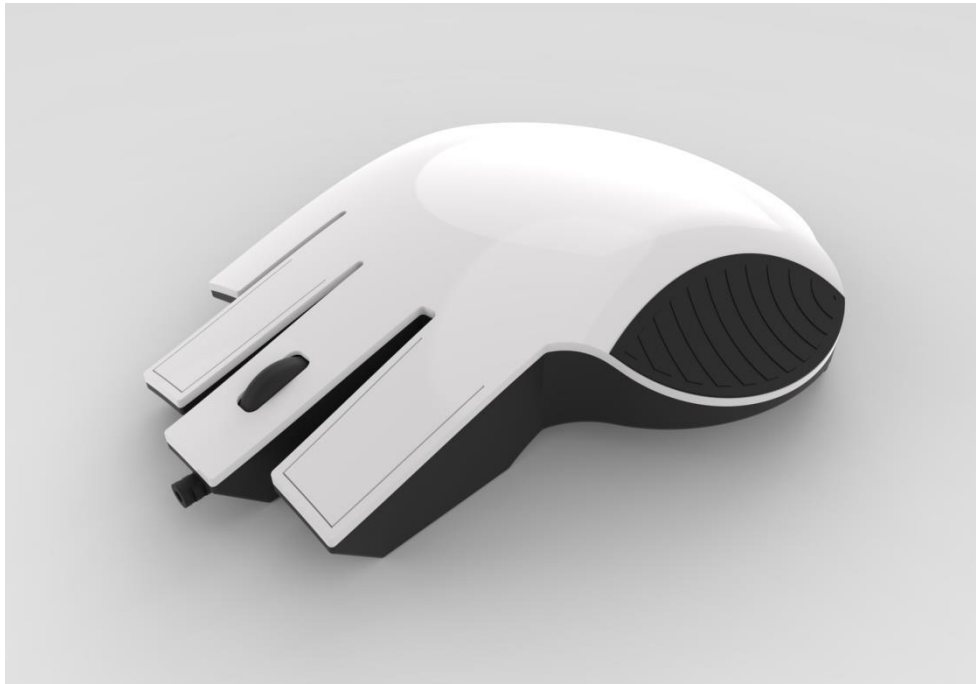


Fig. 4.28 – Render CAD (1)



Fig. 4.29 – Render CAD (2)

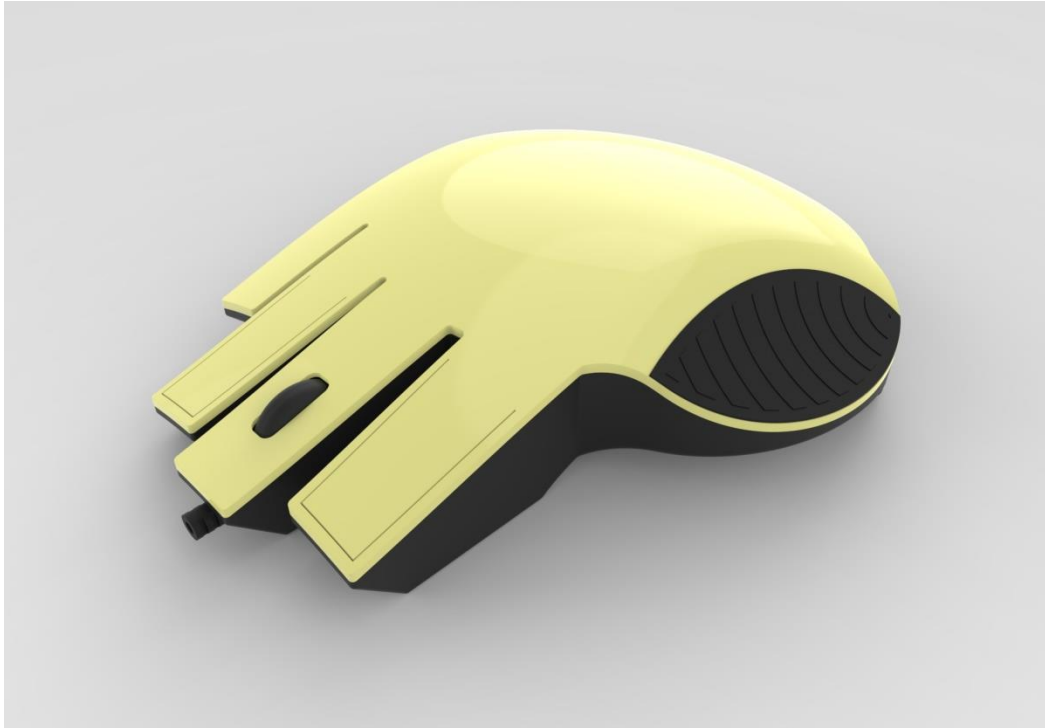


Fig. 4.30 – Render CAD (3)



Fig. 4.31 – Render CAD (4)



Fig. 4.32 – Render CAD (5)

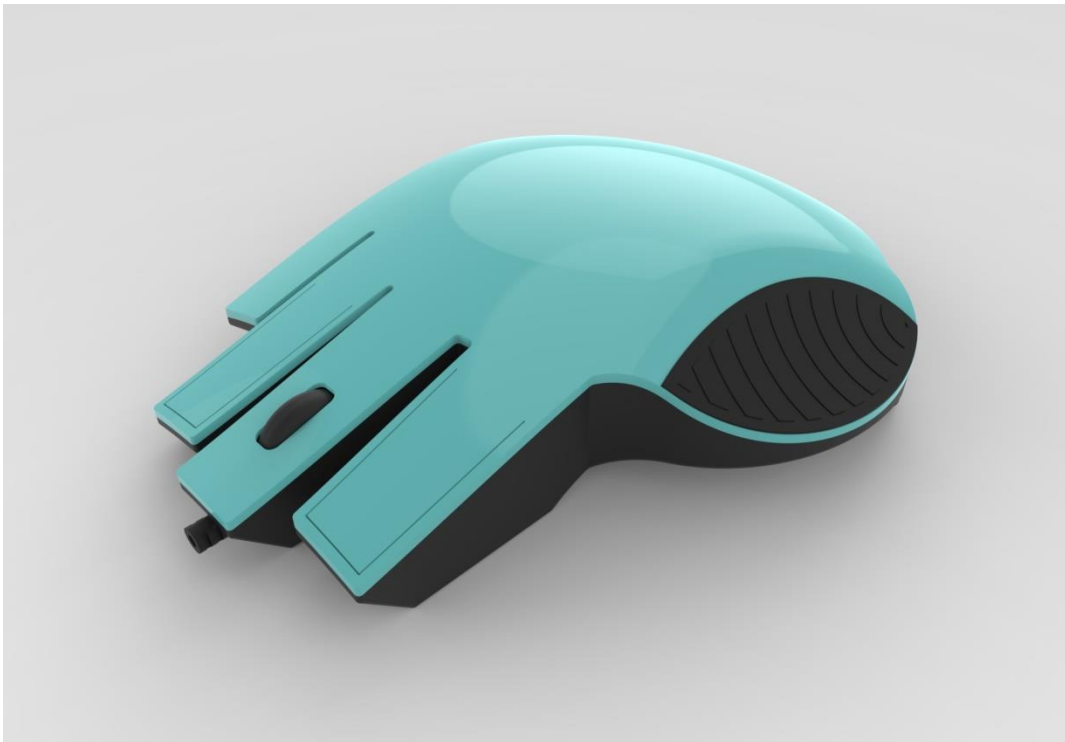


Fig. 4.33 – Render CAD (6)



Fig. 4.34 – Render CAD (7)

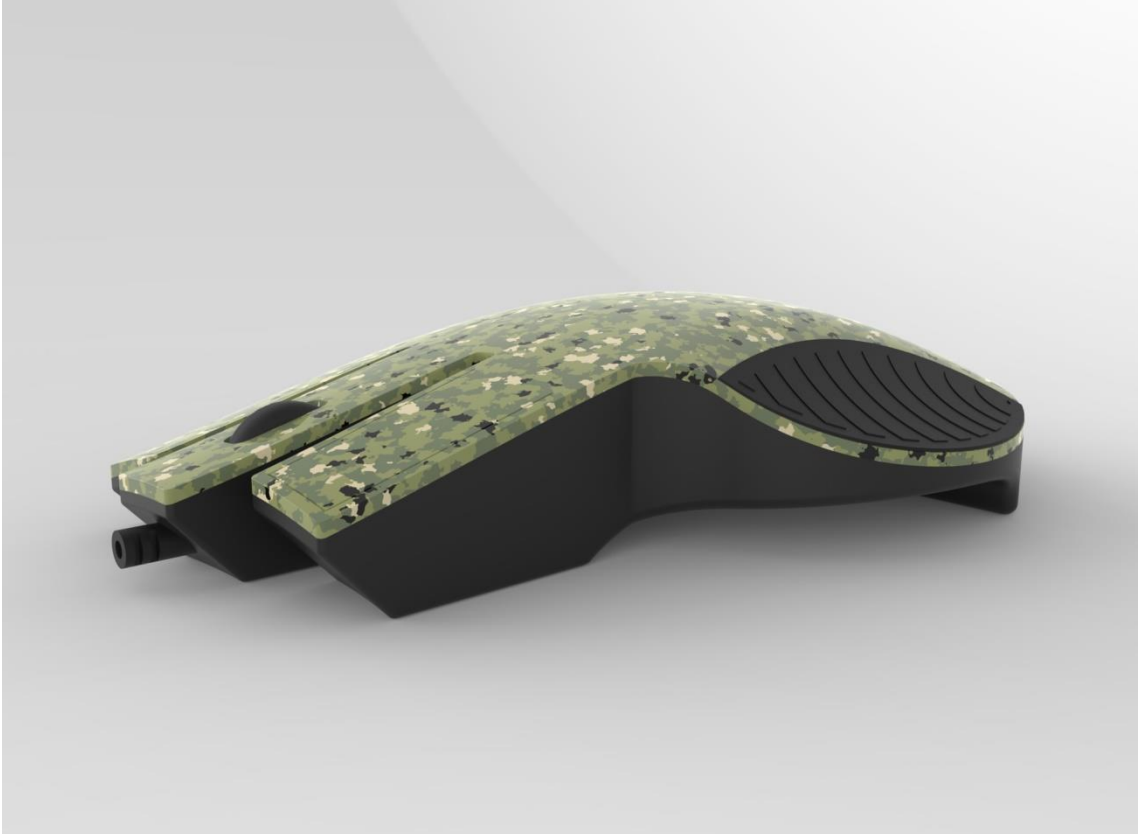


Fig. 4.35 – Render CAD (8)

5. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

La fabricación del producto es fundamental en el presente proyecto. Cabe diferenciar entre productos que se van a fabricar o productos que se van a adquirir ya fabricados directamente del respectivo proveedor, pues son elementos estándar que sale rentable comprar y no fabricar.

Tabla de fabricación de elementos:

Tabla. 5.1 – Elementos fabricación

Elementos para fabricación externa a proveedor			
Marca	Descripción	Material	Sistema de fabricación
1.1.1	Rueda interior scroll	ABS	Inyección en molde
1.1.2	Rueda exterior scroll	Silicona (SL)	Inyección en molde
1.2	Conexión flexible cable USB	Silicona (SL)	Inyección en molde
1.4	Carcasa inferior	ABS	Inyección en molde
1.5	Pieza contacto base grande	PVC	Corte laser
1.6	Pieza contacto base pequeña	PVC	Corte laser
1.8	Cilindro ajuste peso 15g	Acero inoxidable	Decoletaje
1.9	Cilindro ajuste peso 10g	Acero inoxidable	Decoletaje
1.10	Cilindro ajuste peso 5g	Acero inoxidable	Decoletaje
1.11	Pieza óptica láser sensor	ABS	Inyección en molde
2.1	Grip lateral	Silicona (SL)	Inyección en molde
2.2	Carcasa superior	ABS	Inyección en molde

Tabla. 5.2 – Elementos proveedor

Elementos adquiridos directamente a proveedor			
Marca	Descripción	Material	
1.3	Cable USB	Comp. electrónico	Se adquiere fabricado
1.7	Placa base electrónica	Comp. electrónico	Se adquiere fabricado
1.12	Botón Standard	Comp. electrónico	Se adquiere fabricado
1.13	Botón scroll	Comp. electrónico	Se adquiere fabricado
3	Tornillo M2 X 8mm	Acero inoxidable	Se adquiere fabricado

5.1 MATERIALES DE FABRICACIÓN

Los diferentes componentes que componen el ratón se deben fabricar en unos materiales que cumplan de manera óptima los requerimientos y condiciones a los que van a estar sometidos. Se detallan a continuación.

5.1.1 PIEZAS ABS (ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO).

El ABS es un polímero termoplástico formado por tres componentes, cada cual de ellos le aporta una propiedad o característica principal al conjunto de los tres, que son:

- Acrilonitrilo: Es el componente que aporta rigidez y dureza al material. Además, ofrece resistencia frente a agentes químicos y da estabilidad frente a la variación de la temperatura.
- Butadieno: Es el componente que aporta al conjunto tenacidad a cualquier temperatura, lo que permite no volverse quebradizo en especial a temperaturas bajas.
- Estireno: Componente que aporta resistencia mecánica y rigidez al conjunto.

Entre algunas de las propiedades que definen al ABS, encontramos:

- Punto de fusión 229 - 250° Polímero caracterizado por ser duro y resistente a los impactos.
- Es empleado muy ampliamente en los sectores industriales.
- En el aspecto visual, ofrece un gran acabado de muy buena calidad.
- En cuanto a su comportamiento en fabricación, tiene gran capacidad para mantener sus dimensiones sin presentar encogimiento.
- Gran resistencia frente a elementos químicos.
- Capacidad para ser reprocesado.

Sus propiedades mecánicas:

Tabla. 5.3 – Propiedades mecánicas ABS

Alargamiento en la rotura (%)	45
Coefficiente de fricción	0,5
Módulo de tracción (GPa)	2,1 – 2,4
Resistencia a la tracción (MPa)	41 – 45
Resistencia al impacto Izod (J/m^{-1})	200 – 400
Absorción de agua en 24 horas (%)	0.3 – 0.7
Densidad (g/cm^3)	1.05
Resistencia a la radiación	Aceptable
Resistencia a los ultravioletas	Baja

Algunos ejemplos de piezas fabricadas en ABS:



Fig. 5.1 – Piezas material ABS (1)

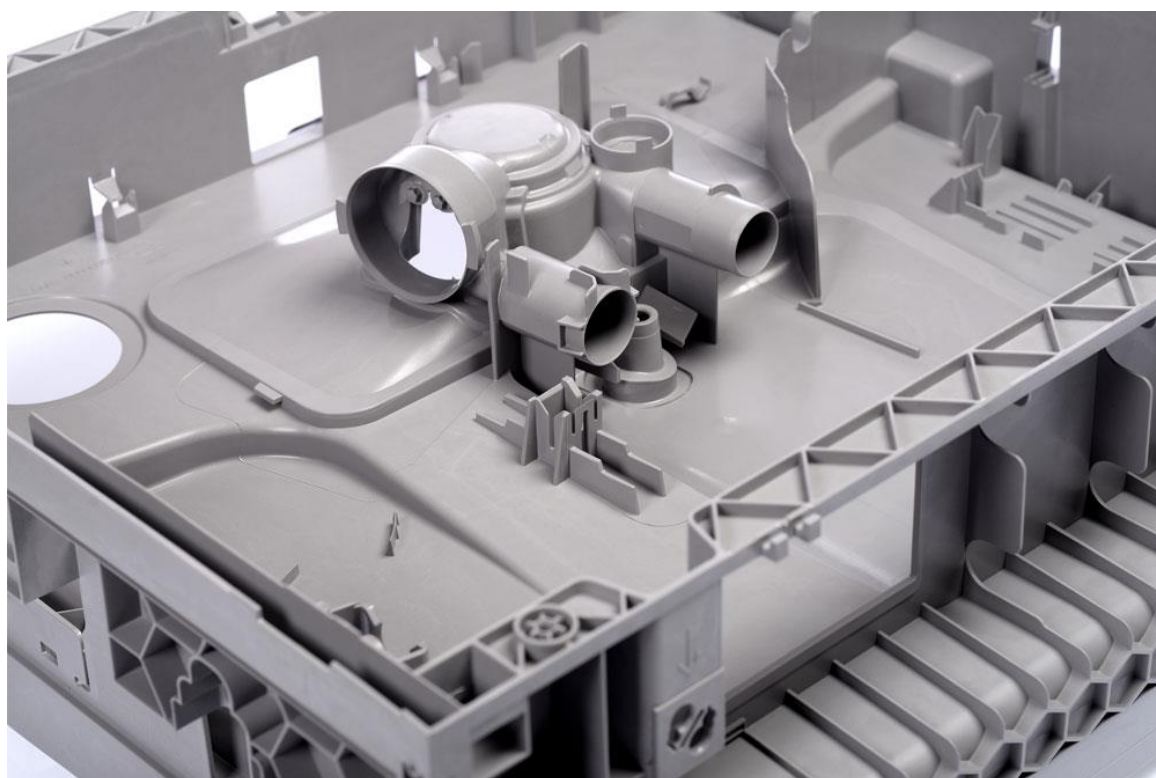


Fig. 5.2 – Piezas material ABS (2)

Los componentes que se fabricarán en ABS serán:

Elemento 1.4: Carcasa inferior.

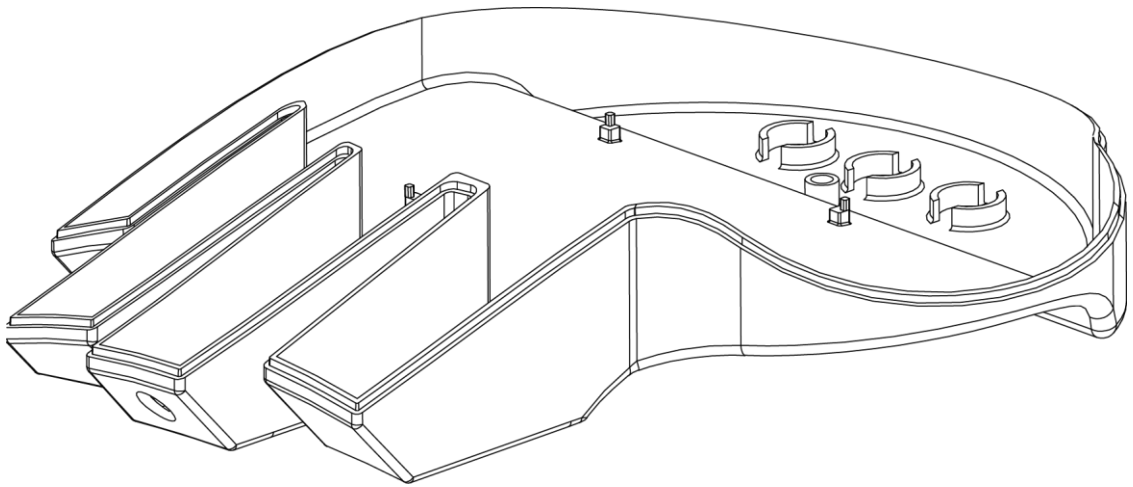


Fig. 5.3 – Elemento 1.4

Elemento 1.11: Óptica laser.

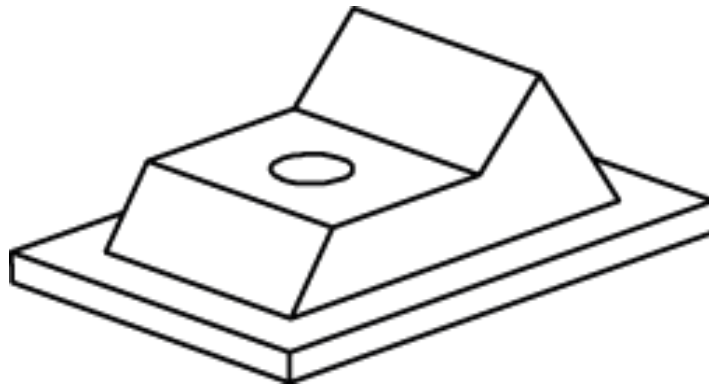


Fig. 5.4 – Elemento 1.11

Elemento 2.2: Carcasa superior.

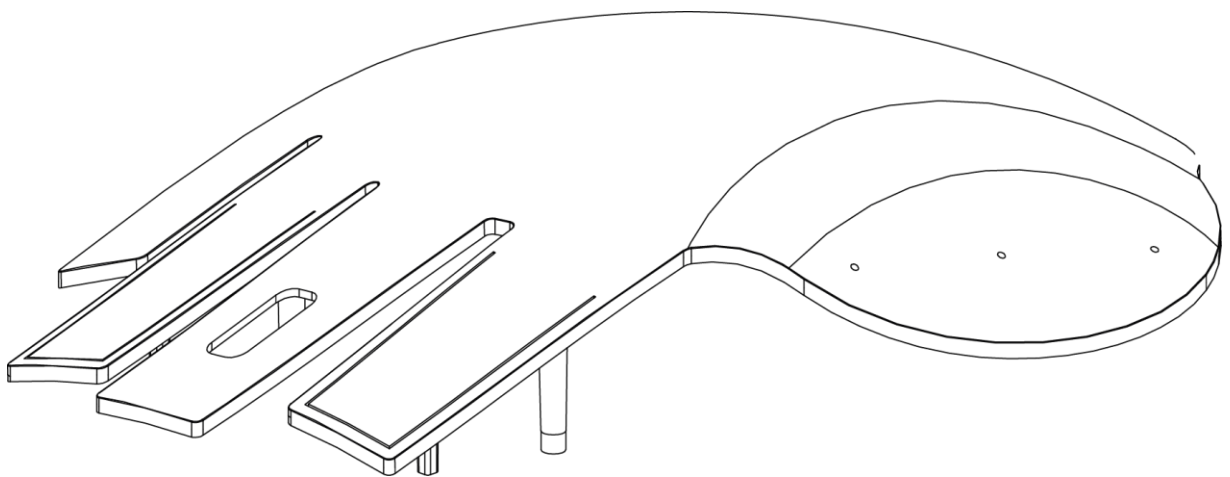


Fig. 5.5 – Elemento 2.2

5.1.2 PIEZAS SILICONA SL (SILICONA LÍQUIDA).

La silicona es un material compuesto principalmente por silicio y oxígeno. Por lo general se puede encontrar en tres estados (Sólido – pasta - líquido).

Entre sus principales características:

- Resistente a temperaturas extremas (-60 a 250 °C).
- Resistente a la intemperie, el ozono, la radiación y la humedad.
- Buena resistencia al fuego.
- Excelentes propiedades eléctricas como aislador.
- Gran resistencia a la deformación por compresión.
- Apto para uso alimenticio y sanitario.
- Tiene la facultad de extenderse.
- Permeabilidad al gas.
- Vida útil larga.
- Capacidad de repeler el agua y formar juntas de estanqueidad, aunque las siliconas no son hidrófobos.

En cuanto a las propiedades mecánicas:

Tabla. 5.4 – Propiedades mecánicas SL

Alargamiento en la rotura (%)	200 – 600
Resistencia a la tracción (MPa)	6,8
Densidad (g/cm ³)	1.05
Resistencia a la radiación	Buena
Resistencia a los ultravioletas	Buena
Resistencia a grasas y disolventes	Mala

Algunos ejemplos de piezas fabricadas en Silicona líquida.



Fig. 5.6 – Piezas material SL (1)



Fig. 5.7 – Piezas material SL (2)



Fig. 5.8 – Piezas material SL (3)

Los componentes que se fabricarán en silicona líquida, son:

Elemento 1.2: Conexión flexible cable USB.

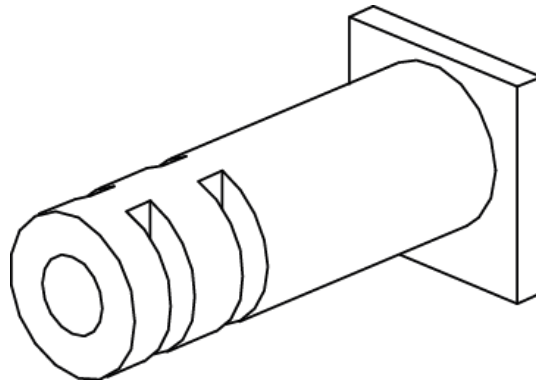


Fig. 5.9 – Elemento 1.2

Elemento 2.1: Grip lateral.

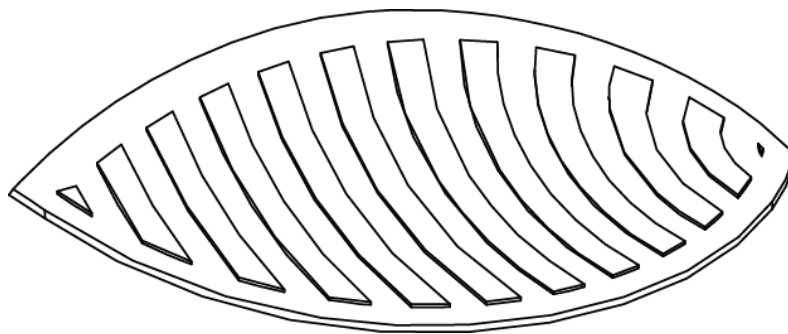


Fig. 5.10 – Elemento 2.1

5.1.3 PIEZAS ACERO INOXIDABLE (AISI 304).

El acero inoxidable es un acero de elevada resistencia a la corrosión, dado que el cromo, u otros metales aleantes que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora que lo protege.

Las principales características del AISI 304 son:

Tabla. 5.5 – Propiedades mecánicas AISI 304

Alargamiento en la rotura (%)	< 60
Resistencia a la tracción (MPa)	460 - 1100
Densidad (g/cm ³)	7,95
Dureza Brinell	160 - 190
Módulo de elasticidad (GPa)	190 - 210
Punto de fusión (°C)	1400 - 1455

Los componentes que se fabricarán en material AISI 304 son:

Elemento 1.8 – 1.9 – 1.10.

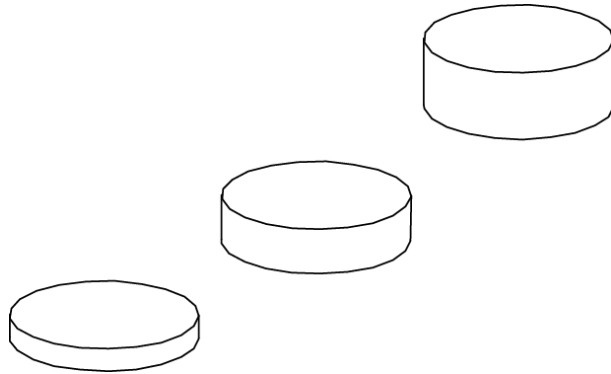


Fig. 5.11 – Elementos 1.8 – 1.9 – 1.10

5.1.4 PIEZAS PVC BLANDO.

Este material es muy adecuado para garantizar la protección entre dos componentes que entran en contacto. Se trata de una fina lámina de PVC blando con una lámina adhesiva para fijarse al componente.

Los componentes que se fabricarán en este material, son:

Elemento 1.5

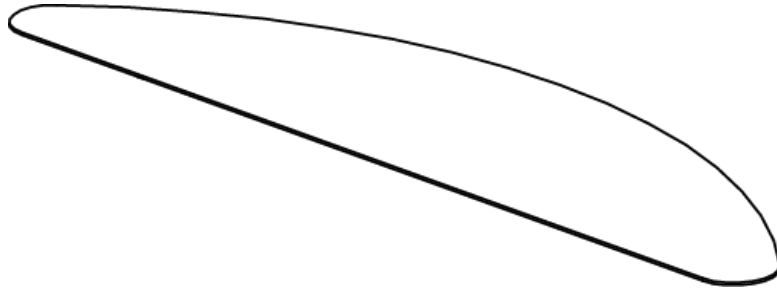


Fig. 5.12 – Elemento 1.5

Elemento 1.6

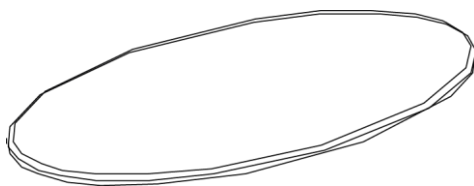


Fig. 5.13 – Elemento 1.6

5.2 FABRICACIÓN POR INYECCIÓN EN MOLDE

Como se observa en la lista, existen varios componentes que se fabricarán mediante este proceso, (1.2, 1.4, 1.11, 2.1, 2.2). Se decide emplear este sistema de fabricación debido a los requerimientos que se solicitan a dichos elementos, que son:

- Se requiere un acabado directo de la pieza, sin procesos posteriores.
- Se requiere gran precisión.
- Se requiere un acabado final, bonito, uniforme, sólido.
- Se requiere un acabado final en diferentes colores.
- Se requiere poder fabricar el producto en serie y de forma autónoma.
- Se requiere máximo aprovechamiento de materia prima y tiempo de fabricación.

Por lo tanto se establecen una serie de ventajas e inconvenientes del empleo de este sistema de fabricación.

- Ventajas:
 - Obtención de la pieza finalizada en un solo proceso.
 - Método totalmente automatizable.
 - Se evitan trabajos finales sobre la pieza obtenida.
 - Acabado de excelente calidad.
 - Fabricación en grandes tiradas.
 - Inserción de color/pigmento en el propio proceso de fabricación.
 - Poco residuo o exceso de materia prima.
 - Precio materia prima reducido.
- Inconvenientes:
 - Elevado coste del molde (Rentable para grandes tiradas de producción).
 - Consideraciones en el diseño de las piezas.

5.2.1 CONSIDERACIONES EN DISEÑO DE PIEZAS PARA INYECCIÓN EN MOLDE

Los diseños de piezas que serán fabricadas mediante inyección en molde deben cumplir una serie de requisitos y consideraciones que facilitarán un resultado óptimo, ya que se trata de un sistema de fabricación en el que cabe destacar diversos aspectos muy a tener en cuenta, como son:

Se describen a continuación los criterios mínimos a cumplir según el material:

5.2.1.1 CONSIDERACIONES EN DISEÑO DE PIEZAS EN ABS

A continuación se detallan los requisitos mínimos y consideraciones a tener en cuenta para garantizar y tratar de conseguir que una pieza que se vaya a fabricar mediante inyección en molde empleando material ABS:

REQUISITOS:

- Espesor mínimo de pared: 0,7 mm
- Espesor máximo de pared: 3,2 mm

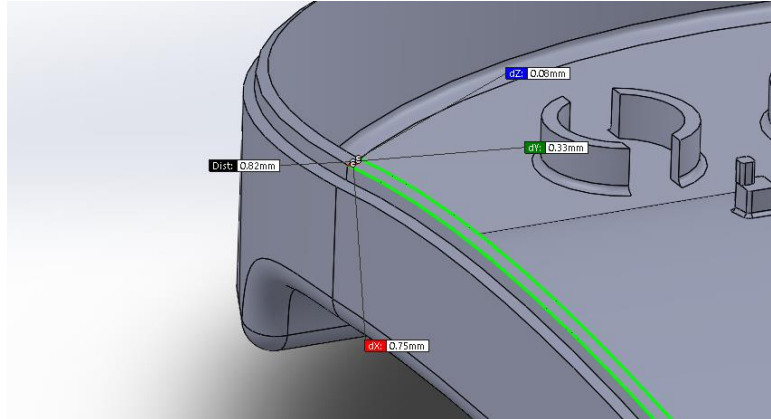


Fig. 5.14 – Grosor pared

CONSIDERACIONES:

- En la medida de lo posible, realizar el diseño teniendo en cuenta el proceso de fabricación por inyección en molde.

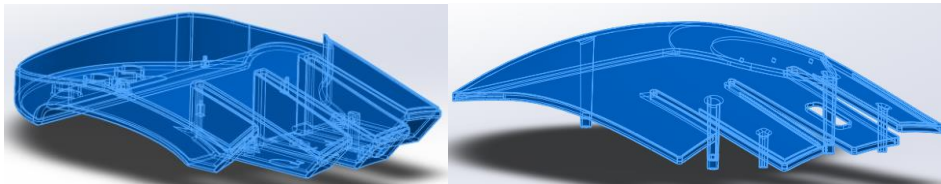


Fig. 5.15 – Forma extraíble

- Establecer un ángulo de desmoldeo en paredes verticales, suficiente con valores de 0,5º a 1º.

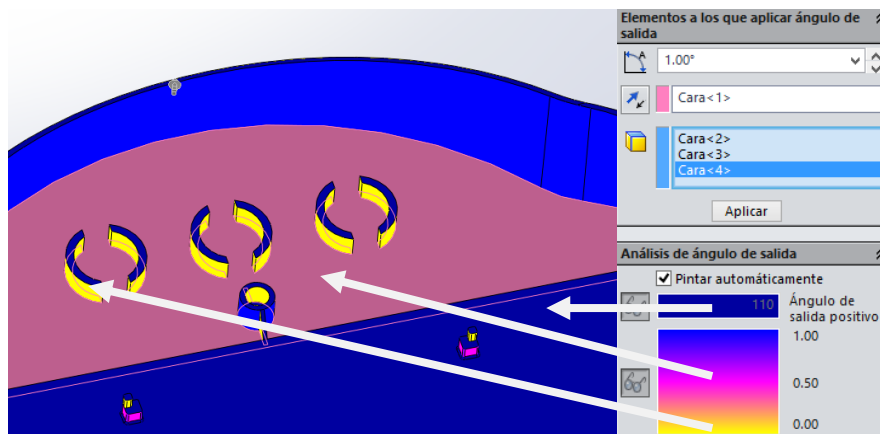


Fig. 5.16 – Ángulos de salida

- Aportar redondeos, que facilitarán la extracción de la pieza del molde.

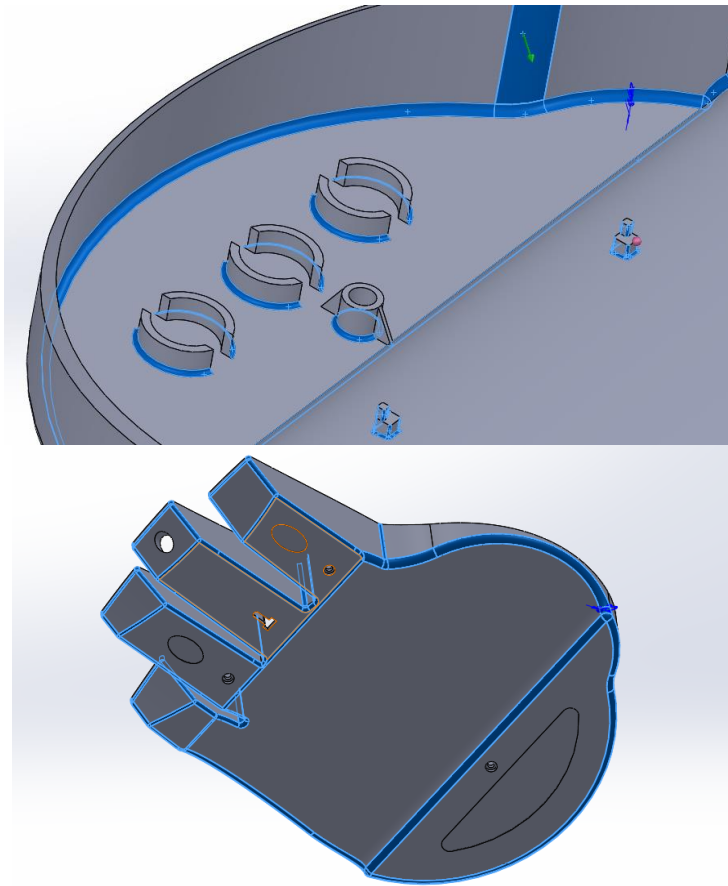


Fig. 5.17 y 5.18 – Redondeo de elementos

- Tener en cuenta espacio para la colocación de expulsores, que extraerán la pieza del molde.

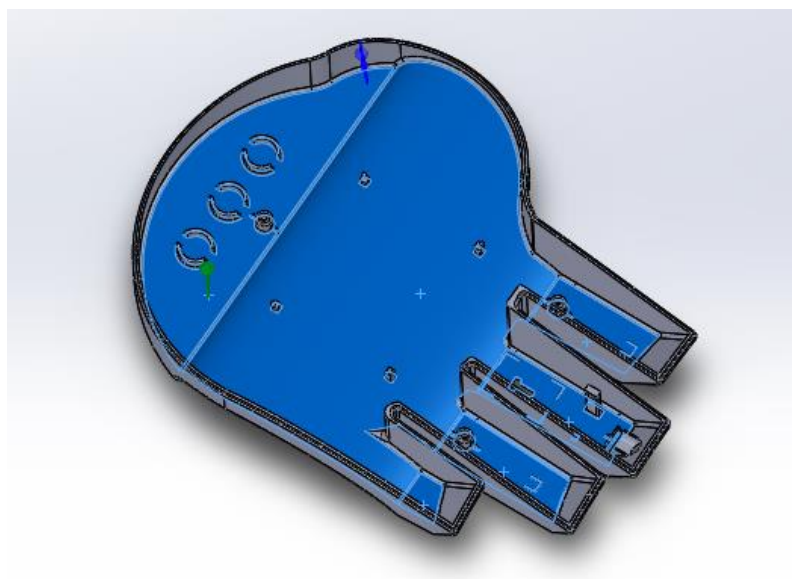


Fig. 5.19 – Espacio componentes internos

- Creación de nervios que aporten resistencia a zonas con poca cantidad de material susceptibles de poder romper.

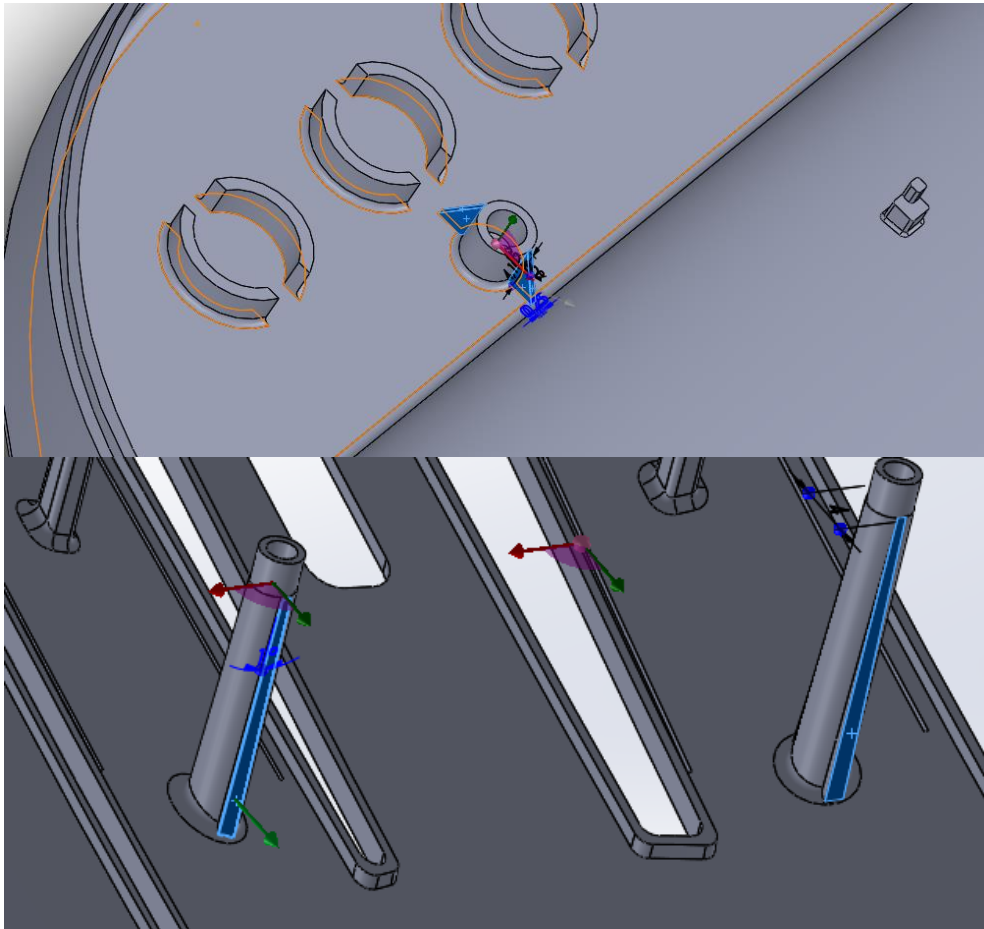
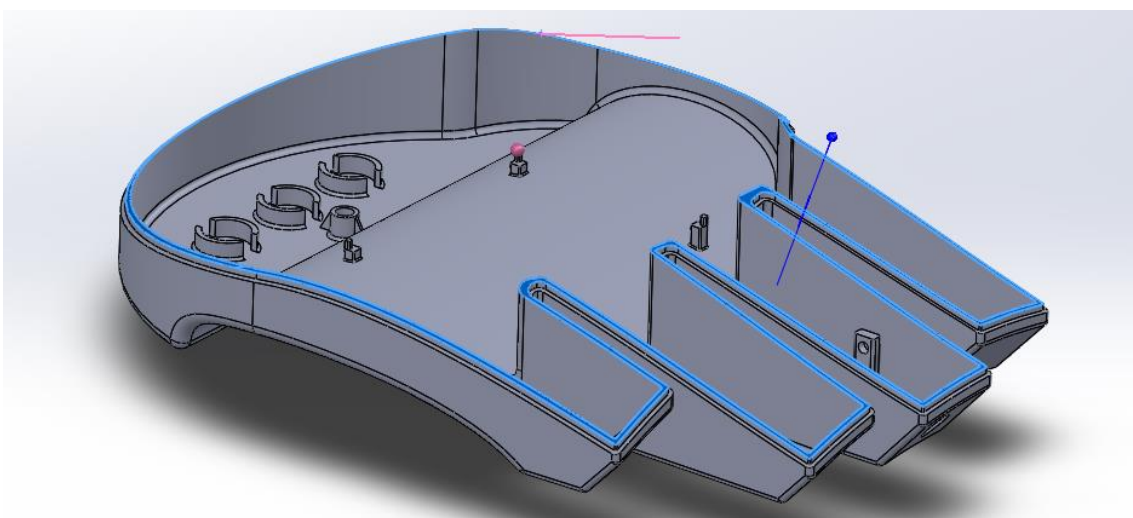


Fig. 5.20 y 5.21 – Nervios estructurales

- Tener en cuenta ensamblajes entre piezas, diseñando labio y ranura para su encaje.



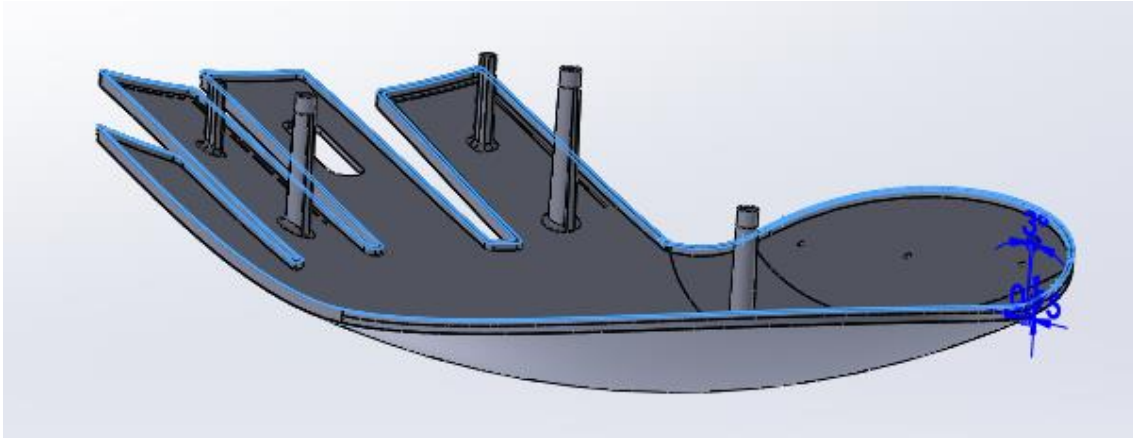


Fig. 5.22 y 5.23 – Labio ranura

5.2.1.2 CONSIDERACIONES EN DISEÑO DE PIEZAS SILICONA LÍQUIDA

A continuación se detallan los requisitos mínimos y consideraciones a tener en cuenta para garantizar y tratar de conseguir que una pieza que se vaya a fabricar mediante inyección en molde empleando material SL:

REQUISITOS:

- Espesor mínimo de pared: 0,5 mm
- Sin espesor máximo especificado

CONSIDERACIONES:

- En la medida de lo posible, realizar el diseño teniendo en cuenta el proceso de fabricación por inyección en molde.
- No requiere de ángulo de salida para extracción del molde, ya que es un material flexible.
- No requiere de expulsores para extraer la pieza del molde.

5.3 ELEMENTOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

A continuación se detallan los procesos de fabricación mencionados anteriormente, conociendo aspectos generales, maquinarias empleadas, etc.

5.3.1 PROCESO DE INYECCIÓN EN MOLDE

Para llevar a cabo la fabricación de piezas mediante inyección en molde hacen falta tres componentes esenciales muy diferenciados, que son: Máquina inyectora, Molde de producto y Materia prima.

5.3.1.1 MÁQUINA DE INYECCIÓN

Una máquina de inyección presenta el aspecto que se puede observar en la imagen inferior.



Fig. 5.24 – Máquina inyección molde

Para conocer más detalladamente los componentes fundamentales que forman parte de una máquina inyectora, se definen en la siguiente imagen.

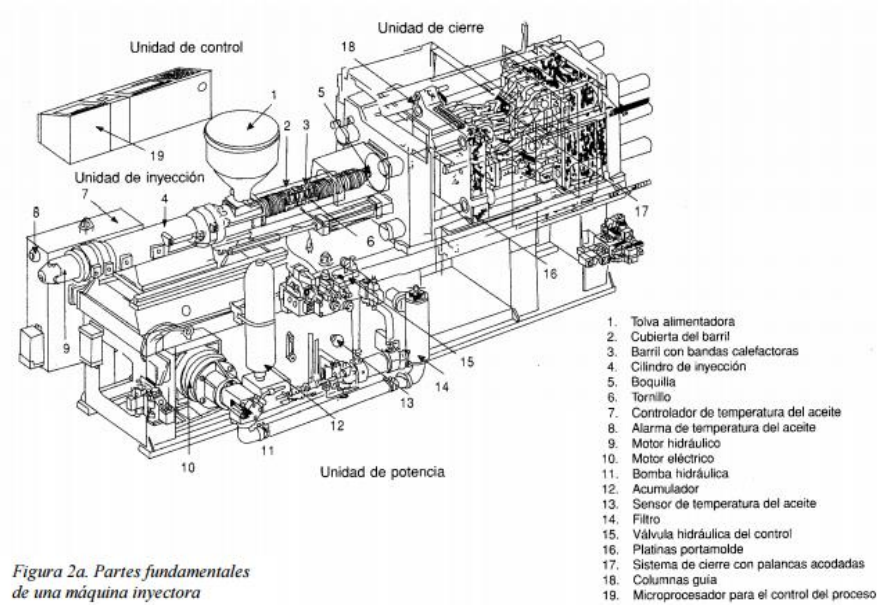


Figura 2a. Partes fundamentales de una máquina inyectora

Fig. 5.25 – Componentes máquina inyección molde

5.3.1.2 MOLDE DE PRODUCTO

El molde es la unidad que reproducirá la pieza. Generalmente está compuesto por 2 o más partes que se cierran.

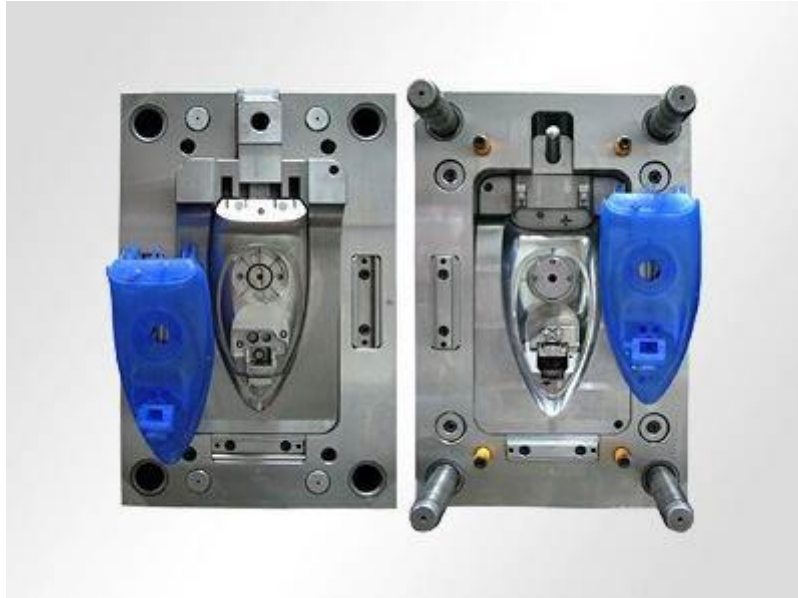


Fig. 5.26 – Molde inyección

El entramado interno de un molde tiene que estar formado por diversos elementos, que son:

- Sistema de cavidad o cavidades.
- Sistema de alimentación o entrada de material.
- Sistema de extracción de aire o respiraderos.
- Sistema de refrigeración.
- Sistema de expulsión o desmoldeo de la pieza.
- Sistema de alineación y centrado de partes del molde.

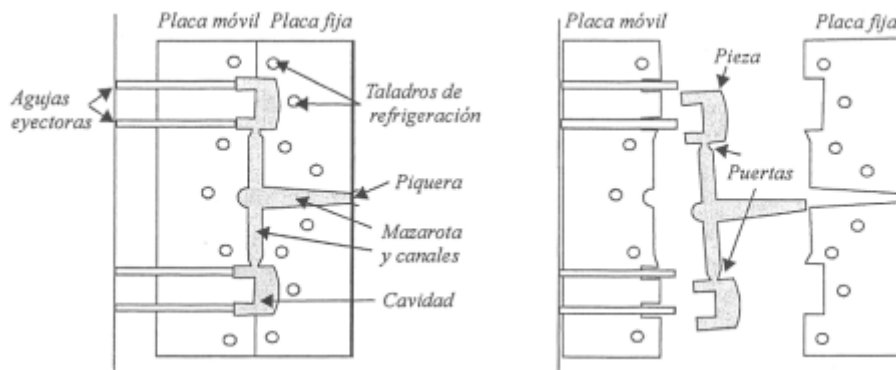


Fig. 5.27 – Partes molde inyección

5.3.1.3 MATERIA PRIMA

La materia prima es fundamental para la creación de las piezas mediante el proceso de inyección en molde.

Generalmente, la mayoría de los materiales empleados en inyección son termoplásticos y siguen el mismo proceso de producción, por lo que la morfología de la materia prima es muy similar. Existen ciertos casos de inyección en molde como el de la silicona, con un funcionamiento diferente y una morfología de la materia prima diferenciada.

A continuación, se explican ambas variables presentes en este estudio, para el ABS y silicona líquida.

5.3.1.3.1 ABS

La materia prima del ABS se dispone en una morfología denominada granza. Esta materia prima consiste en pequeños trozos del material triturados, para facilitar la entrada y la fundición al aplicarle temperatura.

Dicho proceso puede venir de la reutilización de material y su reprocesamiento.

Por lo general, la granza se dispone en color neutra o en colores, esto se consigue añadiéndole pigmentos en su proceso de obtención.

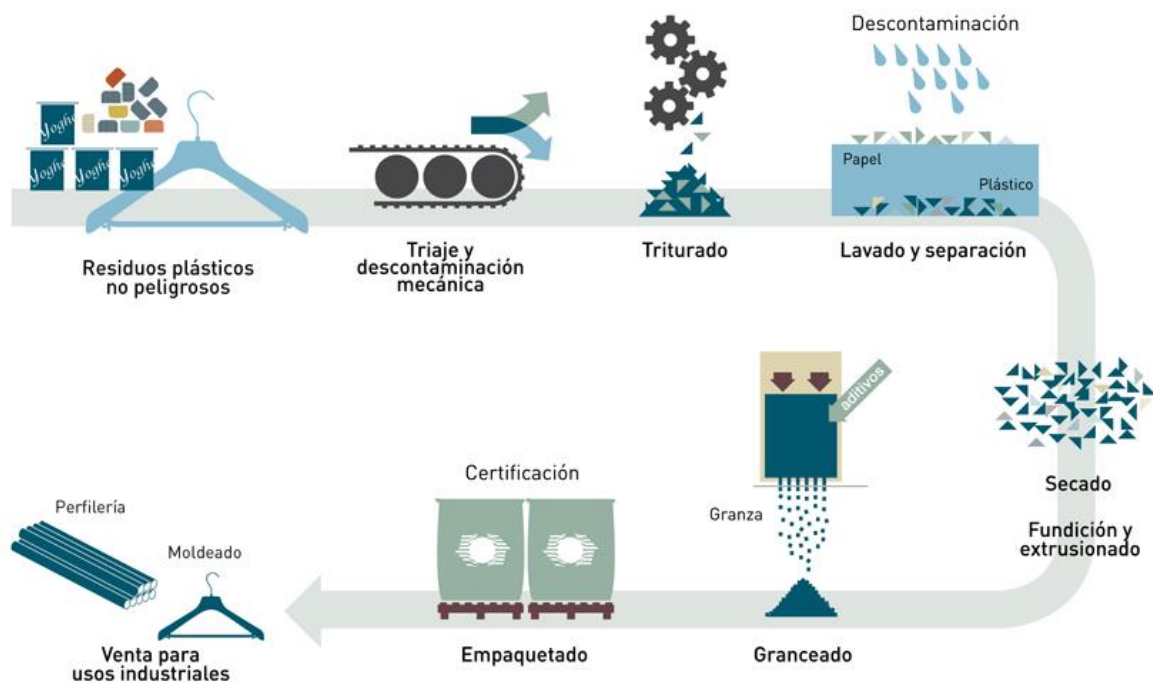


Fig. 5.28 – Proceso obtención granza ABS

La materia prima una vez elaborada posee un aspecto similar al de la imagen inferior.



Fig. 5.29 – Granza ABS

5.3.1.3.2 SILICONA LÍQUIDA

La silicona líquida posee otro proceso diferente en inyección. Su materia prima está compuesta por dos componentes que son la propia silicona y un catalizador que es el encargado de endurecer y curar el líquido a la morfología deseada.

Se distribuye en recipientes para líquido, tal como bidones, cubos, botellas...



Fig. 5.30 y 5.31 – Componentes A y B silicona líquida

5.3.2 PROCESO DE DECOLETAJE

La fabricación de piezas mediante decoletaje requiere de tres componentes primordiales, que son: Máquina Torno CNC / Torno manual, Materia prima y útiles y herramientas para mecanizado.

5.3.2.1 TORNO CONTROL NUMÉRICO (CNC) / TORNO MANUAL

El decoletaje se realiza empleando maquinaria para desempeñar tareas de mecanizado. En este caso por las características de la pieza la maquina a emplear sería un torno, el cual puede ser tradicional de control y ajuste manual o funcionar mediante programas de control numérico y realizando la pieza de forma autónoma.

Se muestra en las imágenes inferiores un torno convencional y uno CNC, donde se puede apreciar que la fundamental diferencia se encuentra en el dispositivo de control de software.



Fig. 5.32 – Torno convencional manual



Fig. 5.33 – Torno CNC

A continuación se muestra la designación de las partes de un torno.

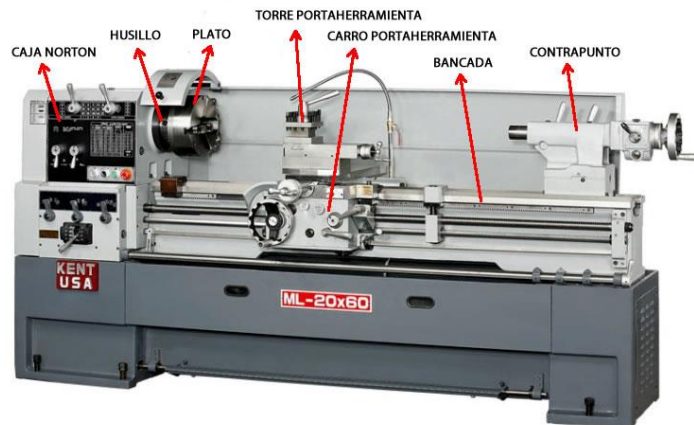


Fig. 5.34 – Componentes torno

Un ejemplo del tipo de piezas que se pueden obtener, es el siguiente:



Fig. 5.35 – Piezas fabricables mediante decoletaje en torno

5.3.2.2 MATERIA PRIMA

La materia prima a partir de la cual se realizarían las piezas, consiste en varillas de acero AISI 304, de diferente longitud o diámetro según sea requerido.



Fig. 5.36 – Materia prima AISI 304 en varillas

5.3.2.3 UTILLAJE Y HERRAMIENTAS DE MECANIZADO

Diferentes herramientas y puntas con las que realizar las diferentes operaciones de mecanizado como cilindrado, refrentado, tronzado, acabado, etc.



Fig. 5.37 – Herramientas de mecanizado

El material de estas herramientas suele tener dos variantes, los conocidos como aceros rápidos y metal duro.

ACEROS RÁPIDOS

Suele ser material de acero con aleaciones para ofrecer mayor dureza y resistencia. Las aleaciones más usuales suelen ser:

- Carbono: aumenta la resistencia al desgaste.
- Tungsteno y molibdeno: mejoran la dureza en caliente y la resistencia en caliente.
- Vanadio: aumenta la resistencia al desgaste en caliente y la dureza en caliente.
- Cobalto y aluminio: mejora la dureza en caliente.

METAL DURO

Este sistema se emplea más usualmente para las placas intercambiables, el material empleado se conoce como widia, fabricado principalmente con la mezcla de cierto número de carburos distintos, según las prestaciones de la plaquita. Los más utilizados son: carburo de Tungsteno (WC), carburo de Titanio (TiC), carburo de Tantalio (TaC) y carburo de Niobio (NbC), etc.

Las fases que sigue el proceso de fabricación de las placas es:

Producción de polvo > Prensado > Sinterizado > Tratamiento de placa > Recubrimiento

5.3.3 PROCESO CORTE LÁSER

En este proceso intervienen diversos elementos. Los principales son una máquina de corte por láser y láminas de materia prima.

5.3.3.1 MÁQUINA CORTE LÁSER

La maquinaria a emplear consiste en un cortador láser que funciona mediante control numérico.



Fig. 5.38 – Máquina corte láser



Fig. 5.39 – Trabajos de corte laser en polímeros

5.3.3.2 MATERIA PRIMA

La materia prima se trata de láminas de PVC blando con una lámina adhesiva incorporada para colocar el componente.

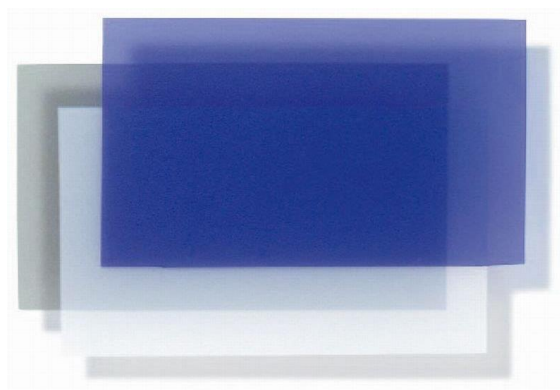


Fig. 5.40 – Lámina PVC blando

5.4 PROCESOS DE FABRICACION

A continuación se explican las fases u operaciones principales que se emplean para los sistemas de fabricación a emplear.

5.4.1 PROCESO DE FABRICACIÓN POR INYECCION EN MOLDE ABS

El proceso consta de unas fases diferenciadas, que son:

- Cierre de molde.
- Avance del husillo.
- Inyección.
- Post presión.
- Enfriamiento.
- Plastificación.
- Descompresión.
- Retroceso del husillo.
- Apertura el molde.
- Expulsión de la pieza.

Se puede observar un gráfico con el porcentaje de la duración de cada fase durante un proceso de inyección.

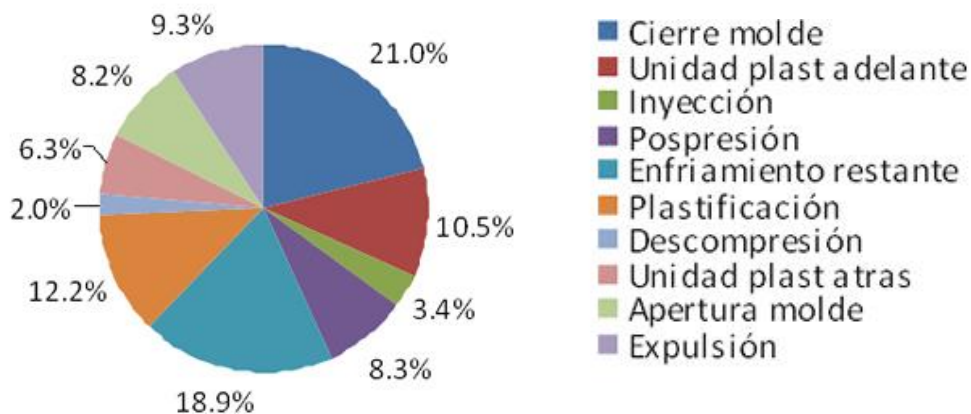


Fig. 5.41 – Fases proceso fabricación inyección molde

5.4.2 PROCESO DE FABRICACIÓN POR INYECCION EN MOLDE SILICONA LÍQUIDA

El proceso es similar al anterior. La principal diferencia es que con silicona líquida, el molde permanece caliente a unos 100 °C para facilitar el curado de la mezcla de producto A (Silicona) + B (Catalizador).

Para inyección con silicona, algunas de las etapas anteriormente indicadas no son necesarias.

5.4.3 PROCESO DE FABRICACIÓN DECOLETAJE AISI 304.

El proceso consiste principalmente en:

- Corte de la pieza con sierra hasta dimensiones de trabajo.
- Fijar la pieza al torno mediante el plato de garras.
- Ajuste de los parámetros de mecanizado del material
- Operaciones de desbaste: Cilindrado, refrentado, tronzado, etc.
- Operaciones de acabado: Pulido.
- Liberar la pieza del torno.
- Control de dimensiones.

Los parámetros de ajuste de mecanizado del material AISI 304, son:

Tabla 5.4 – Parámetros mecanizado AISI 304

Parámetros de corte	Torneado con metal duro		Torneado con acero rápido
	Torneado de desbaste	Torneado fino	Torneado fino
Velocidad de corte (vc) m/min.	170 -145	160 - 210	25 - 45
Avance (f) mm/r	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	0,1 - 0,5
Profundidad de corte (ap) mm.	1 - 4	0,5 - 1	0,5 - 3
Mecanizado grupo ISO	M20 - M30	M10	-

5.4.4 PROCESO DE FABRICACIÓN CORTE LÁSER

- Se establece en el programa de control numérico los parámetros y las formas a reproducir.
- Se coloca la materia prima.
- Se ajustan y regulan los elementos de corte.
- Se procede al corte.
- Se extraen las piezas y retiran los residuos.

6. COMUNICACIÓN E IMAGEN

La comunicación e imagen es una herramienta de gran importancia para la creación de un producto. Por ello, a continuación se realiza un estudio para desarrollar las actividades pertenecientes a este apartado.

La finalidad de dicho estudio consiste en alcanzar unos resultados óptimos para la creación de varios aspectos que serán esenciales dentro de la comunicación y la imagen del producto, son:

- Nombre del producto.
- Eslogan del producto.
- Logotipo del producto.
- Packaging del producto:
 - Diseño de producto
 - Diseño gráfico
- Publicidad del producto.

6.1 NOMBRE DEL PRODUCTO

El nombre que define al producto es de vital importancia. Por ello y para tratar de llegar al a mejor opción, se pretende extraer la posibilidad más válida empleando la técnica de creatividad del árbol. Con este sistema se pretende establecer partiendo del producto, unos atributos esenciales que deriven en aspectos destacados hasta llegar a dar una posibilidad de nombre afín a lo que se pretende transmitir.

La creciente suma de empresas a dotar a sus productos con nombres en inglés, ofrece la idea de realizar esta misma posibilidad para tratar de encontrar mayor cantidad de alternativas.

Las propuestas más viables según el desarrollo del árbol de creatividad, son:

Tabla 6.1 – Propuestas nombre / marca producto

Nombre	Definición
Simply Mouse	Simplicidad - mouse
Umouse	Usuario - mouse
Five Mouse	5 dedos - mouse
Ergo Mouse	Ergonomía - mouse
Hand Mouse	Mano - mouse

De entre las alternativas, se selecciona la opción “Ergo Mouse”, pues es la opción que hace referencia al producto de forma más simple y eficaz, transmitiendo rápidamente sus funciones. Además de entre las alternativas, es la más llamativa.

Árbol de creatividad:

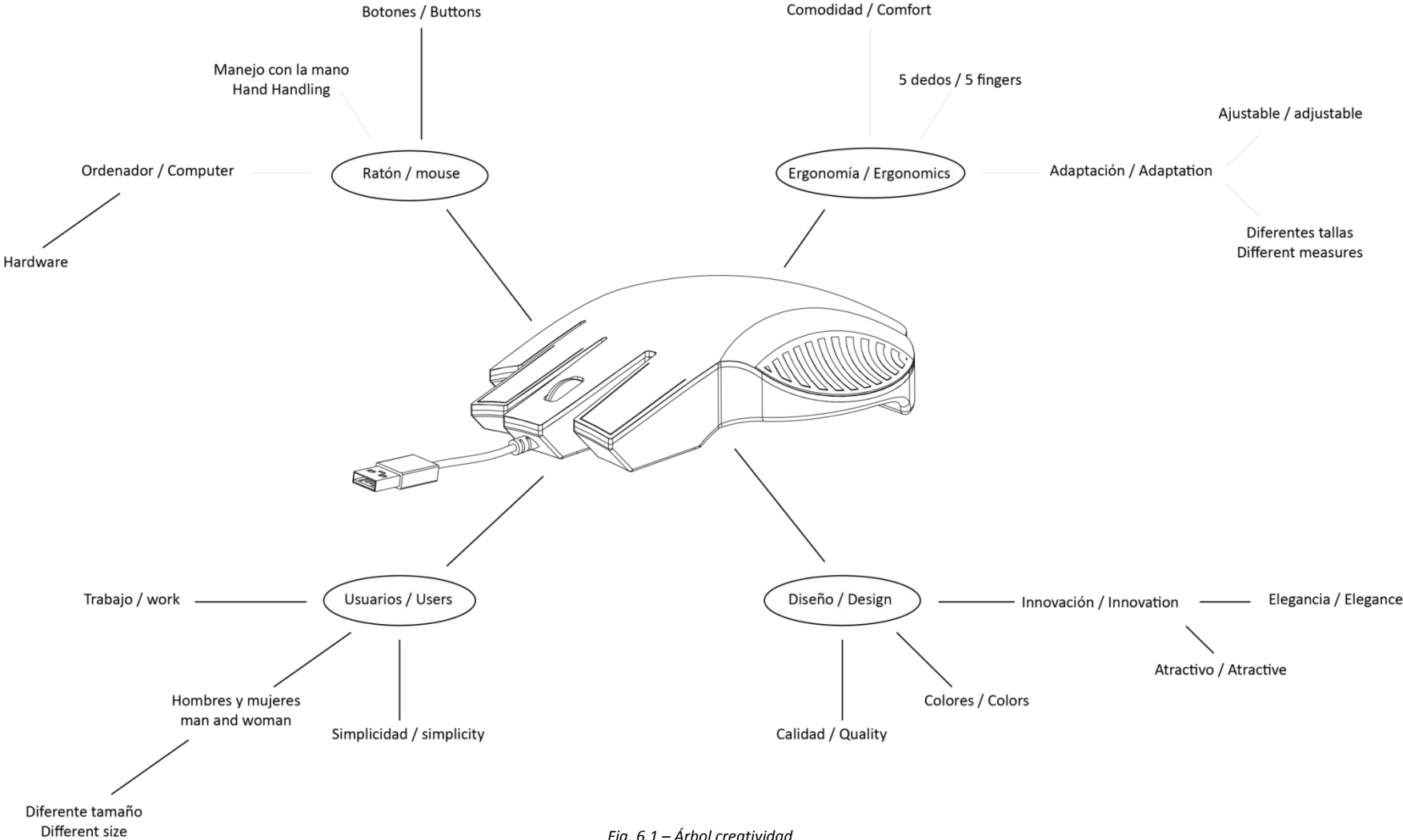


Fig. 6.1 – Árbol creatividad

6.2 ESLOGAN DEL PRODUCTO

Del mismo modo que el nombre, el eslogan que referencia al producto tiene un gran peso a nivel de comunicación. Por ello, mediante el mismo árbol de creatividad desarrollado anteriormente, se establecen varias opciones de eslogan para seleccionar la más viable.

Tabla 6.2 – Propuestas eslogan

Eslogan
Five fingers ergonomic mouse
The mouse for users
Feel simplicity with design
The adaptation to your hand
Comfort cares

De entre las alternativas, se selecciona la opción “The mouse for users” (El ratón para los usuarios), pues es la opción que resalta con mayor inmediatez la finalidad del producto tras el desarrollo del estudio ergonómico, como es la adaptación del producto al usuario.

6.3 LOGOTIPO DEL PRODUCTO

El logotipo del producto es un elemento fundamental.

Es el medio de identificación del producto, por lo que generalmente, un logotipo debe:

- Ser original.
- Ser sencillo, sin elementos decorativos superficiales.
- Ser fácilmente identificable y recordable.
- Responder a las preguntas ¿qué?, ¿quién? Y ¿por qué?
- Debe ser reproducible a cualquier tamaño (Estar vectorizado).
- Adaptable a diferentes formatos y soportes.
- Poder ser mostrado y empleado en blanco y negro.

6.3.1 ESTUDIO DE MERCADO LOGOTIPOS HARDWARE

A continuación, se desarrolla un estudio de mercado aplicado sobre los logotipos de empresas dedicadas al diseño, fabricación y venta de hardware para ordenadores. La intención de este trabajo, será extraer unas conclusiones para elaborar unas necesidades que el logotipo debería cumplir, consiguiendo que sea el adecuado.

LOGITECH	
http://www.logitech.com/es-es/home	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Ratones y teclados para ordenador. • Cámaras web para ordenador. • Sistemas de sonido para ordenador. • Auriculares • Accesorios para videojuegos en videoconsolas y ordenadores. • Accesorios para aparatos electrónicos.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Uso doméstico • Gaming • Ergonómico
Logotipo ha sufrido modificaciones	Sí, cambia en 2016.

Hasta 2016



Transición



old




new

Desde 2016





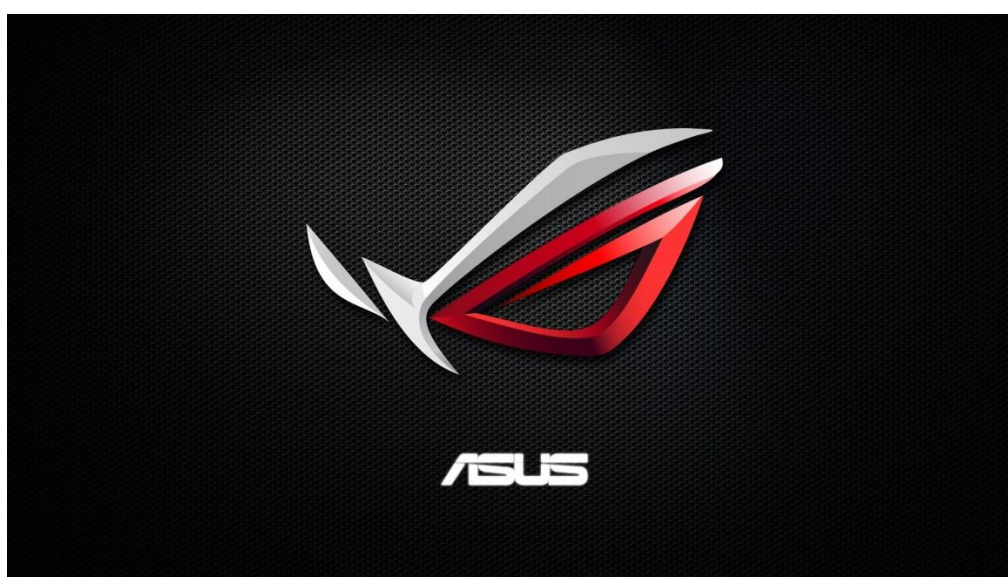



ASUS	
https://www.asus.com/es/	
Sector	Telefonía - Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Smartphones. • Ordenadores sobremesa. • Ordenadores portátiles. • Teclados. • Ratones. • Sistemas de sonido. • Auriculares. • Accesorios para aparatos electrónicos.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Uso doméstico. • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	No, crea una sección ASUS Gaming para la que crea un nuevo logotipo diferente al común.

Asus genérico




Asus Gaming



GENIUS	
http://www.geniusnet.com/	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Ratones y teclados para ordenador. • Cámaras web para ordenador. • Sistemas de sonido para ordenador. • Auriculares • Accesorios para videojuegos en videoconsolas y ordenadores. • Accesorios para aparatos electrónicos.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Uso doméstico. • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	No.
	


GEAR	
https://fnaticgear.com/	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Ratones y teclados para ordenador.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	No.
	

MADCATZ	
http://madcatz.com/	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Ratones y teclados para ordenador. • Auriculares. • Accesorios para videojuegos en videoconsolas y ordenadores.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	No.
	


RAZER	
www.razerzone.com	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Ratones y teclados para ordenador. • Auriculares. • Accesorios para videojuegos en videoconsolas y ordenadores.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	No.
	

HP	
www.hp.com	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenadores sobremesa. • Ordenadores portátiles. • Ratones y teclados para ordenador. • Auriculares. • Impresoras. • Monitores
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Doméstico. • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	Sí, 5 modificaciones en 60 años.


1954



1974



1981



2009



2012




TRUST	
http://www.trust.com/es	
Sector	Hardware
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Teclados. • Ratones. • Sistemas de sonido. • Auriculares. • Accesorios para aparatos electrónicos.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Uso doméstico. • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	No, crea una sección TRUST gaming con su respectivo logotipo.

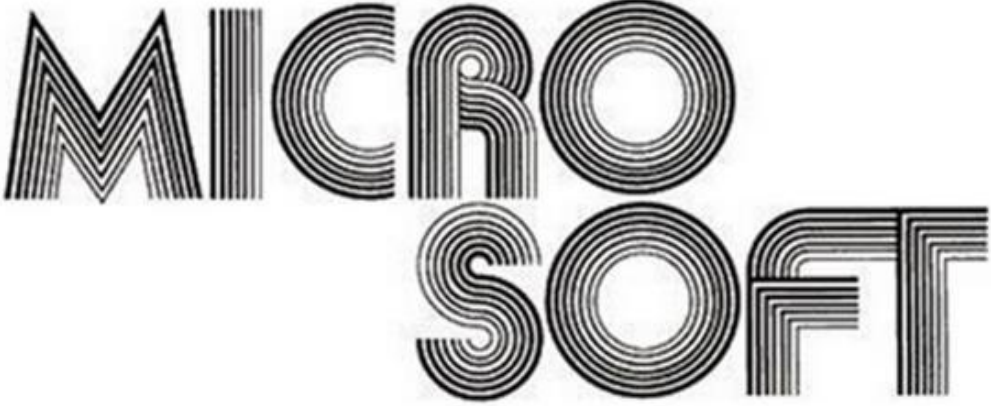

Trust genérico



Trust Gaming



NGS	
www.ngs.eu	
Sector	Audio – Hardware - Smartphone
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Teléfono móvil. • Dispositivos radio, MP3, etc. • Auriculares. • Ratones y teclados para ordenador. • Cámaras web para ordenador. • Sistemas de sonido para ordenador. • Accesorios para videojuegos en videoconsolas y ordenadores. • Accesorios para aparatos electrónicos.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Uso doméstico. • Gaming.
Logotipo ha sufrido modificaciones	Sí, ligeras modificaciones. Modificación actual tras unirse con empresa interbox.
	

MICROSOFT	
www.microsoftstore.com	
Sector	Software – Hardware – S.O
Productos que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas operativos. • Aplicaciones y programas. • Ordenadores portátiles. • Ordenadores sobremesa • Videoconsolas • Dispositivos electrónicos. • Ratones y teclados para ordenador. • Accesorios para videojuegos en videoconsolas y ordenadores. • Accesorios para aparatos electrónicos. • Cámaras web.
Tipos de ratón que ofrece	<ul style="list-style-type: none"> • Uso doméstico
Logotipo ha sufrido modificaciones	Sí.
1975	
	
1980	
	

1982

MICROSOFT

1987

Microsoft[®]

2012



Microsoft

Separando entre dos ámbitos de aplicación bastante diferenciados como son ratones de uso doméstico o ratones de gaming, se pueden establecer ciertas conclusiones, como son:

RATONES DE USO DOMÉSTICO

- Logotipos mayormente compuestos por tipografías.
- Si existe un símbolo en el logotipo, es simple.
- Las tipografías tienden a avanzar hacia estilos caracterizados por:
 - Simplicidad.
 - Formas cuadrículadas y rectas.
- Colores discretos, tendencia actual a tonos pastel / mate.

RATONES DE GAMING

- Logotipos con aspecto más agresivo.
- Tipografías futuristas o de ciencia ficción.
- Si existe un símbolo, tiende a ser llamativo.
- Colores llamativos de aspecto de ciencia ficción.

NECESIDADES DEL LOGOTIPO PARA “ERGO MOUSE”.

Tras analizar algunos de los logotipos anteriores, se debe establecer en primer lugar una idea inicial de imagen que se quiera relacionar al producto.

La imagen deseada sería la de un producto simple pero innovador, con capacidad para diferenciarse sobre el resto, situado en un ambiente de uso tranquilo pero no estricto, por lo que puede ofrecer cierta diferenciación, personalización, simbolismo o emociones.

Una vez situada el tipo de imagen, las necesidades que debe cumplir son:

- Simple.
- Fácil diferenciación sobre el resto.
- Diseño moderno pero no excesivo.
- Formas elegantes.
- Varios colores.
- Poder utilizarse en blanco y negro.
- Posibilidad de variar en el futuro manteniendo el reconocimiento.

6.3.2 PROPUESTAS DE LOGOTIPO

Tras haber realizado el estudio de mercado y establecer unas necesidades que el logotipo deberá cumplir, se exponen varias propuestas de logotipos para seleccionar la más viable.

PROPUESTA 1:



Fig. 6.1 – Propuestas logotipo 1

PROPUESTA 2:



Fig. 6.2 – Propuestas logotipo 2

PROPUESTA 3:

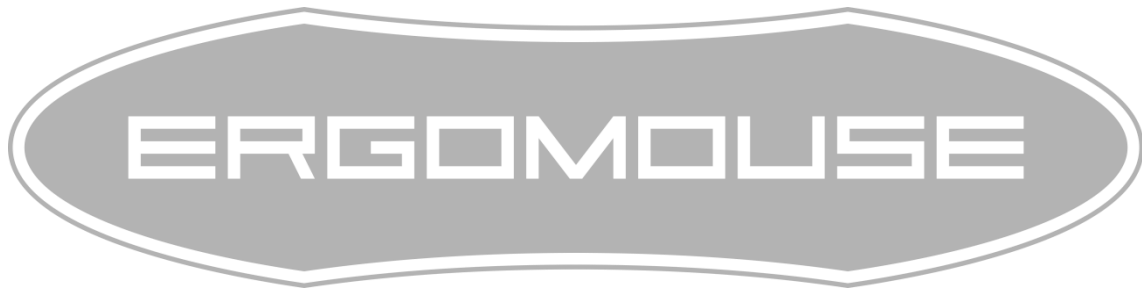


Fig. 6.3 – Propuestas logotipo 3

PROPUESTA 4:

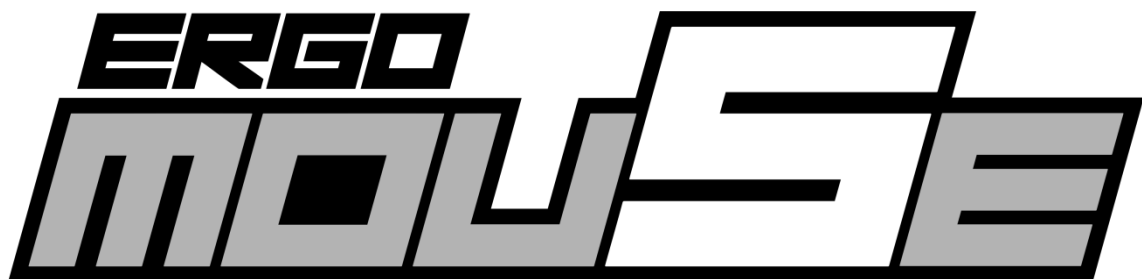


Fig. 6.4 – Propuestas logotipo 4

PROPUESTA 5:



Fig. 6.5 – Propuestas logotipo 5

PROPUESTA 6:

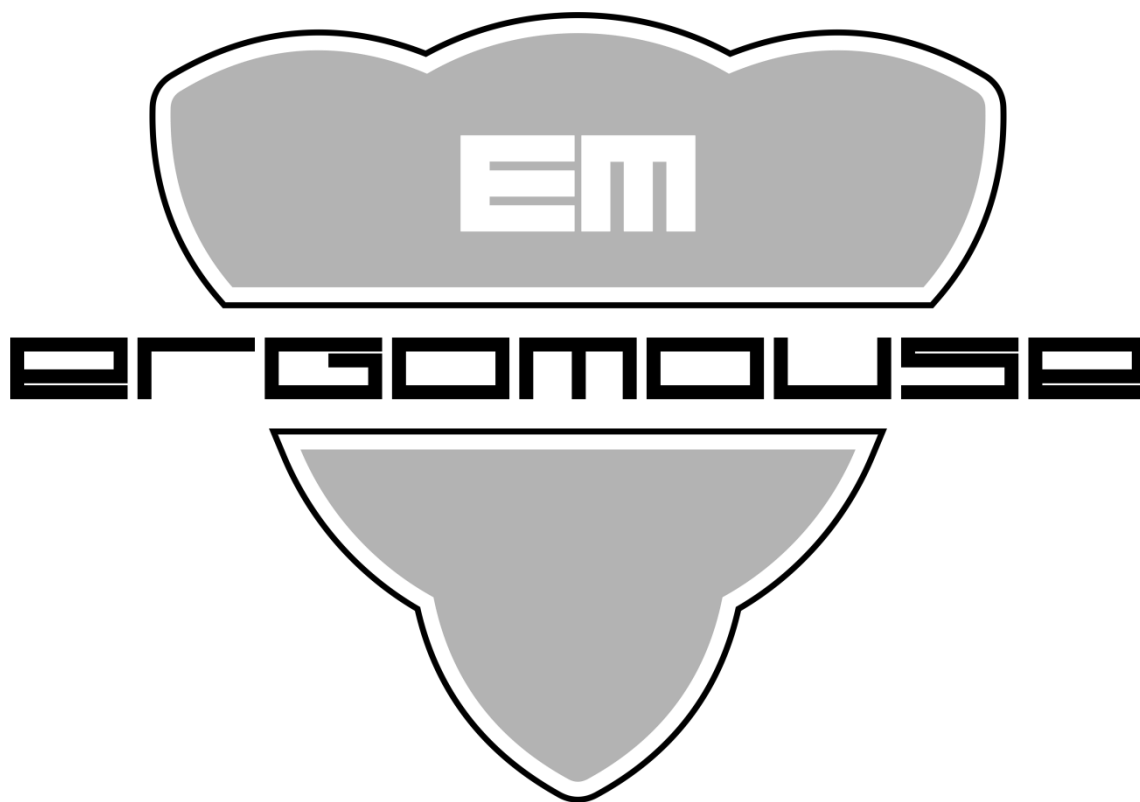


Fig. 6.6 – Propuestas logotipo 6

VALORACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Se procede a la utilización de un Valor técnico ponderado (VTP) para valorar la mejor opción, donde:

g: Peso del criterio. (Valor del 0 al 10, siendo 0 no importante y 10 muy importante)

Tabla 6.3 – Tabla VTP propuestas logotipo

Necesidad	g	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5	Propuesta 6
Simple	10	4 40	4 40	4 40	3 30	4 40	4 40
Fácil diferenciación sobre el resto	9	2 18	3 27	3 27	4 36	3 27	3 27
Diseño moderno sin ser excesivo	8	1 8	3 24	2 16	3 24	2 16	2 16
Formas elegantes	8	1 8	3 42	3 24	2 16	1 8	1 8
Varios colores	7	3 21	4 28	4 28	4 28	3 21	3 21
Posibilidad de blanco y negro	6	4 24	4 24	4 24	4 24	4 24	3 18
Variación en el futuro sin perder reconocimiento	8	3 24	3 24	2 16	3 24	2 16	2 16
TOTAL	56	143	201	175	182	152	146
VTP		0,64	0,89	0,78	0,81	0,68	0,65

El valor técnico ponderado de la propuesta 2 es el mayor, por lo que se elegirá esta opción como la más adecuada.

6.3.3 DESARROLLO DEL LOGOTIPO

La propuesta seleccionada está compuesta por un símbolo de estilo redondeado que deja entrever una “E” y una “M”, iniciales del nombre. La tipografía, sencilla, recta, cuadrada y acorde con pequeñas curvas que dan homogeneidad al diseño.

A continuación, se lleva a cabo un desarrollo sobre el logotipo seleccionado, en el cual se establecen variantes con diferentes morfologías, diversos colores, blanco y negro, etc.

Morfología logotipo 1.



Fig. 6.7 – Morfología logotipo (1)

Morfología logotipo 2.



Fig. 6.8 – Morfología logotipo (2)

Morfología logotipo 3.



Fig. 6.9 – Morfología logotipo (3)

Pruebas de color.

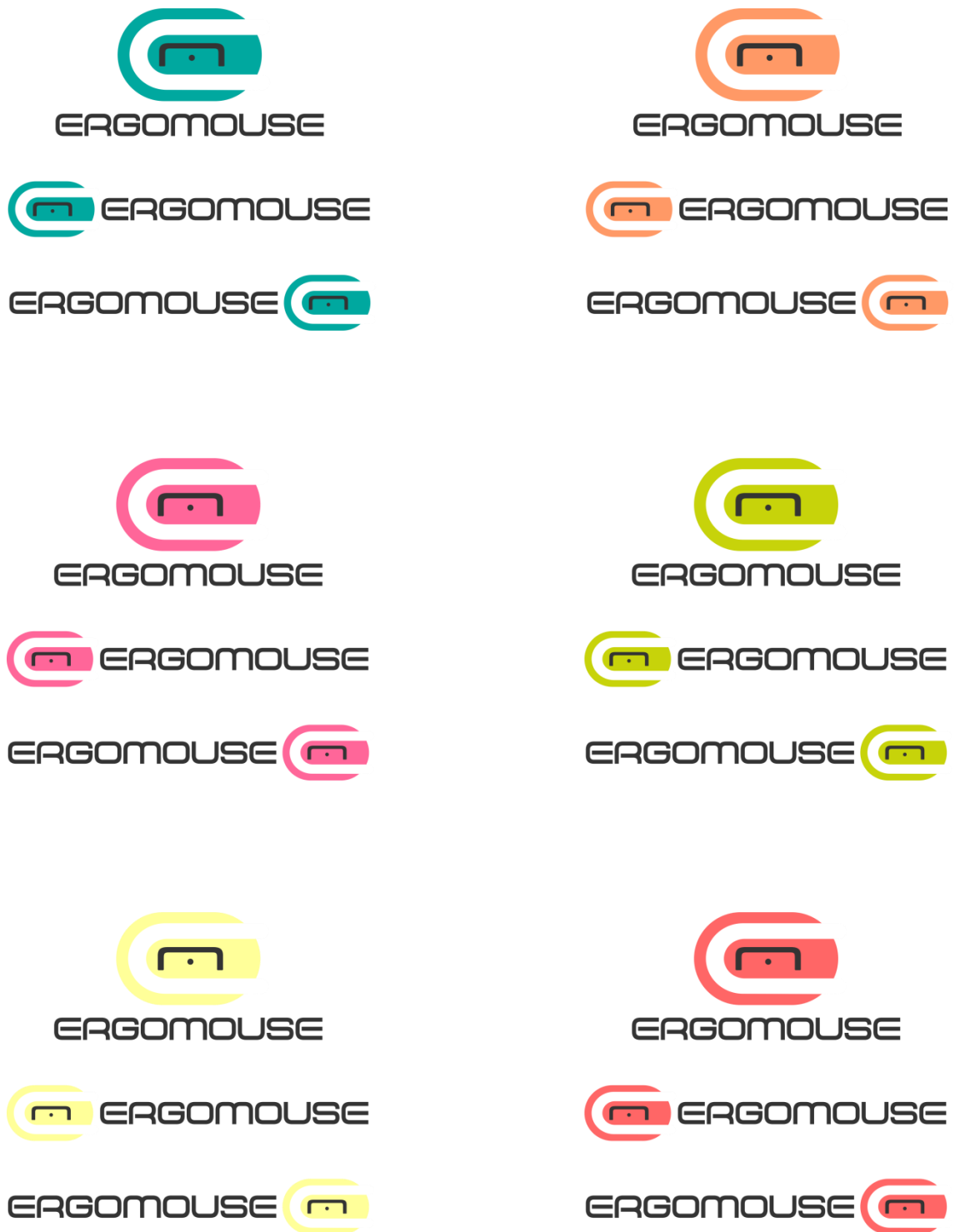


Fig. 6.10 – Pruebas color

A continuación se establecen pruebas del logotipo añadiendo el eslogan.



Fig. 6.11 – Morfología logotipo y eslogan (1)



Fig. 6.12 – Morfología logotipo y eslogan (2)



Fig. 6.13 – Morfología logotipo y eslogan (3)

6.4 PACKAGING DEL PRODUCTO

Se presenta una idea de diseño de producto para packaging muy clara. El desarrollo del packaging cuenta con dos aspectos fundamentales, diseño de producto y diseño gráfico.

Las necesidades que debe satisfacer el packaging son:

- Ser simple
- Mínimo número de elementos posibles
- Englobar en su interior el conjunto, protegiéndolo.
- Ser elegante y llamativo.
- Poderse fabricar en varios colores.
- Ser diferenciable sobre el resto.
- No ser desechable.
- Fácil de abrir.

6.4.1 DISEÑO PRODUCTO

En cuanto al diseño de producto del packaging, la propuesta de diseño está compuesta por tres elementos:

- Cubierta inferior.
- Bandeja fijación.
- Cubierta superior.

Se muestran a continuación imágenes en referencia al conjunto y las partes de dicho packaging.

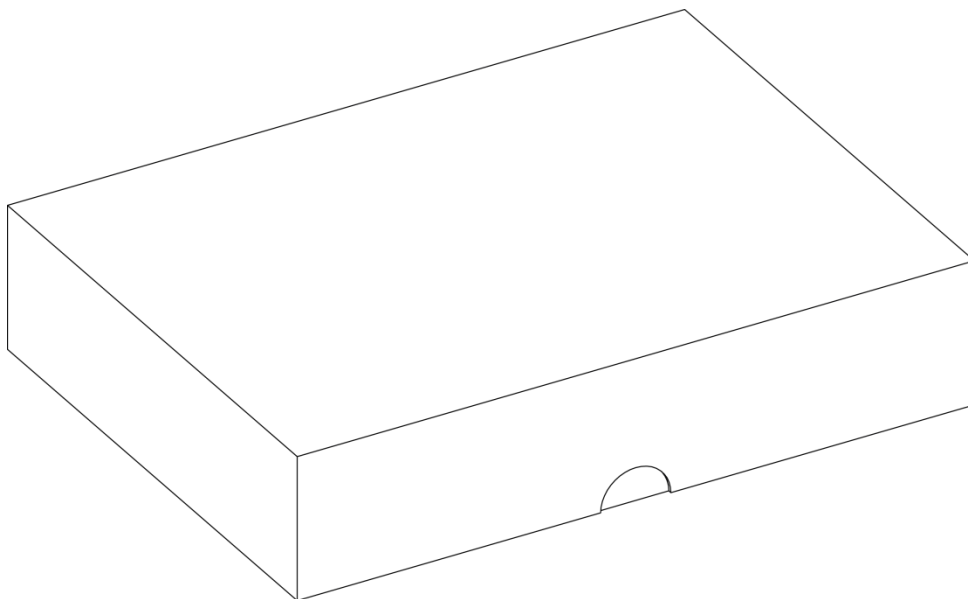


Fig. 6.14 – Packaging

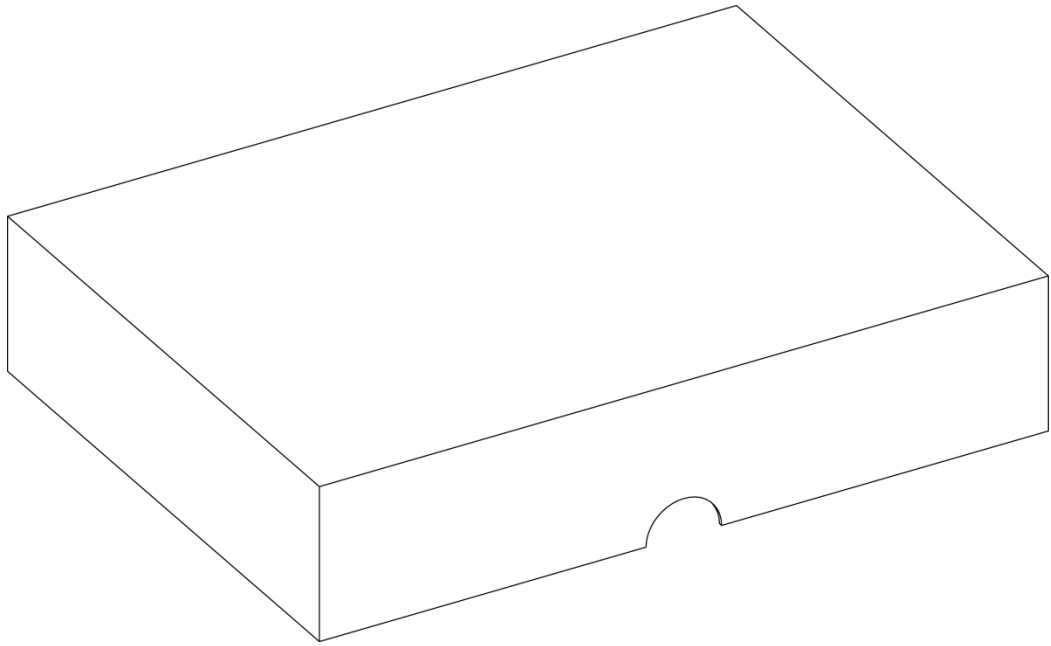


Fig. 6.15 – Cubierta superior packaging

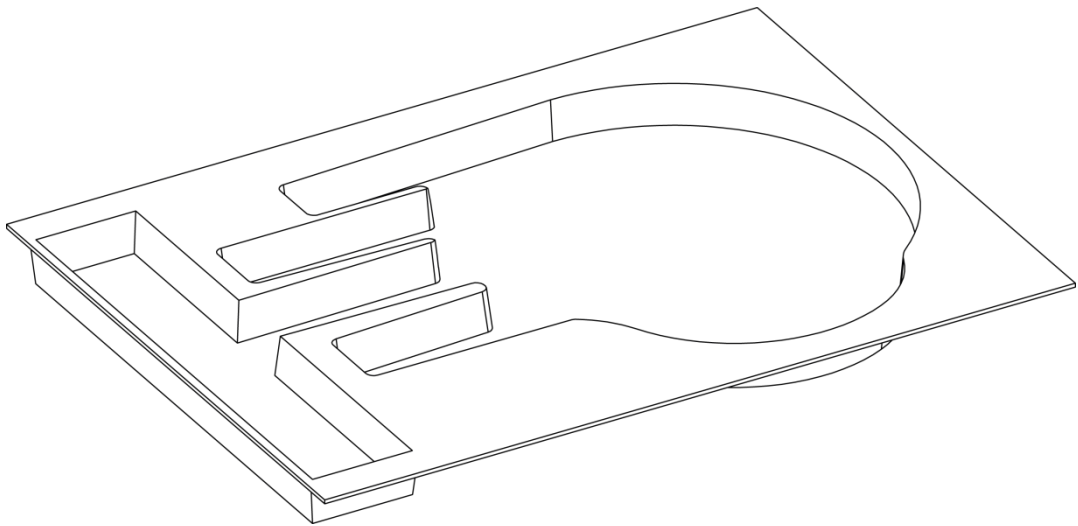


Fig. 6.16 – Bandeja interna packaging

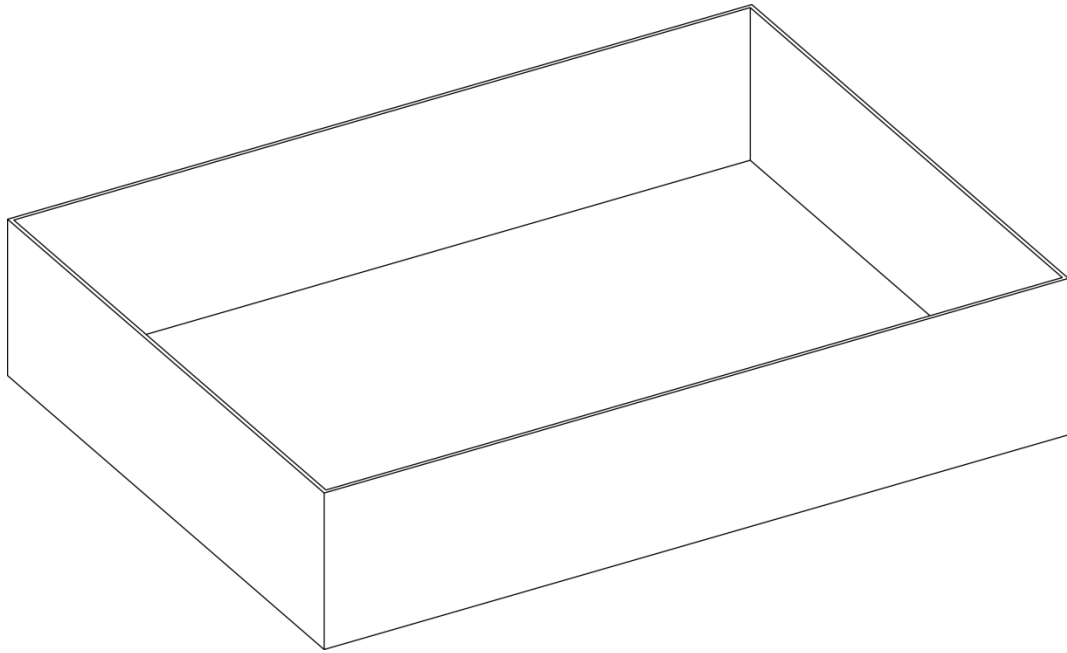


Fig. 6.17 – Cubierta inferior packaging

Una imagen en la que se observa el conjunto con el producto en su interior.

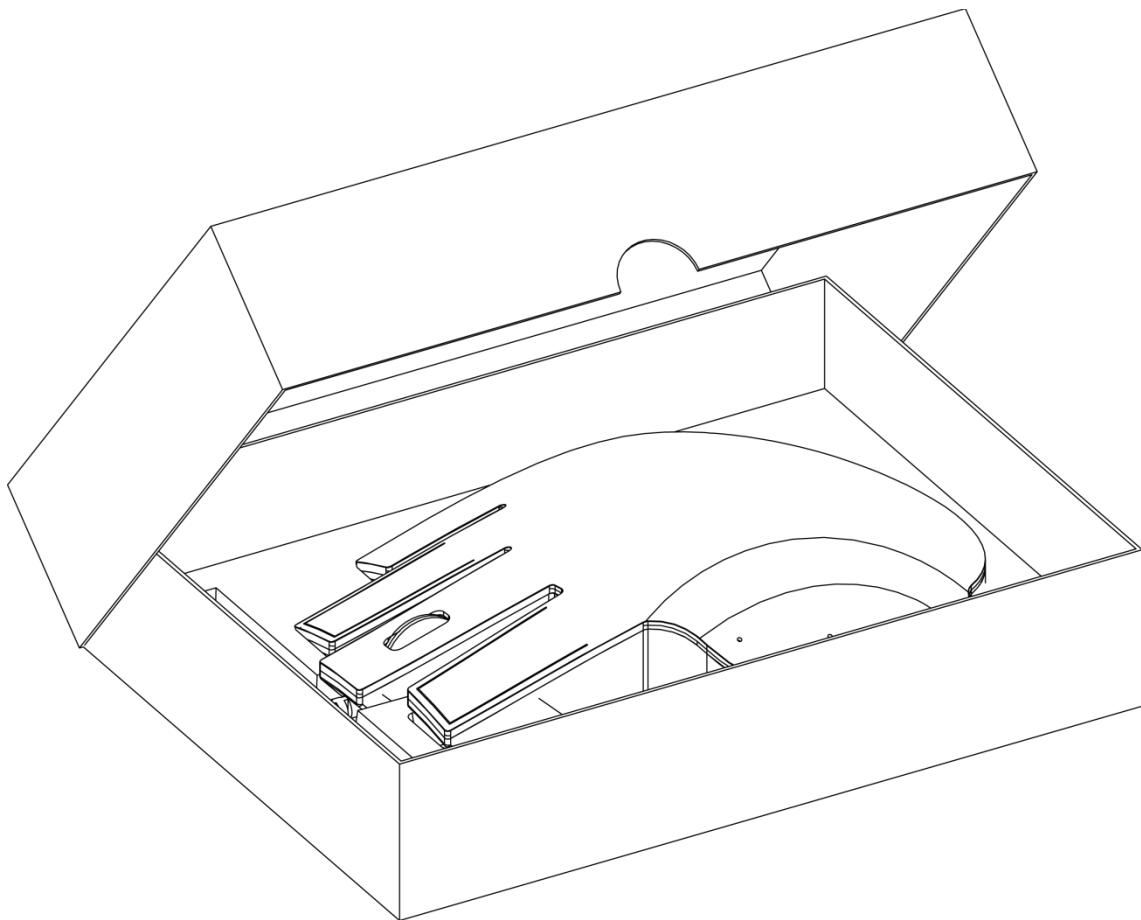


Fig. 6.18 – Packaging y producto

6.4.1.1 MATERIALES

Dada la sencillez del diseño de producto del packaging, se deben establecer los materiales con los que se fabricarán los tres diferentes componentes, que son:

Tabla 6.4 – Materiales packaging

Pieza	Material
Cubierta superior	Cartón 1mm espesor – Blanco satinado
Bandeja fijación	Poliestireno (PS) – Blanco mate
Cubierta inferior	Cartón 1mm espesor – Blanco satinado

6.4.1.2 PROCESOS FABRICACIÓN

Los procesos de fabricación que se emplearán para cada elemento, serán:

Tabla 6.5 – Fabricación packaging

Pieza	Material	Proceso fabricación
Cubierta superior	Cartón 1mm espesor	Troquelado - Doblado - Pegado
Bandeja fijación	Poliestireno (PS)	Termo conformado
Cubierta inferior	Cartón 1mm espesor	Troquelado - Doblado - Pegado

Unos ejemplos de ambos materiales y procesos, a continuación:

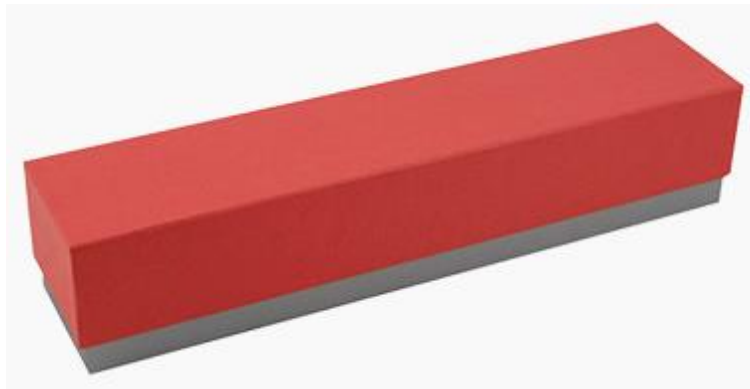


Fig. 6.19– Ejemplo material packaging (1)



Fig. 6.20 – Ejemplo material packaging (2)



Fig. 6.21– Ejemplo material packaging (3)

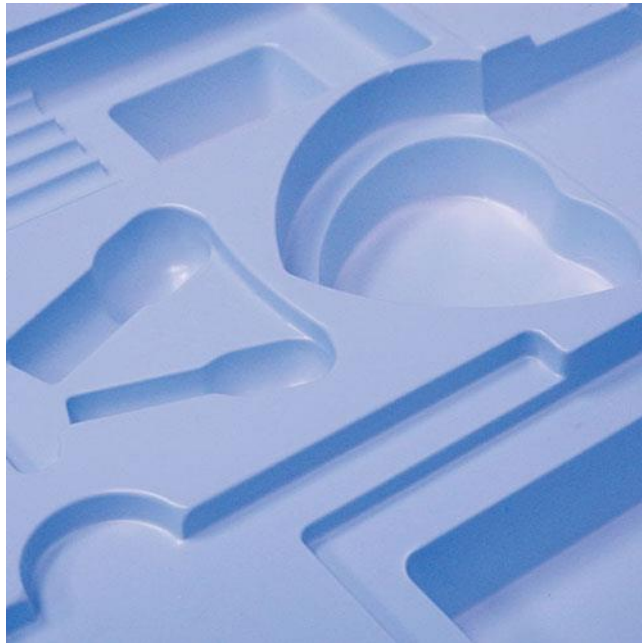


Fig. 6.22– Ejemplo material packaging (4)

6.4.2 DISEÑO GRÁFICO

Para el apartado de diseño gráfico del packaging, se pretende desarrollar con unas necesidades concretas, que son:

- Ser simple.
- Ser elegante.
- Transmitir calidad
- Color base blanco.
- Detalles en colores.
- Ser llamativo.

La propuesta realizada, deberá mostrar los siguientes elementos:

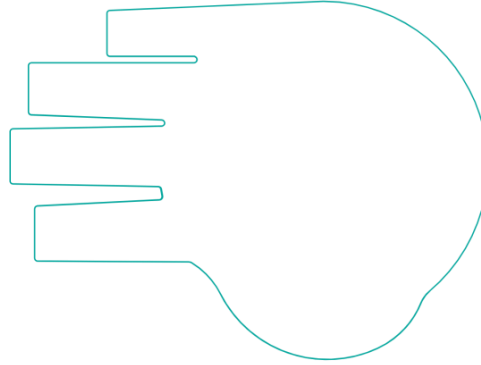
- Logotipo.
- Nombre del producto.
- Eslogan.
- Una representación icónica que identifique el producto.
- Talla del producto.
- Color del producto.
- Breve definición del producto.
- Empresa e información de domicilio.
- Características del producto.
- Iconos representativos de aspectos destacados.
- Icono de Certificación.
- Lugar de fabricación del producto.

Con estos requerimientos, se expone un desarrollo de la propuesta realizada.



ERGOMOUSE
THE MOUSE FOR USERS

ERGOMOUSE
THE MOUSE FOR USERS



ERGOMOUSE
THE MOUSE FOR USERS

ERGOMOUSE

ErgoMouse Incorporation
Plaza Ferrandiz y Carbonell
EPSA
Alcoy (Alicante) - Spain

Características del producto

- Diseño ergonómico adaptado a la forma de la mano
- Tres botones funcionales
- Conectividad Plug & Play mediante cable USB 3.0 (0.5m)
- Configuración de ajuste de peso
- Incluye grip para mejorar el agarre en dedo pulgar

Para determinar su talla, utilice los modelos expuestos en muestrario solicitados al empleado.

ErgoMouse es un accesorio de hardware para cualquier sistema informático, es un producto diseñado centrándose en el usuario final.

El diseño está basado en la ergonomía, que es "la ciencia que se encarga de estudiar la fisiología, anatomía y psicología del trabajador, de modo que se adapten los lugares de trabajo, maquinaria, herramientas y tareas con el fin de obtener una optimización de todos los elementos."

MADE IN SPAIN



SIZE
M
COLOR
TURQUESA
PLUG & PLAY
USB 3.0



Fig. 6.23 – Diseño gráfico packaging

A continuación, se exponen varias muestras del packaging finalizado en diversos colores, acordes a los cuales ofrecerá el producto.

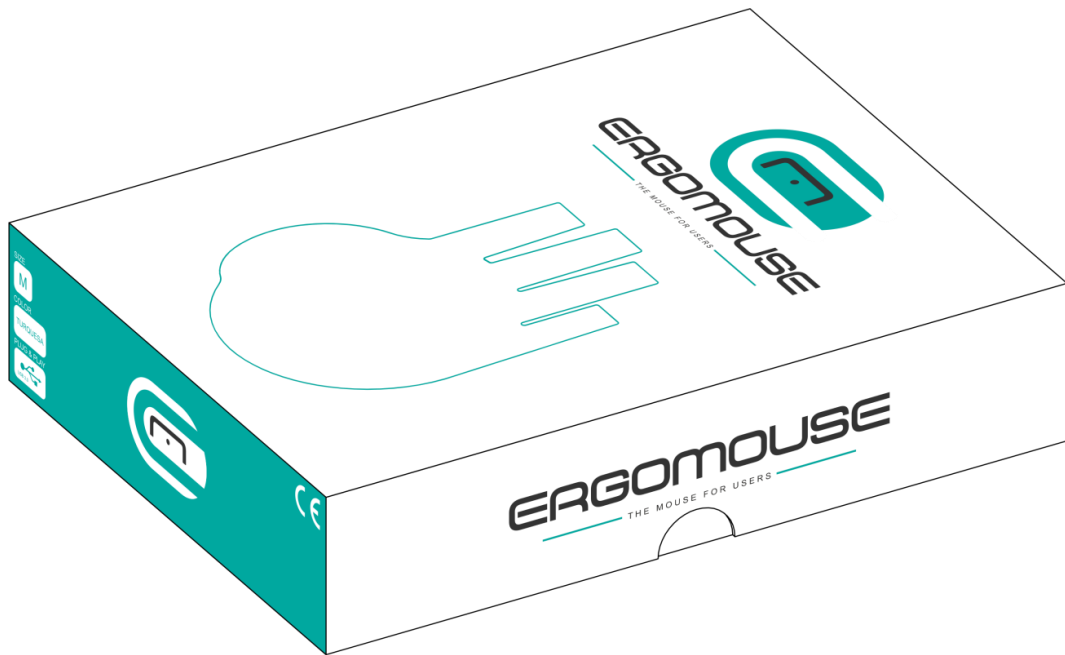


Fig. 6.24 – Diseño gráfico packaging finalizado (1)



Fig. 6.25 – Diseño gráfico packaging finalizado (2)



Fig. 6.26 – Diseño gráfico packaging finalizado (3)



Fig. 6.27 – Diseño gráfico packaging finalizado (4)



Fig. 6.28 – Diseño gráfico packaging finalizado (5)



Fig. 6.29 – Diseño gráfico packaging finalizado (6)



Fig. 6.30 – Diseño gráfico packaging finalizado (7)

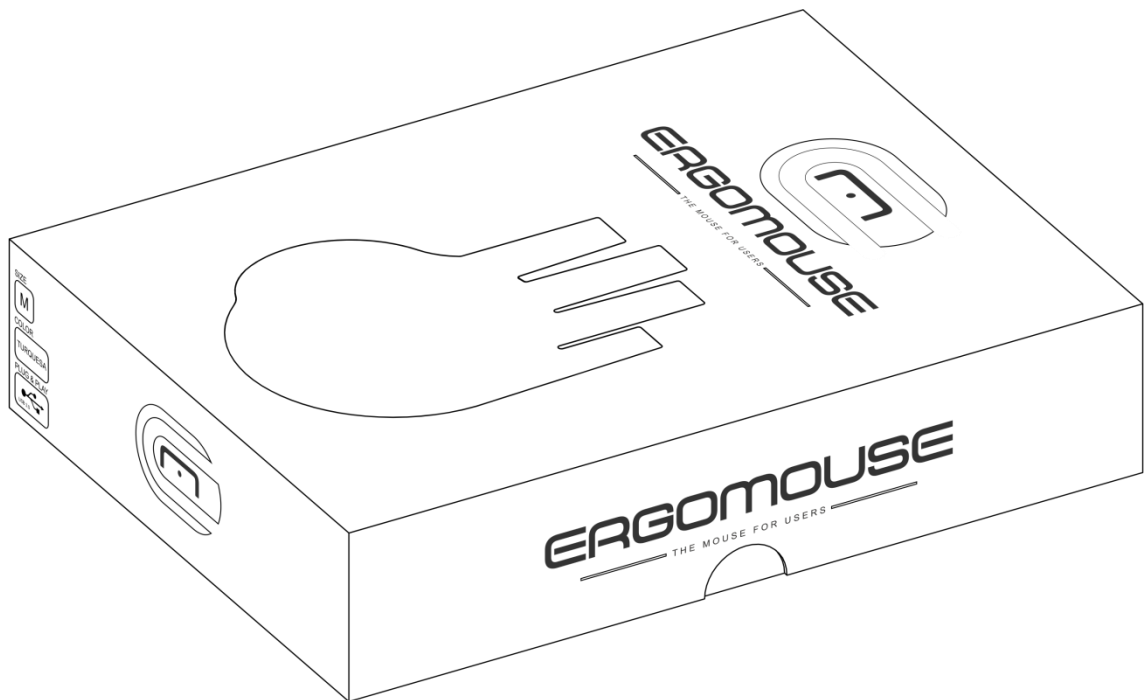


Fig. 6.31 – Diseño gráfico packaging finalizado (8)

7. MEDICIÓN DE COSTES Y PRESUPUESTOS

Se debe realizar una aclaración inicial. Ya que se decide fabricar los elementos en diferentes empresas de diferentes proveedores. Posteriormente dichos elementos serán ensamblados.

PRESUPUESTO DE ELEMENTOS PROCEDENTES DE PROVEEDOR

En primer lugar los presupuestos de fabricación, que se considerarán para:

- Cálculo de costes para fabricación de modelo talla M.
- El cálculo del presupuesto se realiza sobre una producción anual estimada de 18.000 unidades de cada talla.

*No se considerarán en el siguiente presupuesto la fabricación ni el ensamblaje de componentes electrónicos; Se estimará una cantidad orientativa añadida al coste final.

*Se estimarán gastos de fabricación del packaging.

*Se estimarán gastos de transporte.

A continuación se lleva a cabo el cálculo de costes de los elementos:

Tabla 7.1 – Presupuesto Rueda scroll – Rueda interna scroll

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.1.1	1	Ud.	Rueda interna scroll	0,099	0,099	
					TOTAL	0,099€

Tabla 7.2 – Presupuesto Rueda scroll – Rueda externa scroll

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.1.2	1	Ud.	Rueda externa scroll	0,083	0,083	
					TOTAL	0,083€

Tabla 7.3 – Presupuesto conexión flexible USB

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.2	1	Ud.	Conexión flexible	0,10	0,10	
			Medios auxiliares: Molde inyección	0,25	0,25	
			TOTAL			0,35€

Tabla 7.4 – Presupuesto carcasa inferior

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.4	1	Ud.	Carcasa inferior	0,30	0,30	
			Medios auxiliares: Molde inyección	0,53	0,53	
			TOTAL			0,83€

Tabla 7.5 – Presupuesto pieza contacto base grande

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.5	1	Ud.	Pieza contacto base grande	0,058	0,058	
			TOTAL			0,058€

Tabla 7.6 – Presupuesto pieza contacto base pequeña

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.6	2	Ud.	Pieza contacto base pequeña	0,020	0,040	
			TOTAL			0,040€

Tabla 7.7– Presupuesto contrapesa ajuste 15g

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.8	2	Ud.	Contrapesa ajuste 15g	0,158	0,316	
					TOTAL	0,316€

Tabla 7.8– Presupuesto contrapesa ajuste 10g

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.9	2	Ud.	Contrapesa ajuste 10g	0,138	0,276	
					TOTAL	0,276€

Tabla 7.9– Presupuesto contrapesa ajuste 5g

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.10	2	Ud.	Contrapesa ajuste 5g	0,118	0,236	
					TOTAL	0,236€

Tabla 7.10– Pieza sensor óptica laser

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
1.11	1	Ud.	Pieza óptica láser	0,05	0,05	
			Medios auxiliares: Molde inyección	0,53	0,53	
					TOTAL	0,58€

Tabla 7.11– Presupuesto grip lateral

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
2.1	1	Ud.	Grip lateral	0,10	0,10	
			Medios auxiliares: Molde inyección	0,25	0,25	
			TOTAL			0,35€

Tabla 7.12– Presupuesto carcasa superior

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
2.2	1	Ud.	Carcasa superior	0,15	0,15	
			Medios auxiliares: Molde inyección	0,53	0,53	
			TOTAL			0,68€

Tabla 7.7– Presupuesto tornillo M2 x 8

UNIDAD OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (E/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Cant.	Ud.				
3	3	Ud.	Tornillo M2 X 8	0,00661	0,02	
			TOTAL			0,02€

COSTES DE ENSAMBLAJE

Consideraciones generales para el cálculo de costes de ensamblaje.

- Operario: Oficial de 2ª.
- Coste: 25 €/h
- Calculo para coste unitario.

Tabla 7.8 – Presupuesto operación ensamblaje 1

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
1 Ensamblaje subconjunto 1 Unión elementos 1.1.1 y 1.1.2	0,016	h	Oficial de 2ª	25	0,4	
					Total	0,4

Tabla 7.9 – Presupuesto operación ensamblaje 2

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
2 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.2 y 1.4	0,016	h	Oficial de 2ª	25	0,4	
					Total	0,4

Tabla 7.10 – Presupuesto operación ensamblaje 3

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
3 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.2 y 1.3	0,016	h	Oficial de 2ª	25	0,4	
					Total	0,4

Tabla 7.11 – Presupuesto operación ensamblaje 4

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
4 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.5 y 1.4	0,008	h	Oficial de 2ª	25	0,2	
					Total	0,2

Tabla 7.12 – Presupuesto operación ensamblaje 5

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
5 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.6 y 1.4	0,008	h	Oficial de 2ª	25	0,2	
					Total	0,2

Tabla 7.13 – Presupuesto operación ensamblaje 6

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
6 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.7 y 1.4	0,008	h	Oficial de 2ª	25	0,2	
					Total	0,2

Tabla 7.14 – Presupuesto operación ensamblaje 7

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
7 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.8, 1.9 y 1.10 a 1.4	0,016	h	Oficial de 2ª	25	0,4	
					Total	0,4

Tabla 7.15 – Presupuesto operación ensamblaje 8

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
8 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.11 y 1.4	0,008	h	Oficial de 2ª	25	0,2	
					Total	0,2

Tabla 7.16 – Presupuesto operación ensamblaje 9

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
9 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.12 y 1.13 a 1.4	0,024	h	Oficial de 2ª	25	0,6	
					Total	0,6

Tabla 7.17 – Presupuesto operación ensamblaje 10

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
10 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 1.1 y 1.4	0,016	h	Oficial de 2ª	25	0,4	
					Total	0,4

Tabla 7.18 – Presupuesto operación ensamblaje 11

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
11 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión elementos 2.2 y 2.1	0,024	h	Oficial de 2ª	25	0,6	
					Total	0,6

Tabla 7.19 – Presupuesto operación ensamblaje 12

OPERACIÓN / DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		TRABAJADOR	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	Tiempo	horas				
12 Ensamblaje subconjunto 1.1 Unión subconjuntos 2 y 1	0,024	h	Oficial de 2ª	25	0,6	
					Total	0,6

RESUMEN COSTE FABRICACIÓN

Tabla 7.20 – Resumen costes fabricación

MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTE UD. (€)	COSTE (€)
1.1.1	Rueda interna scroll	1	0,099	0,099
1.1.2	Rueda externa scroll	1	0,083	0,083
1.2	Conexión flexible cable USB	1	0,35	0,35
1.4	Carcasa inferior	1	0,83	0,83
1.5	Pieza contacto base grande	1	0,58	0,58
1.6	Pieza contacto base pequeña	2	0,20	0,40
1.8	Contrapesa ajuste peso 15g	2	0,158	0,316
1.9	Contrapesa ajuste peso 10g	2	0,138	0,276
1.10	Contrapesa ajuste peso 5g	2	0,118	0,236
1.11	Pieza óptica láser sensor	1	0,58	0,58
2.1	Grip lateral	1	0,35	0,35
2.2	Carcasa superior	1	0,68	0,68
3	Tornillo M2 X 8mm	3	0,00661	0,02
			TOTAL	4,8 €

RESUMEN COSTE ENSAMBLAJE

Tabla 7.21 – Resumen costes ensamble

UNIDAD DE OBRA	COSTE €
1	0,4
2	0,4
3	0,4
4	0,2
5	0,2
6	0,2
7	0,4
8	0,2
9	0,6
10	0,4
11	0,6
12	0,6
TOTAL	4,6 €

ESTIMACIÓN COSTES COMPONENTES ELECTRÓNICOS

Tabla 7.22 – Estimación costes componentes electrónicos

MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTE UD. (€)	COSTE (€)
1.3	Cable USB	1	0,50	0,50
1.7	Placa base	1	0,50	0,50
1.12	Botón Standard	2	0,10	0,20
1.13	Botón scroll	1	0,10	0,10
			TOTAL	1,30 €

ESTIMACIÓN COSTES ENSAMBLAJE COMPONENTES ELECTRÓNICOS

Tabla 7.23 – Estimación costes ensamblaje componentes electrónicos

MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTE UD. (€)	COSTE (€)
1.3	Cable USB	1	0,4	0,40
1.7	Placa base	1	0,4	0,40
1.12	Botón Standard	2	0,10	0,20
1.13	Botón scroll	1	0,10	0,10
			TOTAL	1,10 €

ESTIMACIÓN COSTES PACKAGING UNITARIO FINALIZADO

Tabla 7.24 – Estimación costes packaging

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTE UD. (€)	COSTE (€)
Carcasa superior	1	0,30	0,30
Carcasa inferior	1	0,30	0,30
Bandeja	1	0,10	0,10
Diseño gráfico	1	0,25	0,25
		TOTAL	1,30 €

ESTIMACIÓN COSTES TRANSPORTES UNITARIO

Se estima un coste unitario general de transportes de **0,30€**

ESTIMACIÓN COSTES FINAL

Se procede a realizar una agrupación de todos los costes. Tras ello se le añadirá un porcentaje de beneficio sobre el producto, lo que nos aportará su precio.

Tabla 7.25 – Coste unitario final

COSTES	COSTE UNITARIO (€)
FABRICACIÓN DE ELEMENTOS	4,8
ENSAMBLAJE DE ELEMENTOS	4,6
ESTIMACIÓN COSTES COMPONENTES ELECTRÓNICOS	1,3
ESTIMACIÓN COSTES ENSAMBLAJE COMPOPONENTES ELECTRÓNICOS	1,1
ESTIMACIÓN COSTES PACKAGING	1,3
ESTIMACIÓN COSTES TRANSPORTE	0,3
TOTAL	13,10 €

Se procede a calcular el beneficio de ejemplo correspondiente en un 40%.

$$13,10 \times 0.40 = \mathbf{5,24 \text{ €}}$$

COSTE FINAL CON BENEFICIOS

18,34 €

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Estudios médicos y lesiones por uso del pc (1)* – 17 mayo 2015. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos14/lesiones-por-pc/lesiones-por-pc.shtml>
- [2] *Estudios médicos y lesiones por uso del pc (2)* – 17 mayo 2015. Disponible en:
<http://www.sabelotodo.org/cuerpohumano/dolenciascomputadora.html>
- [3] *Estudios antropométricos de la mano* – 17 mayo 2015. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>
- [4] *Informes y tablas de percentiles* – 17 mayo 2015. Disponible en:
<https://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=64>
- [5] *El uso correcto del ratón el informático* – 5 junio 2015. Disponible en:
<http://www.copitecnic.com/blog/como-usar-el-raton-informatico>
- [6] *Normativa AENOR - Norma UNE EN 7250 – 1 : 2010* – 5 junio 2015. Disponible en:
<http://www.aenor.es>
- [7] *Contacto proveedores (1)* – 10 junio 2016. Disponible en:
www.alibaba.com
- [8] *Contacto proveedores (2)* – 10 junio 2016. Disponible en:
www.madeinchina.com
- [9] *Máquina inyección Arburg* – 12 junio 2016. Disponible en:
www.arburg.com/es
- [9] *Máquina CNC y torno Pinacho* – 12 junio 2016. Disponible en:
<http://www.pinacholathescnc.com/es>
- [10] *Tornillos Factor* – 12 junio 2016. Disponible en:
<http://www.factorsl.es/>
- [11] *DORCAS S.L.* – Empresa actual. Disponible en:
www.dorcas.com

ANEXOS:

Anexo 1: Tabla de valoración de funciones.

Anexo 2: Normativa.

Anexo 3: Presupuesto elementos.

Anexo 4: Fichas técnicas.

Anexo 5: Trabajo idea inicial Ergonomía (2014).

Anexo 6: Planos.

9. CONCLUSIÓN

Ergomouse se trata de un producto innovador y que aporta diferenciación sobre el resto. Es un producto adaptado al usuario que además está orientado en gran medida a facilitar un uso diario en una acción cotidiana y evitar posibles problemas de salud.

Es un producto de unas características muy concretas a día de hoy accesible en un mercado muy genérico.

El producto cumple de manera satisfactoria con las funciones principales de uso planteadas y desarrolladas a lo largo del presente proyecto, así como también con otras funciones derivadas, por lo que supone una gran recompensa haber trabajado en una idea planteada durante una asignatura y haberla transformado en un proceso completo y de mayor complejidad, desarrollado con mucha más madurez.

Existe una solicitud de prototipo en impresión 3D con tecnología SLA, del cual se espera disponer para la defensa del actual proyecto en la correspondiente fecha que sea indicada. De este modo se continúa por la línea de avanzar en el desarrollo de esta idea de ratón ergonómico y acercar la realidad del producto.

Un aspecto de gran importancia es haber conseguido realizar un estudio de costes que estima el precio de fabricación y ensamblaje en una cantidad tan competitiva sobre el resto de productos, lo que significa que la gran diferenciación que caracteriza a éste producto, puede aportar buena cantidad de beneficios.

Como conclusión general, la idea es que se ha conseguido un producto bien identificado, con una buena base de desarrollo gracias a un buen estudio ergonómico realizado y una gran cantidad de factores que detallan y demuestran su viabilidad. Por lo que es una gran recompensa tanto a nivel formativa como personal.

