



DISEÑO ADAPTADO AL USUARIO:

Diseño para la movilidad
urbana personal de
personas con ceguera

TRABAJO FINAL DE GRADO

Carrera: Lic. en Diseño Industrial - DIN00538

Materia: Seminario Final de Diseño Industrial

Profesor: Valdez Fernando Carlos

Año: 2022

Fernández
Andreani
Roberto

Índice

Definición Estratégica del Proyecto

Problema de Diseño	Pág.05
Alcance y Objetivos	Pág.06
Justificación	Pág.07

Información e Investigación

Marco Teórico	Pág.08
Metodología de la Investigación	Pág.18
Definición de los Instrumentos de Investigación	Pág.19

Análisis y Definición del Concepto de Diseño

Análisis de los resultados de la Investigación	Pág.21
Programa de Diseño	Pág.24
Concepto de Diseño	Pág.27

Documento Final

Generación de Propuesta de Diseño	Pág.28
Elaboración de Maquetas	Pág.36
Propuesta Final	Pág.38
Definición Técnica de la Propuesta	Pág.50
Análisis de Costos	Pág.56
Conclusión Final	Pág.60

Referencias Bibliográficas	Pág.63
----------------------------	--------

Anexo - Resultados Obtenido con los Instrumentos de Investigación	Pág.65
---	--------

Prototipo	Pág.78
-----------	--------

Planos	Pág.80
--------	--------

Índice de Figuras

Figura 1: Ejes del Marco Teórico	Pág.08
----------------------------------	--------

Figura 2: Sistema de Medición para Dimensionar la Discapacidad Visual	Pág.09
---	--------

Figura 3: Ceguera, Discapacidad Visual Grave y Moderada	Pág.10
---	--------

Figura 4: Ceguera y Baja Visión	Pág.10
Figura 5: Dispositivo Plan-B para Ciegos	Pág.14
Figura 6: Ficha Técnica de las Encuestas	Pág.18
Figura 7: Ficha Técnica de las Observaciones	Pág.18
Figura 8: Guía de Observaciones	Pág.21
Figura 9: Cuadro Comparativo de Datos Obtenidos en las Entrevistas	Pág.22
Figura 10: Mapa Conceptual	Pág.23
Figura 11: Propuesta de Diseño Final	Pág.39
Figura 12: Aspectos Morfológicos y Ergonómicos (Área de Interacción)	Pág.40
Figura 13: Aspectos Morfológicos y Ergonómicos (Interacción)	Pág.40
Figura14: Giro Orientado del Dispositivo en Relación al Bastón	Pág.41
Figura 15: Giro del Dispositivo (Interacción)	Pág.41
Figura 16: Secuencia de Giro	Pág.42
Figura 17: Componentes del Acople	Pág.42
Figura 18: Posicionamiento del Acople en el Bastón	Pág.43
Figura 19: Fijación del Acople en el Bastón	Pág.43
Figura 20: Corte Diagonal en el Dispositivo	Pág.44
Figura 21: Posicionamiento del Dispositivo en el Acople	Pág.44
Figura 22: Dispositivo Posicionado	Pág.45
Figura 23: Posiciones Botones Retráctiles	Pág.46
Figura 24: Conformación de los Números en Braille	Pág.46
Figura 25: Representación de los Números en el Dispositivo	Pág.46
Figura 26: Posiciones Activas del Dispositivo	Pág.47
Figura 27: Dimensión del Alcance del Registro	Pág.47
Figura 28: Escenario 1: Recorrido sin Destino Prefijado	Pág.48
Figura 29: Escenario 2: Recorrido con Destino Prefijado	Pág.49
Figura 30: Componente: Cuerpo	Pág.50
Figura 31: Componente: Revestimiento	Pág.50

Figura 32: Componente: Mecanismo Botones Retráctiles	Pág.50
Figura 33: Componente: Tapa	Pág.51
Figura 34: Componente: Acople	Pág.51
Figura 35: Medidas Generales Cuerpo	Pág.52
Figura 36: Medidas Generales del Semicilindro	Pág.52
Figura 37: Packaging Cerrado	Pág.53
Figura 38: Packaging Abierto	Pág.54
Figura 39: Packaging: Textos en Braille	Pág.54
Figura 40: Prototipo: Componentes mecanismo botones retráctiles	Pág.78
Figura 41: Prototipo: Posiciones botones retractiles	Pág.79

Índice de Imágenes

Imagen 1: Poste Mal Ubicado Obstaculizando la Circulación	Pág.13
Imagen 2: Motocicleta Obstaculizando el Paso en la Vereda	Pág.13
Imagen 3: Persona con Ceguera Obstaculizada por un Árbol	Pág.14
Imagen 4: Concepto de Diseño	Pág.27
Imagen 5: Dibujo Propuesta 1	Pág.30
Imagen 6: Dibujo Propuesta 1 (Vistas)	Pág.31
Imagen 7: Dibujo Propuesta 2	Pág.33
Imagen 8: Dibujo Propuesta 3	Pág.34
Imagen 9: Dibujo Propuesta 3 (Posturas)	Pág.35
Imagen 10: Maquetas	Pág.37
Imagen 11: Técnica de Sujeción Cilíndrica	Pág.39
Imagen 12: Técnica de Sujeción Estándar o Normal	Pág.39
Imagen 13: Render Dispositivo	Pág.54
Imagen 14: Dispositivo en Uso	Pág.56
Imagen 15: Prototipo: Foto componentes mecanismo botón retráctil	Pág.79

Tema estratégico

Diseño adaptado al usuario - Diseño para la movilidad urbana personal

Problema de diseño

Pregunta de investigación: ¿Cómo potenciar la autonomía de personas con ceguera con el fin de mejorar la accesibilidad en el ámbito urbano?

Descomposición del problema

Respecto de las preguntas de investigación: ¿Qué es la ceguera? ¿Qué significa baja visión? ¿Qué es la autonomía? ¿A qué nos referimos con potenciar la autonomía? ¿Por qué es importante potenciar la autonomía en la discapacidad? ¿Qué es la accesibilidad? ¿A qué llamamos ámbito urbano?

Sujeto: Persona con ceguera que se moviliza en zonas urbanas.

¿Cómo se ven afectados por su condición a la hora de moverse? ¿Cómo se movilizan de un punto a otro? ¿Con qué frecuencia se movilizan? ¿Tienen muchas dificultades para moverse? ¿A qué se debe? ¿Cómo resuelven dichas dificultades?

Objeto: Asistencia para aumentar la autonomía en el desplazamiento de persona con ceguera en el ámbito urbano.

¿Necesitan ayuda para moverse? ¿Qué tipo de ayuda? ¿Cómo podemos ayudarlos? ¿Tienen dificultades que no pueden resolver o no están adecuadamente resueltas a la hora de moverse? ¿Utilizan técnicas específicas para moverse?

Ambiente: Donde se moviliza la persona con ceguera.

¿Hay factores del entorno que dificulten o faciliten su movilidad? ¿Qué factores?
¿Requieren que el entorno cumpla con requisitos particulares? ¿Cómo se ven afectados si estos no se cumplen? ¿Corren peligro cuando se movilizan? ¿Por qué se movilizan? ¿Por dónde lo hacen?

Alcance y objetivos

El presente trabajo se llevará a cabo en la Ciudad de Córdoba, si bien esto genera un límite que acota la investigación en un sentido geográfico, se busca a partir del análisis de los resultados obtenidos superar esos límites y escalar su aplicación a nivel Nacional y Mundial.

En esta Investigación se busca desarrollar una propuesta que asista a personas con ceguera en lo que respecta a su movilidad y orientación en el ámbito urbano, y de esta manera promover conductas más autónomas e independientes, logrando que los espacios de circulación urbana sean más accesibles.

Este trabajo pretende incidir de forma directa en la calidad de vida de las personas con ceguera, para que puedan desplazarse a pie por la ciudad de una manera autónoma y segura. Ello es necesario no solo para poder satisfacer necesidades esenciales del día a día como ir al supermercado o a la farmacia, sino porque esto también influye en el estado de ánimo y emocional de las personas.

Objetivo general: Desarrollar una alternativa que permita asistir a personas con ceguera en su desplazamiento en el ámbito urbano con mayor autonomía.

Objetivos específicos

- Indagar sobre los requisitos que deben cumplir los entornos urbanos para ser considerados accesibles.

- Investigar antecedentes que potencian la autonomía de personas con ceguera a la hora de movilizarse en el ámbito urbano, y de qué manera lo hacen.
- Identificar necesidades básicas de personas con ceguera para poder movilizarse de la manera más autónoma posible.
- Detectar los problemas de accesibilidad que dificultan el desplazamiento del sujeto en cuestión.
- Definir, clasificar y jerarquizar dichos problemas.
- Determinar qué tipo de asistencia se va a proporcionar, que soluciones se brindara, y de qué manera.
- Evaluar la factibilidad de las propuestas, y comprobar su efectividad.

Hipótesis

El desarrollo de una alternativa que permita el desplazamiento en el ámbito urbano de personas con ceguera de una manera más autónoma, podría ayudarlos a promover conductas más independientes, mejorando su autoestima y logrando una mayor integración en la sociedad.

Justificación

Teniendo en cuenta factores como, los grandes desafíos sociales, las limitaciones para ejercer su autonomía o las restricciones para el acceso y participación en entornos vitales, que lamentablemente sufren las personas con discapacidad visual, es que considero importante llevar a cabo el desarrollo de una alternativa que potencie el desplazamiento autónomo y la accesibilidad, teniendo en cuenta factores como la fácil comprensión, la practicidad, la seguridad y la comodidad, con el propósito de aportar a la solución de algún inconveniente específico a la hora de desplazarse.

Marco Teórico:

Se abordará la investigación a partir de los siguientes tres ejes:



Figura 1: Ejes del Marco Teórico. Fuente: Elaboración propia, 2022.

La Óptica Conde Visión (2018) define la *visión* de la siguiente manera:

Se llama visión a la capacidad de interpretar el entorno gracias a los rayos de luz que alcanzan el ojo. También se entiende por visión toda acción de ver. La visión o sentido de la vista es una de las principales capacidades sensoriales de los humanos y de muchos otros animales.

Sin duda alguna el sentido de la vista es fundamental para llevar a cabo de forma autónoma actividades del día a día, como cocinar, ducharnos o desplazarnos, ya que nos permite interpretar e identificar nuestro entorno. Existen diversas causas por las cuales las personas pueden tener una disminución en el funcionamiento de la vista, como enfermedades, accidentes o la degeneración de la misma a causa de la edad. Cuando nos referimos a la *disminución de la visión*, esta puede ser parcial o total, y se puede medir cuantitativamente según el grado de agudeza visual que posee la persona. Dicha medición se realiza a través de paneles con letras o símbolos de distintos tamaños, situados a una determinada distancia de una persona, la cual identifica visualmente el más pequeño que puede apreciar correctamente. “La

agudeza visual es la capacidad del ojo para reconocer la forma de los objetos e identificar las imágenes que llegan a través del nervio óptico a nuestro cerebro” (OFTALVIST, 2022).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014), “las personas consideradas con discapacidad visual, son todas aquellas que se encuentran con un valor de agudeza visual inferior al 0.3 (6/18)”. En este rango de agudeza visual que abarca desde el valor 0 hasta el valor 0.3 encontramos la ceguera, la discapacidad visual grave y la discapacidad visual moderada. En esta investigación nos enfocaremos en la ceguera hereditaria y en la adquirida.

Tomando como referencia un sistema de medición que va de 0 a 1 (Figura 2) podemos entender qué lugar ocupa la ceguera dentro de la discapacidad visual, donde 1 equivale a un perfecto funcionamiento de la vista y 0 a la pérdida total de la visión.

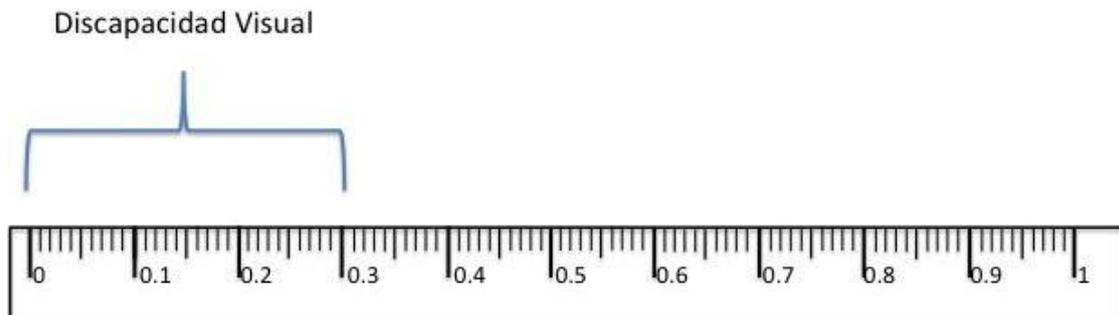


Figura 2: Sistema de medición para dimensionar la Discapacidad Visual. Fuente: Webmati, 2019.

La OMS (2014), define a la *ceguera* como una agudeza visual de presentación inferior a 0.05, o una pérdida del campo visual a menos de 10°, en el mejor ojo. Por *discapacidad visual grave* entiende una agudeza visual inferior a 0.1 e igual o superior a 0.05, y por *discapacidad visual moderada*, una agudeza visual de entre menos de 0.3 y 0.1.

Discapacidad Visual

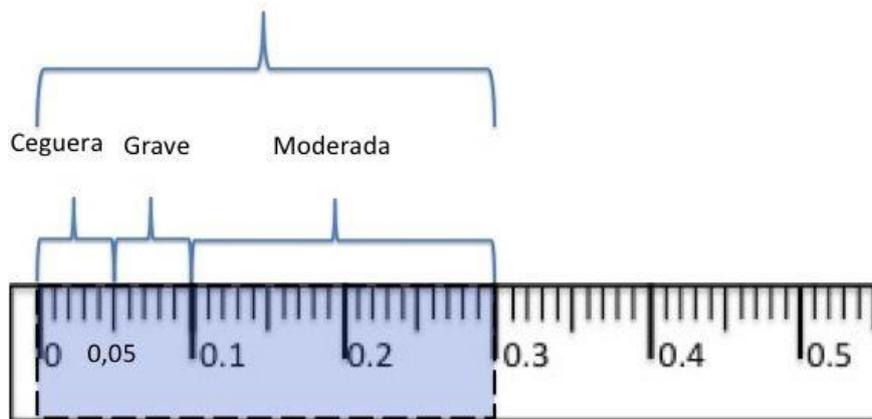


Figura 3: Ceguera, Discapacidad Visual Grave y Moderada. Fuente: Webmati, 2019.

“La discapacidad visual moderada y la discapacidad visual grave se reagrupan comúnmente bajo el término “baja visión”, y el total de casos de discapacidad visual están representados conjuntamente por la baja visión y la ceguera” (OMS, 2014).

Discapacidad Visual

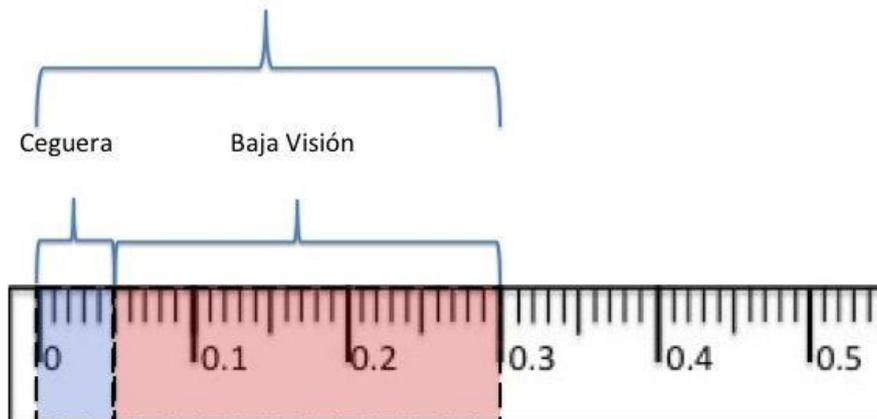


Figura 4: Ceguera y Baja Visión. Fuente: Webmati, 2019.

La ceguera

La Licenciada en Medicina Esther Samper (2021), expresa que consideramos que alguien es "ciego" cuando sufre una pérdida severa o total de la visión que no se puede corregir con lentes convencionales o de contacto. En la ceguera parcial se produce una discapacidad visual importante, pero la persona sigue conservando cierta visión o tiene la habilidad para distinguir

sombras, luces, formas o movimientos de objetos. En cambio, las personas con ceguera total no tienen absolutamente ninguna capacidad para ver el mundo exterior, no pueden percibir ni siquiera la luz. Las percepciones visuales que tienen las personas ciegas pueden ser muy variadas y dependen de múltiples factores como: la magnitud de la ceguera, la causa que la provoco y si la ceguera es de nacimiento o no.

Dentro de las variadas experiencias visuales que pueden tener los ciegos con visión parcial destacan las siguientes:

Visión borrosa: el mundo exterior se ve desenfocado o nublado. Entre las dolencias que pueden provocarla se encuentran diversas alteraciones de las lentes del ojo (la córnea y el cristalino): cataratas, distrofia corneal.

Escotoma: La visión está disminuida o anulada en alguna zona del campo de visión, mientras en el resto del campo la vista puede mantenerse intacta. Esta zona "ciega" puede localizarse en la periferia o en la zona central. Múltiples enfermedades pueden causar este problema visual: Glaucoma, retinosis pigmentaria, retinopatía diabética, daño cerebral, daños del nervio óptico, obstrucción de la arteria central de la retina.

Luces y oscuridad: Las personas no distinguen formas o colores, pero sí pueden notar la diferencia de luz entre el día y la noche. También pueden localizar fuentes de luz como lámparas o linternas.

A su vez, las experiencias visuales que presentan las personas con ceguera total son muy diferentes según si nacieron con dicha ceguera o esta apareció tiempo después. Las percepciones visuales de las personas con ceguera pos nacimiento pueden variar mucho según cada persona, es importante tener en cuenta que aunque un ciego no sea capaz de ver absolutamente nada del mundo exterior, su corteza visual podría seguir activa y producir imágenes que el individuo "ve", pero que no existen en el mundo real. Hay ciegos que sí perciben el color negro de forma constante o una oscuridad total. Mientras que otros lo que "observan" son flashes de luz o fondos de diferentes colores y formas.

El periodista de la BBC Damon Rose (2015), quien perdió la visión cuando era niño, en un artículo del medio para el que trabaja narra su peculiar experiencia visual:

“Ahora mismo tengo un fondo marrón oscuro, con un frontal y un centro de luminiscencia turquesa. En realidad, acaba de cambiar a verde... ahora es azul

brillante con manchas amarillas, y hay algo de naranja amenazando con pasar adelante y cubrirlo todo. El resto de mi campo de visión está ocupado por formas geométricas aplastadas, garabatos y nubes que no podría esperar describir y no antes de que vuelvan a cambiar de nuevo. En una hora, todo será diferente. Reconozco que esto va a sonar extraño viniendo de una persona ciega, pero cuando la gente me pregunta qué es lo que más echo de menos al no ser capaz de ver, mi respuesta siempre es: la oscuridad".

Las personas que nunca han tenido la capacidad de ver el mundo a su alrededor no ven absolutamente nada. Esto no implica ver un fondo negro de forma constante, sino simplemente nada y tampoco pueden experimentar alucinaciones visuales. Está muy extendida la idea de que la ceguera total supone la visión constante de una completa oscuridad, la cual proviene del hecho de que al cerrar los ojos las personas que no somos ciegos vemos un fondo negro y de ahí muchos asumen que la experiencia debe ser igual en las personas ciegas, y en realidad, aquellos que siempre han sufrido una ceguera total no pueden experimentar ver el negro ni ningún otro color.

Datos y Cifras

Alrededor de 285 millones de personas sufren algún tipo de discapacidad visual en el mundo, de las cuales al menos 39 millones son ciegas según lo publicado por la Organización Mundial de la Salud en 2014, lo cual nos demuestra que existe una gran población a la cual se puede ayudar para que tengan una mejor calidad de vida y un mejor desenvolvimiento en sus actividades cotidianas. Cerca del 65% de estos son mayores de 50 años, sin embargo, puede afectar a personas de todas las edades. La OMS pone en evidencia que la pérdida de la visión afecta gravemente a la calidad de vida de las personas en varios aspectos, las tasas de participación en el mercado laboral y de productividad de los adultos con deterioro de la visión a menudo son más bajas y suelen registrar tasas más altas de depresión y ansiedad. En el caso de los adultos mayores, la pérdida de la visión puede contribuir al aislamiento social, a la dificultad para caminar, a un mayor riesgo de caídas y fracturas, lo que está directamente asociado con las distintas barreras urbanísticas que plantean muchos de los espacios públicos.

El desplazamiento en el ámbito urbano es una situación natural para las personas que no tienen ningún tipo de discapacidad pero es muy diferente para aquellas personas con ceguera, para ellos el más mínimo detalle es un factor determinante para movilizarse de manera autónoma. Al interactuar con el espacio público pueden encontrar barreras urbanísticas u obstáculos fijos que los perjudiquen, como postes de luz mal ubicados, ramas de árboles, alcantarillas sin tapas o desniveles muy marcados, lo que los lleva muchas veces a tomar decisiones drásticas como fijar recorridos para evitar la incertidumbre de lo desconocido, también hay casos donde los obstáculos son consecuencia de la ignorancia o desinterés de los ciudadanos, como estacionar una motocicleta sobre la vereda, o posicionar puestos de venta ambulantes donde no corresponde.



Imagen 1: Poste mal ubicado obstaculizando la circulación. Fuente: "Burradasurbanas", 2019.



Imagen 2: Motocicleta obstaculizando el paso en la vereda. Fuente: "Burradasurbanas", 2019.



Imagen 3: Persona con ceguera obstaculizada por un árbol. Fuente: Burradasurbanas, 2019.

Son distintas las áreas de investigación que se esfuerzan por mejorar las capacidades de personas con ceguera, siendo quizás la medicina la más importante, pero también arquitectos, ingenieros y diseñadores se han enfocado en todo lo relacionado con la accesibilidad y la movilidad urbana. Desde la mirada del Diseño industrial se podría buscar mediante diseños innovadores reducir los inconvenientes que se les presentan a las personas con ceguera al movilizarse por la ciudad en su día a día, abarcando conceptos como la fácil comprensión, la cotidianidad, la practicidad, la ergonomía, la comodidad en el uso y la seguridad.

A modo de ejemplificación podemos mencionar a Plan-B, un concepto desarrollado por Robert Ritcher del estudio Oriko Designbüro (Alemania), es un gadget que traduce el mapa de una ciudad en un mapa táctil pensado para personas ciegas, proporcionándole al usuario una superficie en relieve indicándole su ubicación y su entorno. De esta manera el usuario puede moverse de manera independiente, en cualquier ciudad y comprender la magnitud del lugar.



Figura 5: Dispositivo Plan-B para ciegos. Fuente: "Trecool", 2010

Definiciones y Conceptos

Las barreras urbanísticas son los obstáculos o dificultades que existen en el espacio urbano público y privado, que pueden afectar a todas las personas (especialmente aquellas con movilidad y/o comunicación reducida) y a su seguridad, en sus acciones de estar o de transitar por veredas, calles, avenidas, plazas, parques, sitios históricos y turísticos. Las barreras urbanísticas son las veredas y pavimentos rotos, desnivelados, resbaladizos; también lo son las rejás y canaletas que tengan más de 2 cm de separación entre sus componentes, ya que traban a las sillas de ruedas, andadores y otras ayudas técnicas. Los toldos por debajo de los 2,00 m, mostradores, heladeras, cajones, etc., que sobresalen de la línea de edificación, son barreras urbanísticas, especialmente para Adultos Mayores con discapacidad visual. Eliminar las barreras urbanísticas no solo contribuye a reducir la posibilidad de accidentes y caídas, sino que además aumenta la seguridad en los movimientos, posibilita más y mejores usos del espacio urbano, favoreciendo mantener y aumentar la inclusión social y la accesibilidad de los Adultos Mayores (Eduardo Schmunis, Arquitecto especialista en accesibilidad al medio físico, 2013).

A partir de las mencionadas barreras urbanísticas y de las consecuencias que involucra tener ceguera, las personas con esta discapacidad visual para realizar actividades como desplazarse al lugar de trabajo o al sitio de vivienda deben adquirir técnicas de orientación y movilidad que les permita ejercer su autonomía e independencia. La orientación es la capacidad de reconocer la posición de uno con respecto al entorno, mientras que la movilidad es la capacidad de desplazarse de manera segura y eficiente. Cuando hablamos de *movilidad urbana* nos estamos refiriendo a la totalidad de los desplazamientos que se realizan en la ciudad, ya sean por ejemplo mediante la utilización del transporte privado o público, o andando a pie.

Los recorridos que se realizan con mayor frecuencia a pie, como ir de la casa al sitio de estudio, hacer las compras o regresar a la casa desde el lugar de trabajo, son memorizados por las personas con ceguera como si fuese un mapa mental, de manera que ya no necesitan la ayuda de otras personas para orientarse, pero sí pueden requerirla en caso de tener que transitar por un lugar desconocido o cruzar una avenida muy transitada, sobre todo si estos lugares carecen de señalizaciones. En este contexto desfavorable, podemos decir que las personas con ceguera presentan una serie de limitaciones para el acceso a los estándares normalizados de la sociedad, las cuales se convierten en impedimentos a la accesibilidad.

La *accesibilidad* está definida por la Real Academia Española (RAE), “como la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todos los ciudadanos, incluidas las personas con discapacidad.”

Marco legal

A nivel Nacional existe la Ley N° 22.431 de sistemas de protección integral de los discapacitados, la cual expone en su Capítulo IV, ACCESIBILIDAD AL MEDIO FISICO, en su artículo componente 20 (sustituido por Art. 1 de la Ley N° 24.314 B.O. 12/4/1994), lo siguiente:

Artículo 20. -Establécese la prioridad de la supresión de barreras físicas en los ámbitos urbanos arquitectónicos y del transporte que se realicen o en los existentes que remodelen o sustituyan en forma total o parcial sus elementos constitutivos con el fin de lograr la accesibilidad para las personas con movilidad reducida y mediante la aplicación de las normas contenidas en el presente capítulo.

A los fines de la presente ley entiéndase por accesibilidad la posibilidad de las personas con movilidad reducida de gozar de las adecuadas condiciones de seguridad y autonomía como elemento primordial para el desarrollo de las actividades de la vida diaria sin restricciones derivadas del ámbito físico urbano, arquitectónico o del transporte para su integración y equiparación de oportunidades.

Entiéndase por barreras físicas urbanas las existentes en las vías y espacios libres públicos.

En la provincia de Córdoba (Argentina) existe la ley Nº 10.728 la cual crea el programa “Córdoba Inclusiva” destinado a la formación y capacitación obligatoria, continua, permanente y actualizada en el trato adecuado a personas con discapacidad y la accesibilidad universal de los espacios de dominio y uso públicos. La misma expone en sus artículos componentes 2 y 4 lo siguiente:

Artículo 2. -Facilitar a las personas con discapacidad su desempeño en la comunidad, disminuyendo o neutralizando la desventaja que su condición les provoca permitiendo su inclusión, y asegurar una accesibilidad plena en condiciones de seguridad y autonomía en los espacios de dominio y uso públicos, para el desarrollo de sus actividades diarias sin restricciones.

Artículo 4. - La accesibilidad contempla la adecuación física y cognitiva de los espacios de dominio y uso públicos, a fin de lograr el desenvolvimiento con independencia para quienes así lo necesiten. Las tareas de adaptación se desarrollarán de manera progresiva, previo relevamiento y estudio de las características y factibilidad de cada espacio en particular.

Metodología de la Investigación:

Ficha Técnica de la investigación: Entrevista

TIPO DE INVESTIGACIÓN Exploratoria
METODOLOGÍA Cualitativa
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Entrevista presencial
INSTRUMENTO Guía de preguntas
POBLACIÓN Adultos con ceguera en la Ciudad de Córdoba
CRITERIO MUESTRAL No probabilístico por proposito
MUESTRA 3

Figura 6: Ficha Técnica de las Encuestas. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Ficha Técnica de la Investigación: Observaciones

TIPO DE INVESTIGACIÓN Descriptiva
METODOLOGÍA Cualitativa
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Observaciones no participativas
INSTRUMENTO Registro de imágenes
POBLACIÓN Ciudad de Córdoba
CRITERIO MUESTRAL No probabilístico por proposito
MUESTRA 27

Figura 7: Ficha Técnica de las observaciones. Fuente: Elaboración propia, 2022.

La problemática detectada procede de las dificultades que padecen las personas con Ceguera al movilizarse a pie por la Ciudad, las cuales son consecuencia de las barreras que plantean algunos de los escenarios urbanos, haciéndolos parcialmente o totalmente inaccesibles. En el presente trabajo se pretende hacer un aporte a la accesibilidad urbana mediante una propuesta que permita potenciar la autonomía.

A partir de lo planteado surgen muchos interrogantes que hay que responder, y para esto se realizaron entrevistas presenciales a personas adultas con ceguera que viven en la Ciudad de Córdoba. La recolección de datos efectuó a través de entrevistas presenciales y mediante la realización de observaciones del entorno con el fin de detectar, para su posterior registro y análisis, barreras urbanas y problemas específicos que dificulten la circulación a pie en la Ciudad de Córdoba.

Definición de Instrumentos de Investigación:

Las entrevistas se realizaron de manera presencial, para las mismas se consideraron los objetivos planteados con anterioridad, donde los conceptos generales a indagar fueron la movilidad urbana, la autonomía, antecedentes, las barreras urbanísticas y la accesibilidad. De estos conceptos generales se desprendieron correspondientemente distintas dimensiones e indicadores que nos ayudaron con la formulación de las preguntas.

Entrevista a potenciales usuarios:

La siguiente guía de preguntas tiene como objetivo ayudar en la Investigación acerca de la problemática planteada en este Trabajo Final de Grado de la Carrera Licenciatura en Diseño Industrial, a través de la misma se logró investigar desde la subjetividad sobre los factores tanto propios del individuo como del entorno urbano que potencian o dificultan el desplazamiento autónomo de las personas con ceguera en la Ciudad de Córdoba (Argentina).

-Guía de conceptos y dimensiones a abordar para las formulaciones de las preguntas:

Información personal:

1. Nombre, edad y domicilio.
2. Lugar de nacimiento.

En cuanto a la discapacidad:

3. Condición de discapacidad visual: ceguera hereditaria o adquirida, etc.

En cuanto a la movilidad urbana:

4. Tipo de transporte que utiliza mayormente.
5. Tipo de recorridos que realiza con mayor frecuencia a pie en el día a día.
6. Tiempo que pasa afuera de su casa.

En cuanto a la autonomía:

7. Consideraciones sobre su autonomía a la hora de movilizarse a pie por la ciudad.
8. Opinión sobre la repercusión de la autonomía en la calidad de vida.

En cuanto a los antecedentes:

9. Asistencia objetual o sensorial utilizada a la hora de movilizarse a pie por la ciudad.
10. Sentido sensorial que más lo ayuda a suplir la pérdida parcial/total de la visión.

En cuanto a las barreras urbanas y la accesibilidad:

11. Mención y jerarquización de barreras que dificulten su movilidad.
12. En aspectos generales consideración sobre si Córdoba es una ciudad urbanamente accesible para personas con discapacidad visual
13. Aspectos que se podrían mejorar

Observaciones del entorno

Para la obtención de datos relevantes destinados al presente trabajo también se confeccionó una guía de observaciones donde se efectuaron anotaciones y registro de imágenes, con el objetivo de identificar inconvenientes específicos pertenecientes al entorno urbano de la Ciudad de Córdoba que dificulten el desplazamiento a pie, permitiéndonos un análisis más

tangible de las situaciones problemáticas que plantea el entorno para las personas con discapacidad visual.

-Guía de observaciones:

OBSTACULOS Y BARRERAS URBANISTICAS
TIPOS
CARACTERÍSTICAS
DIFICULTAD QUE PRESENTA
COMPLEJIDAD
CONTEXTO
FRECUENCIA DE APARICIÓN

Figura 8: Guía de observaciones. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Los resultados obtenidos con los instrumentos de investigación se adjuntan en el Anexo.

Análisis de los resultados de la investigación

Para el análisis de los datos obtenidos, se tomaron en cuenta, además de las entrevistas y las observaciones realizadas, las investigaciones que se realizaron previamente para la formulación del Marco Teórico.

Se tomó una muestra de 3 personas con ceguera total las cuales fueron entrevistadas para poder indagar sobre las conductas adoptadas ante los posibles factores positivos y negativos del entorno urbano en relación con la movilidad realizada a pie.

Con respecto a los recorridos realizados a pie, los entrevistados coincidieron en que suelen realizar trayectos cortos y, casi siempre, estos están sujetos a cubrir una necesidad imprescindible como comprar alimentos o realizar trámites bancarios, por lo cual realizar un paseo por la ciudad por placer no es una opción que manejen habitualmente. Este tipo de

conducta no está ligado solo a la falta de la visión, sino también a la poca accesibilidad de algunos lugares y a la gran cantidad y variedad de obstáculos con los cuales se enfrentan cuando deciden caminar por la ciudad, debido a ello toman distintas medidas estratégicas como marcar recorridos fijos para ir a los lugares que más frecuentan, tanto para ir como para volver, o medidas preventivas como hacer un listado mental con los nombre de las calles si es que van a realizar un recorrido no habitual, esto con el fin de ser lo más autónomo posible, ya que en una ciudad con una densidad poblacional como Córdoba hacer el abordaje social siempre es una opción.

Para efectuar este tipo de recorridos habituales de la manera más autónoma posible recurren a la ayuda de distintos recursos y técnicas, biológicas y tecnológicas, que les proporcionan información sensorial sobre lo que sucede en su entorno, tanto para la movilidad como para la orientación. En el siguiente cuadro comparativo podemos observar algunos datos específicos obtenidos en las entrevistas:

	ENTREVISTADO 1	ENTREVISTADO 2	ENTREVISTADO 3
RECURSO/S	BASTÓN Y GOOGLE MAPS	BASTÓN Y LAZARILLO (APLICACIÓN DE MOVILIDAD ESPECÍFICA)	BASTÓN, GPS Y GAFAS SENSORIALES
SENTIDO SENSORIAL MÁS IMPORTANTE	AUDITIVO Y TÁCTIL	AUDITIVO Y TÁCTIL	AUDITIVO, TÁCTIL Y OLFATIVO
TÉCNICA DE MOVILIDAD	USO DE LAS PAREDES Y PISOS COMO GUÍA (SENTIDO TÁCTIL)	ECOLOCALIZACIÓN (SENTIDO AUDITIVO)	USO DE LAS PAREDES Y PISOS COMO GUÍA (SENTIDO TÁCTIL)
TÉCNICA DE ORIENTACIÓN	LOGÍSTICA (ABORDAJE SOCIAL)	MAPA MENTAL	MEMORIA (LISTADO Y CONTEO DE CALLES)

Figura 9: Cuadro comparativo de datos obtenidos en las entrevistas. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como observamos en el cuadro comparativo, el sentido táctil y el sentido auditivo predominan a la hora de asistir a las personas con ceguera en los desplazamientos a pie por la ciudad, y al enfocarnos en la orientación se puede diferenciar que se realizan ejercicios sociales en los que se recurre la ayuda de otras personas, y ejercicios mentales que pueden consistir en realizar un conteo de la cantidad de cuadras recorridas o memorizar los nombres de las calles.

A continuación, se presenta un gráfico con un mapa conceptual realizado a partir del análisis de las entrevistas realizadas.

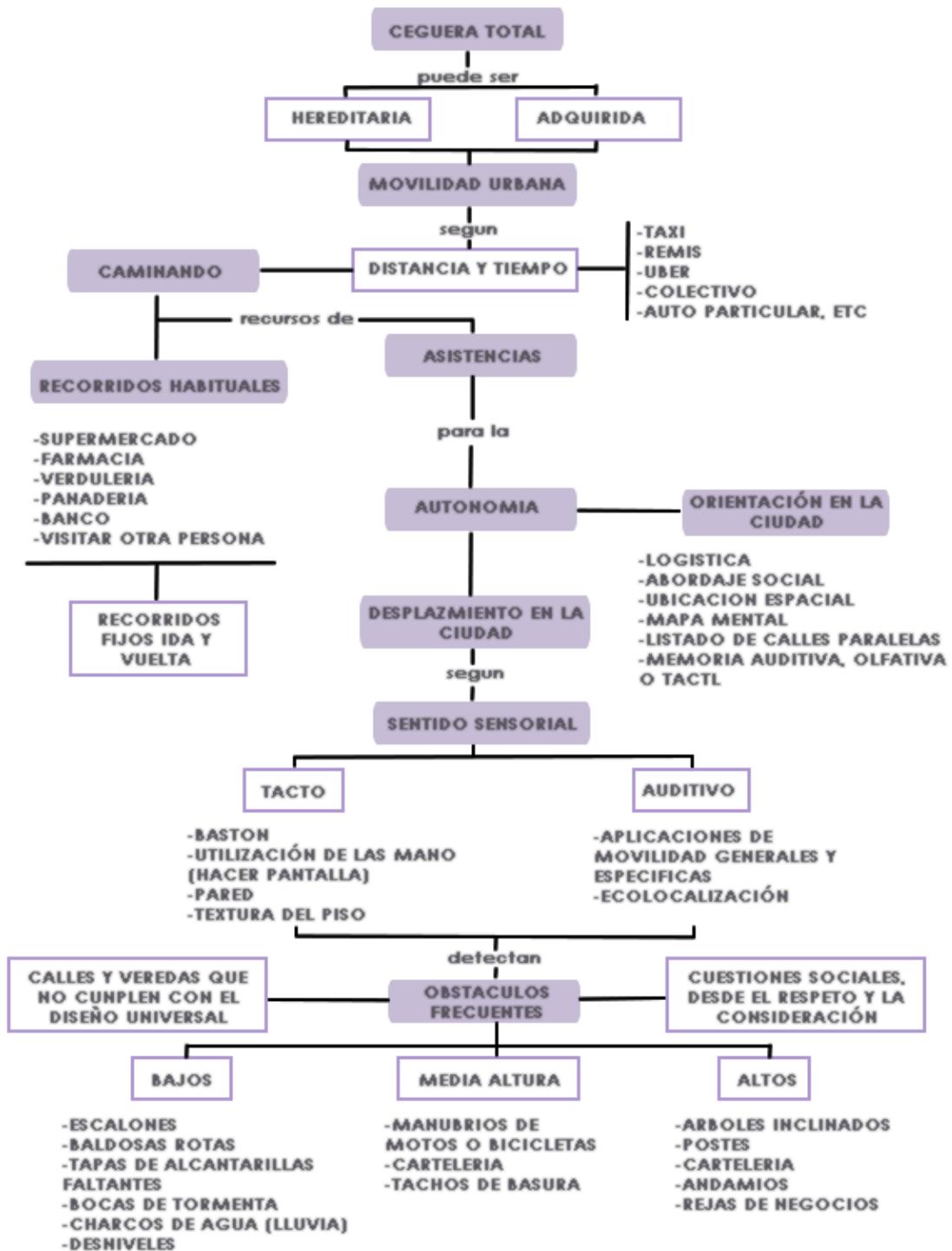


Figura 10: Mapa conceptual de datos obtenidos en las entrevistas. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como conclusión, se puede decir que, las personas con discapacidad visual cuentan con distintas alternativas que le permiten tener un desplazamiento autónomo en la ciudad, desde productos diseñados específicamente para un mejor desempeño en ciertas situaciones o la implementación de técnicas adquiridas por el aprendizaje construido sobre la base de la experiencia de cada persona, pero a pesar de esto se siguen encontrando con barreras en su vida cotidiana debido a la gran cantidad y variedad de obstáculos, y a la escasa accesibilidad a la información espacial por parte del entorno que hacen que algo tan sencillo como trasladarse caminando de un punto a otro por la ciudad implique cuestiones como planificaciones previas o realizar recorridos fijos. Para el presente trabajo cuyo objetivo es abordar una alternativa que promueva el desplazamiento autónomo, no solo se tendrán en cuenta aspectos para potenciar las conductas independientes, también se considerarán aspectos que promuevan a las personas con discapacidad visual a querer salir a recorrer la ciudad, promover el disfrute y el placer de caminar o dar un paseo de manera desestructurada.

Programa de Diseño

El siguiente programa de diseño se elaboró tomando como base las conclusiones obtenidas a partir de la investigación realizada, con el objetivo de definir detalladamente todos los requerimientos específicos de diseño, así como los aspectos y condicionantes que deberán tenerse en cuenta a la hora de diseñar.

FACTORES	PAUTAS	CONDICIONANTES	REQUERIMIENTOS	PREMISAS
USO	PRACTICIDAD	Se propone que el producto no limite el uso de las manos.	Debido a que los usuarios requieren del uso del bastón para movilizarse, ocupando constantemente una mano para sostenerlo.	Logrando que el producto se sostenga, sin necesidad de ser sujetado por la o las manos cuando se lo esté usando.
	MANIPULACIÓN	De estar involucradas las manos en el uso, este se podrá manipular de igual manera tanto con la mano izquierda como con la derecha.	Lograr la adecuación entre cada usuario y el producto.	Teniendo en cuenta los aspectos morfológicos.
	ANTROPOMETRIA	Proporcionar un uso eficiente del producto.	Lograr practicidad en el uso.	Se considerarán los datos antropométricos de los segmentos corporales involucrados.

Trabajo Final de Grado

	ERGONOMIA	Brindar un uso cómodo y seguro del producto.	Para que el uso del producto sea lo más eficiente posible.	Considerando cuestiones como el peso y las dimensiones del producto, así como su centro de gravedad.
	PERCEPCIÓN	Proporcionar una fácil percepción y distinción entre los distintos componentes del producto.	Para poder ser percibidos y distinguidos mediante el tacto.	Mediante la utilización de distintas texturas o materiales que permitan la distinción entre los componentes.
	TRANSPORTACIÓN	Lograr que el producto se pueda transportar con facilidad.	Debido a que el producto será de utilidad al momento de desplazarse por la ciudad.	Utilizando materiales que le ofrezcan características de liviandad al producto, como materiales plásticos.
FUNCIÓN	MECANISMOS	Proporcionar un funcionamiento intuitivo.	Se busca agilizar el desplazamiento por la ciudad de los usuarios.	Mediante una distribución de los componentes basada en la coherencia formal.
ESTRUCTURAL	COMPONENTES	Los distintos componentes permitirán un uso intuitivo del producto.	Para facilitar el uso del producto con una sola mano.	La interacción del usuario con los componentes será mediante el tacto.
FORMA	UNIDAD	Simplicidad en la forma.	Para generar una sensación amigable al ser manipulado por los usuarios.	Mediante el uso de formas reconocibles y de fácil asociación.
	EQUILIBRIO	Estabilidad en la forma.	Para poder ser utilizado de igual manera con ambas manos.	Mediante la implementación de la simetría.
	SUPERFICIE	Percepción agradable al tacto.	Debido a que estará en contacto casi permanente con el usuario.	Utilización de texturas lisas, sobre-relieves o bajo-relieves.
ECONÓMICO	OFERTA Y DEMANDA	Lograr cubrir inicialmente el %10 de la totalidad de potenciales usuarios.	Aproximadamente en la Ciudad de Córdoba habitan 8300 personas con ceguera.	Mediante una producción inicial de 1000 unidades.

USUARIO:

- Personas con ceguera total o parcial, incapaces de acceder a la información o puntos de referencias visuales que proporciona el entorno para su ubicación espacial.

PRODUCTO:

- Apto para todas las personas.
- Capaz de proporcionar información que permita ubicarse espacialmente.
- De uso intuitivo: Mediante la coherencia en la forma.
- Capaz de proporcionar la información necesaria sin perder las percepciones auditivas del entorno.
- De fácil manipulación: Contemplando formas simples.
- Posible de manipular con una sola mano.
- Portátil: Contemplando factores las dimensiones o el peso, que faciliten que este pueda ser transportado fácilmente.

USO:

- Debe brindar asistencia espacial a la persona en su desplazamiento a pie por la ciudad.
- Debe poder ser utilizado para realizar recorridos no habituales, ya sea por improvisación, por desconocimiento o por placer.

PROCESO:

- Debe ser accesible económicamente.
- Procesos de fabricación simple.
- Maquinaria y materiales aptos para la producción local.

Concepto de diseño



Imagen 4: Concepto de Diseño. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Palabras Claves:

- Límites, Desestructurar, Elegir

Frase:

- A veces para poder superar ciertos límites o barreras es necesario patear el tablero, animarse a desestructurarnos y salir de la zona de confort para poder elegir correctamente qué camino tomar.

Objetivo general:

- Mejorar la calidad de vida de personas con ceguera a la hora de movilizarse a pie por la ciudad, solucionando a través del diseño industrial la problemática de falta de equipamiento urbano adaptado que proporcione información espacial en la Ciudad de Córdoba.

Objetivos específicos:

- Lograr un producto que sea capaz de proporcionar información espacial, a la cual se pueda acceder de manera sencilla e intuitiva.
- Abordar el factor ergonómico del producto, de manera que los usuarios puedan manipularlo, utilizarlo y transportarlo de manera práctica y eficiente, teniendo en cuenta las dimensiones y aspectos morfológicos.
- Incrementar la seguridad y confianza en el usuario, así como la sensación de disfrute a través de la posibilidad de la desestructuración de los recorridos.
- Incrementar la eficiencia en el desplazamiento autónomo, ya sea al recorrer lugares conocidos o habituales, o desconocidos o no habituales.

Generación de propuestas de Diseño

En esta etapa se exploran diferentes alternativas de Soluciones de Diseño en base a lo planteado en etapas anteriores del trabajo, considerando tanto el Programa de Diseño y el Concepto como el planteo de la problemática en sí misma. Inicialmente se utilizó una metodología exploratoria basada en dibujos para lograr la diagramación de los lineamientos básicos de las propuestas, para luego pasar a una fase de mayor detalle, donde el modelado 3D y su posterior renderizado logran una mejor conceptualización.

A continuación, se muestra un recorrido a través de las distintas propuestas.

Propuesta 1

Esta propuesta plantea solucionar directamente la problemática que ocasionan los auriculares intraurales en las personas con ceguera cuando estos se desplazan por la ciudad.

Una de las herramientas de movilidad y orientación más utilizadas por las personas con ceguera son las aplicaciones de GPS, ya sean generales o específicas, las cuales proporcionan la información de manera visual o auditiva, siendo esta última la opción funcional para las personas con ceguera. Para acceder a la información brindada por la aplicación de manera eficiente y confortable requieren del uso de auriculares, siendo los de tipo intraurales o In-Ear los de uso más común ya que son efectivos funcionalmente y presentan una gran variedad de opciones económicas en el mercado, estos se introducen en el oído del usuario con el objetivo de aislarlo de los sonidos exteriores, lo que genera un inconveniente para las personas con ceguera, a tal punto que muchas veces deciden usarlo cuando no les queda otra alternativa, ya que aproximadamente el 80% de las percepciones del entorno que le permiten tener un desplazamiento urbano más seguro y orientado son a través del sentido auditivo.

La propuesta consiste en el diseño de auriculares que le permitan al usuario acceder a la información auditiva de una manera igual de efectiva que los de tipo intraurales pero sin que estos lo aislen de los sonidos del exterior, permitiendo un uso más seguro y accesible de las aplicaciones que proporcionan asistencia para la movilidad y orientación urbana de manera auditiva.

Propuesta 1 – Componentes generales y vistas

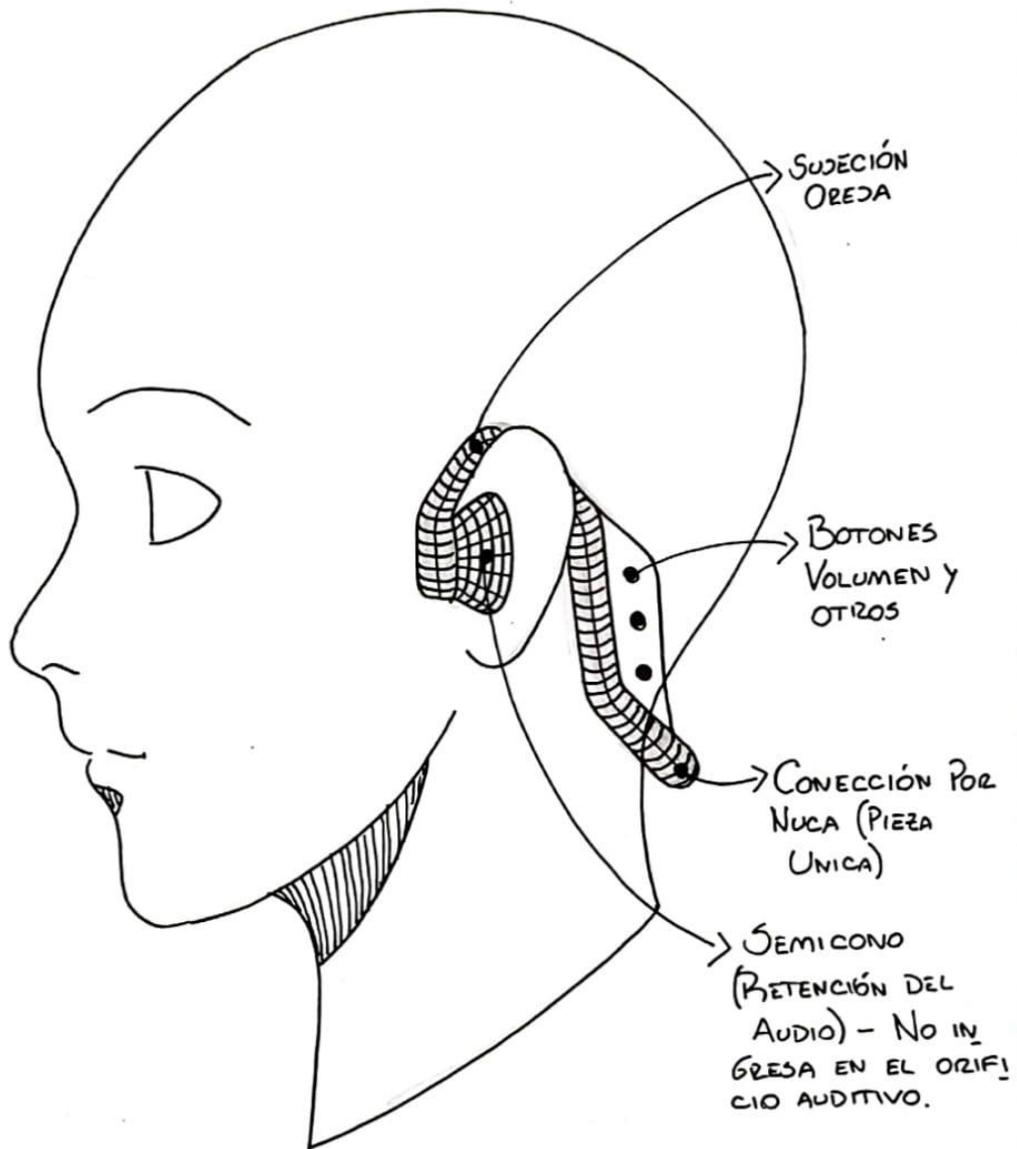


Imagen 5: Dibujo propuesta 1. Fuente: Elaboración propia, 2022.

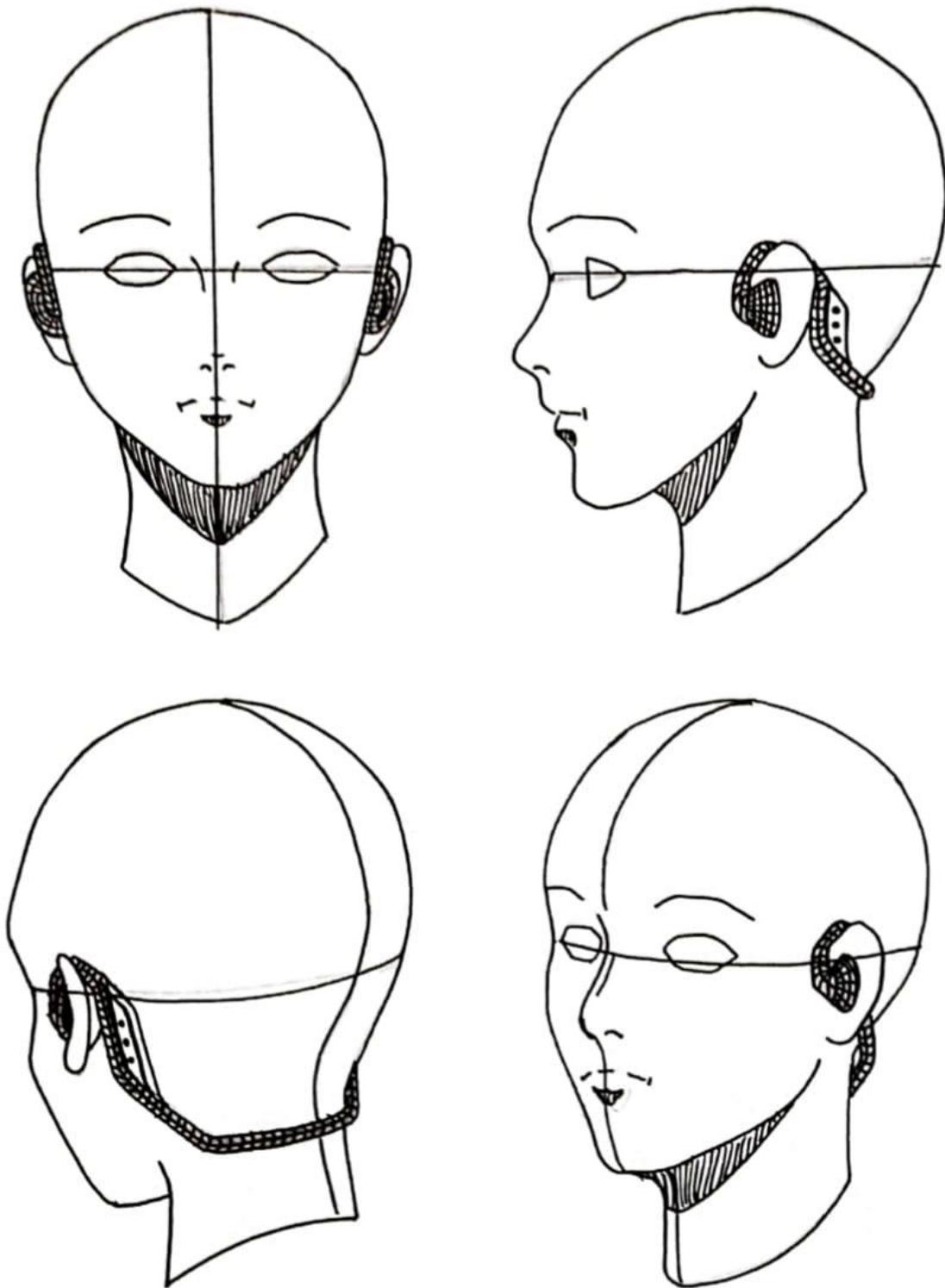


Imagen 6: Dibujo propuesta 1 (vistas). Fuente: Elaboración propia, 2022.

Propuesta 2 y 3

Las propuestas proponen lograr que el usuario pueda moverse de manera orientada y desestructurada por la ciudad, sin perder auditivamente las percepciones del entorno.

Como se mencionó anteriormente, disponer de manera apropiada del oído es de suma importancia para las personas con ceguera para desplazarse por la ciudad de manera segura, por lo que entro en consideración, la búsqueda de alternativas que asistan a la movilidad y a la orientación urbana del usuario por medio del sentido del tacto, ya que este es un sentido muy presente para las personas con ceguera en el reconocimiento de objetos. De este modo es posible aprovechar la capacidad sensorial táctil de estos para distinguir formas, texturas, bajo relieves o sobre relieves. A modo de ejemplificación se puede mencionar el Braille que es el sistema de escritura y lectura utilizado por las personas con ceguera, el cual se lee a través del tacto.

La propuesta 2 consiste en el desarrollo de un dispositivo que se acople al bastón, de tal manera que no sea necesario que el dispositivo sea sujetado o sostenido con una de las manos. Se propone este acople con el propósito de dejar una mano libre, teniendo en cuenta que la otra mano estará siempre sujetando el bastón, ya que este es un elemento imprescindible para su movilidad en el ámbito urbano. Tener una de las manos disponibles le permite al usuario desplazarse de manera más confiada, la cual utilizan muchas veces para "hacer pantalla" con el objetivo de identificar posibles obstáculos en altura, o utilizarla como protección ante una eventual caída.

En la propuesta 3, se presenta otra alternativa con bases similares a la de la propuesta 2, donde también se propone que el usuario acceda a través del tacto a la información que le permitirá moverse y orientarse, sin necesidad de que esto amerite sujetar o sostener algo. En esta ocasión el producto se encontrará en la mano con la cual no se sostiene el bastón, pudiendo ser tanto la mano derecha como la izquierda, lo cual dependerá del usuario, sin perder disponibilidad en la misma. Esta alternativa busca aprovechar la morfología de la mano humana y los movimientos que con los dedos se pueden realizar.

Propuesta 2 – Componentes generales y posturas más comunes al agarrar el bastón

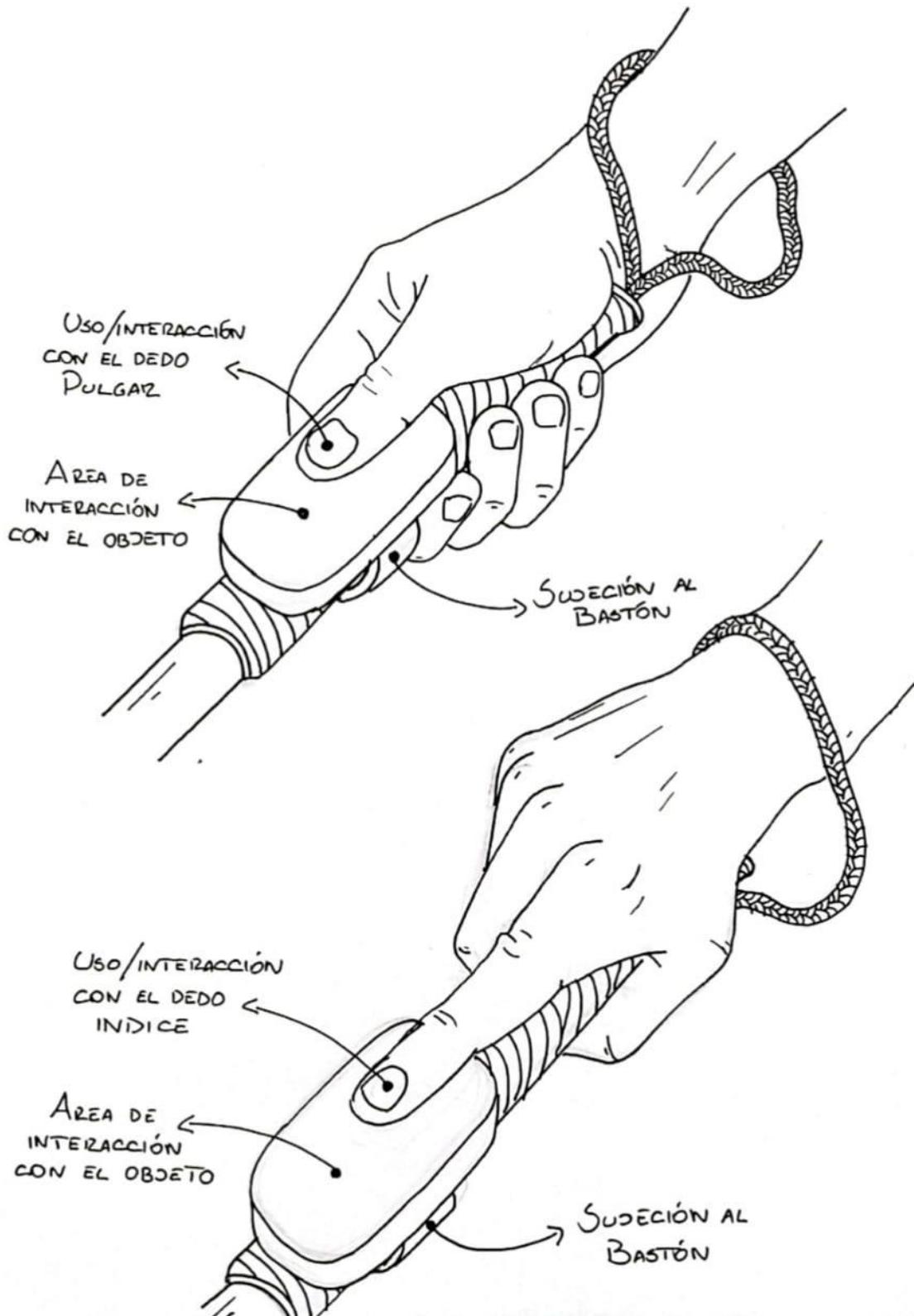


Imagen 7: Dibujo propuesta 2. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Propuesta 3 – Componentes generales y movimientos requeridos para su uso

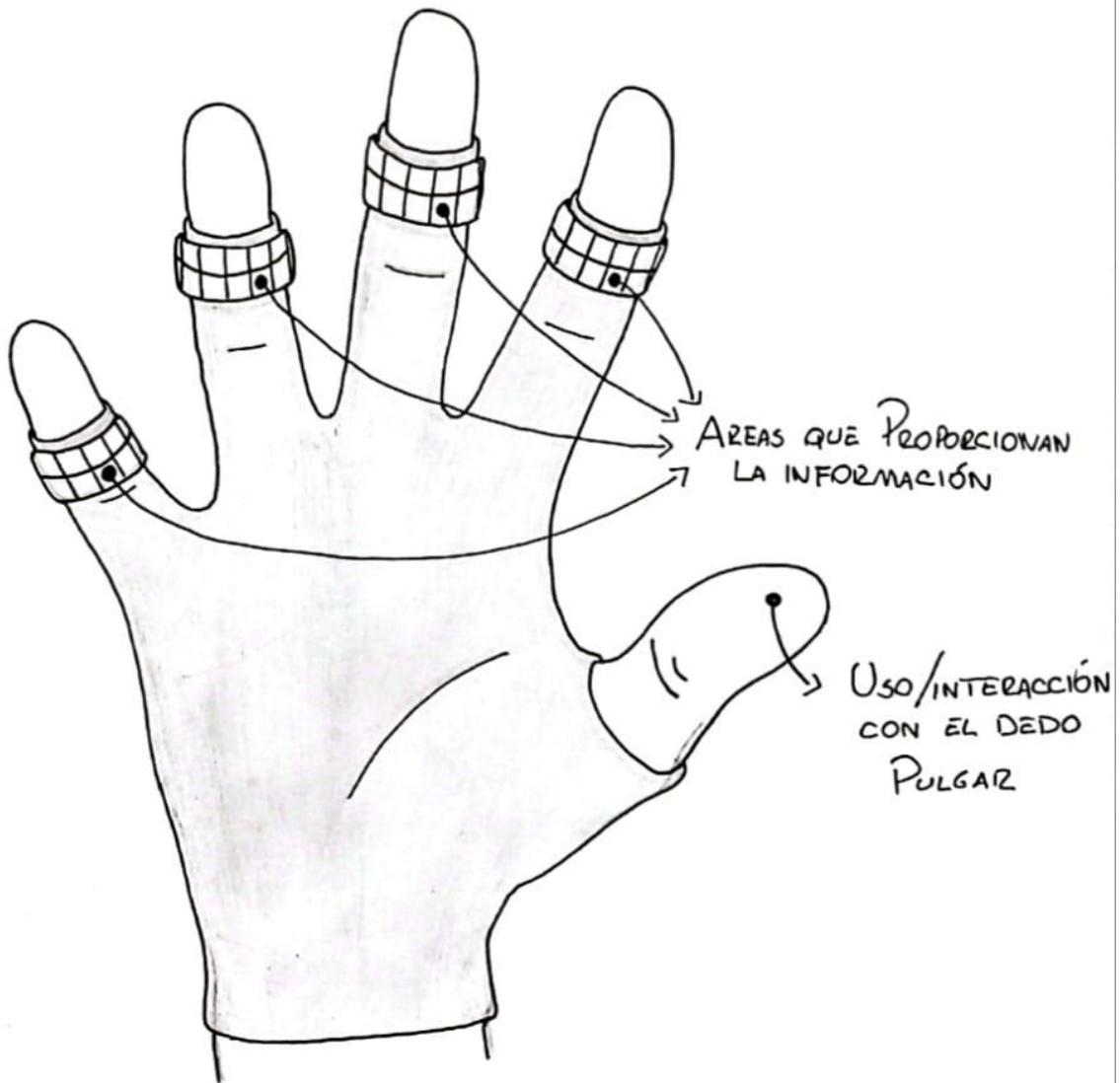


Imagen 8: Dibujo propuesta 3. Fuente: Elaboración propia, 2022.

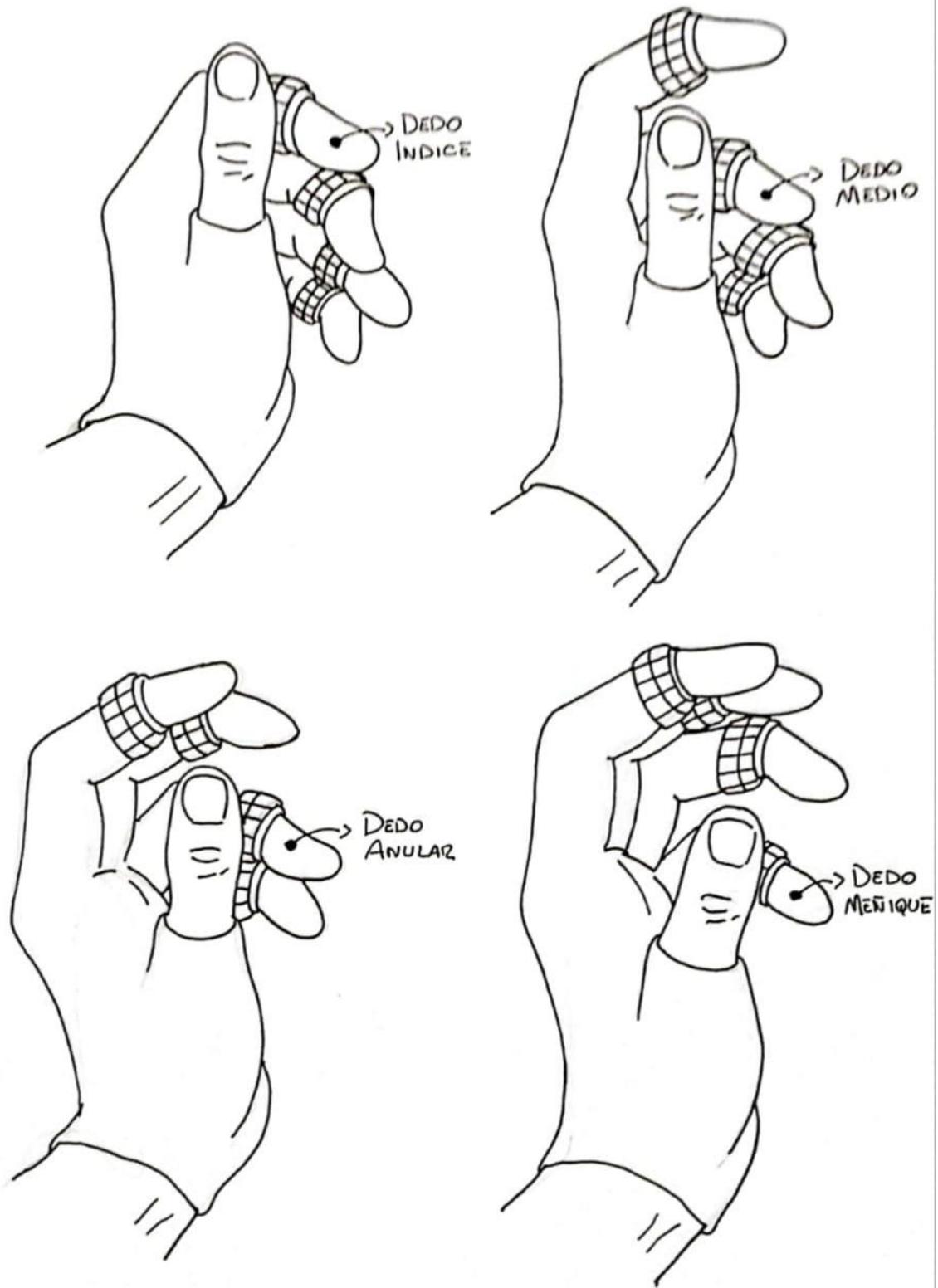


Imagen 9: Dibujo propuesta 3 (posturas). Fuente: Elaboración propia, 2022.

Si bien las tres propuestas están alejadas una de otra, tanto en aspectos de uso como morfológicos o ergonómicos, estas persiguen un mismo objetivo: asistir a los usuarios en el movilidad y la orientación urbana, especialmente cuando el recorrido que se está realizando o se va a realizar no es el habitual, proporcionándoles la posibilidad de acceder de manera práctica y accesible a una de las informaciones esenciales y necesarias para un desenvolvimiento óptimo en el desplazamiento a pie por la ciudad, como lo son las referencias espaciales, ¿a que nos referimos con referencias espaciales? A referencias espaciales de índole geográfica como los proporcionados por los sistemas GPS, podríamos mencionar a modo de ejemplificación los siguientes: nombres de calles, cantidad de cuadras recorridas, dirección del recorrido, registro del recorrido, etc.

Elección de la propuesta

La propuesta seleccionada para continuar con su desarrollo es la número 2, uno de los motivos por el cual fue elegida es por la practicidad que presenta el producto cuando no se lo está utilizando, ya que éste, una vez acoplado al bastón, no requerirá desinstalaciones cada vez que se finalice un recorrido, ni instalaciones previas cada vez que se desee comenzar con uno nuevo. Éste acople permanente también resulta beneficioso en el sentido de que no se corre el riesgo de perderlo o no encontrarlo momentos antes de salir, ya que el bastón es un elemento sumamente imprescindible para la movilidad del usuario en cuestión.

Elaboración de maquetas

Luego de la selección de la propuesta se pasó a la etapa de maquetación y pruebas para realizar un análisis morfológico del dispositivo y de la ergonomía de las formas planteadas. Durante el proceso exploratorio, se obtuvieron interesantes conclusiones que permitieron dar respuesta a la problemática planteada en el inicio de este trabajo final de grado, a través de una última propuesta.



Imagen 10: Maquetas. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para la realización de las maquetas, se utilizó porcelana fría, este material consiste en una masa elástica que permite modelar figuras, y una vez obtenida la forma deseada se deja secar al aire libre hasta que se endurece por completo. A una de las maquetas, se le agregó un revestimiento con cortes de una cinta de poliuretano, los cuales ejercieron correctamente el rol de antideslizantes.

Propuesta Final

La propuesta final de diseño consiste en un dispositivo que se acopla al bastón, el cual sirve para registrar numéricamente las cuadras recorridas en dos direcciones. De esta manera el usuario puede contabilizar las cuadras caminadas, tanto en un sentido progresivo como regresivo, posibilitando que la persona se oriente en su recorrido, y tenga noción de su ubicación espacial. Todo esto se realiza mediante un sistema analógico de botones retractiles, los cuales permiten, mediante la interacción del usuario, llevar un conteo que abarca un rango numérico desde el 0 hasta el 9, los cuales están representados según el sistema braille, considerándose el 0 como el punto de partida y el 9 como la cantidad máxima de cuadras que se puede registrar según el sentido de la dirección en la cual se esté caminando.

Se seleccionó esta alternativa por ser la más beneficiosa, tanto en la practicidad del uso donde uno de los factores a tener en cuenta era el de un uso intuitivo, como en los aspectos ergonómicos en cuanto a los movimientos que se deben ejecutar con los dedos para interactuar con los componentes del dispositivo, ya que existen distintas posturas al manipular el bastón. Para el diseño de este dispositivo, se consideraron las dos técnicas de sujeción más habituales, las cuales se diferencian en que posicionan diferentes dedos alineados a lo largo del bastón, una técnica utiliza el dedo índice (Técnica de sujeción Estándar o Normal) y la otra el pulgar (Técnica de sujeción Cilíndrica); es por esto que la morfología y los mecanismos utilizados en el producto jugaron un rol importante.

Técnica de sujeción Cilíndrica

El bastón se sujeta con el conjunto de los dedos y dedo pulgar va a lo largo de la empuñadura.



Imagen 11: Técnica de sujeción Cilíndrica. Fuente: Benito Codina, 2016.

Técnica de sujeción Estándar o Normal

El dedo índice de la mano dominante va a lo largo de la caña del bastón, y el resto de los dedos sujetan el bastón desde la empuñadura.



Imagen 12: Técnica de sujeción Estándar o Normal. Fuente: Benito Codina, 2016.

Aspectos morfológicos y Ergonómicos.



Figura 11: Propuesta de Diseño Final. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para lograr una concepción morfológica y ergonómica óptima del dispositivo, se efectuaron testeos con las maquetas realizadas, las cuales permitieron determinar las formas y dimensiones que debía tener cada aspecto del dispositivo, como también las disposiciones de los componentes y los mecanismos a utilizar.

Uno de los aspectos que se verificó con los testeos, fue que lo más conveniente, era que el área donde se interactuaría con el mecanismo que permitiría realizar el conteo, debería estar centrado con respecto al eje del bastón, y alineado al dedo con el cual se ejecutarían los movimientos.

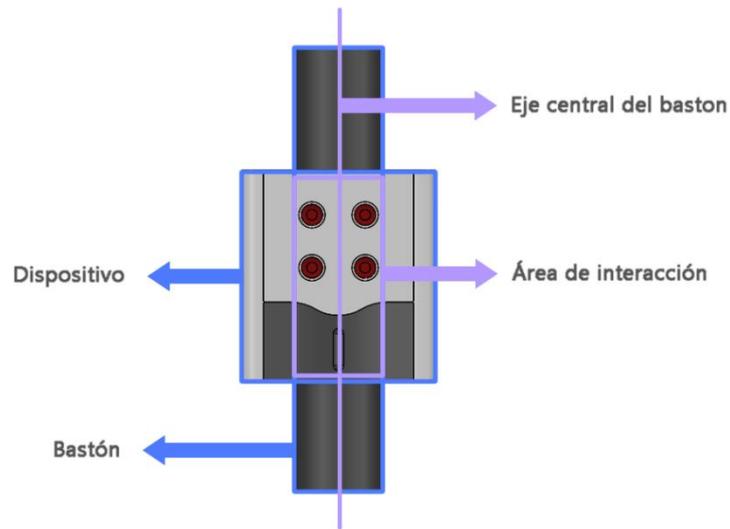


Figura 12: Aspecto Morfológico y Ergonómico (Área de interacción). Fuente: Elaboración propia, 2022.

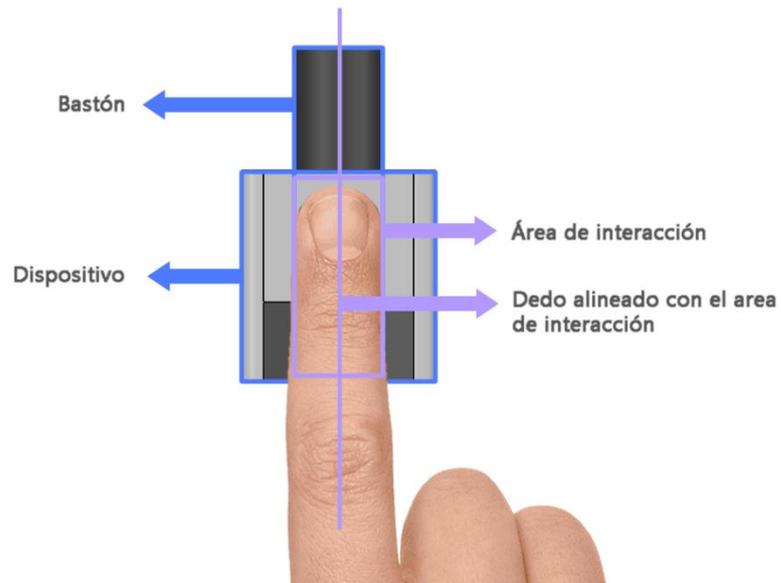


Figura 13: Aspectos Morfológicos y Ergonómicos (Interacción). Fuente: Elaboración propia, 2022.

A partir de esta verificación, se concluyó en que el dispositivo debe contar con un área de reposo, ya que este se ubica en un lugar de contacto permanente con el usuario, pero los conteos se realizan de manera eventual, y por lo tanto debería ofrecer un espacio que le ofrezca confort y comodidad cuando no se esté accionando el mecanismo para contabilizar el recorrido y, al igual que el área de interacción, este debe estar alineado con el eje del bastón y con el dedo interactuante.

La alternativa elegida para solucionar esta cuestión propone que el dispositivo gire sobre su propio eje y en ambos sentidos (izquierda y derecha), para que este pueda adecuarse tanto a usuarios diestros como zurdos. Debido a la posibilidad del giro de 360°, el producto ofrece una mayor área funcional, pudiendo alternar entre una posición de reposo (cuando no se interactúa) y una posición activa (cuando se interactúa); esta característica fue relevante en el diseño morfológico del producto.

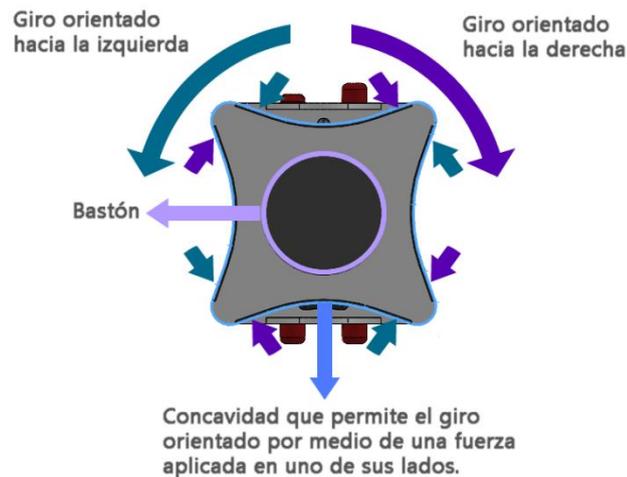


Figura 14: Giro orientado del dispositivo en relación al bastón. Fuente: Elaboración propia, 2022.

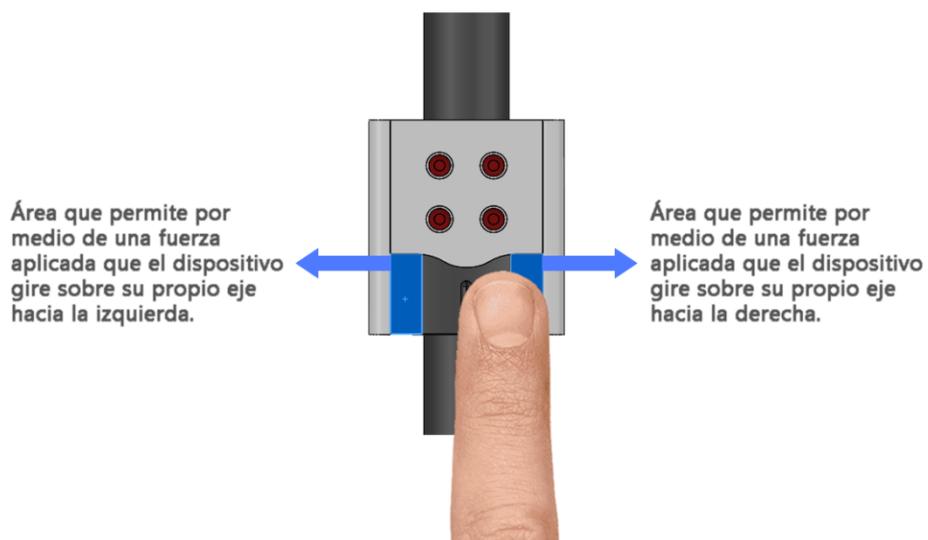


Figura 15: Giro del dispositivo (interacción). Fuente: Elaboración propia, 2022.

Secuencia del giro

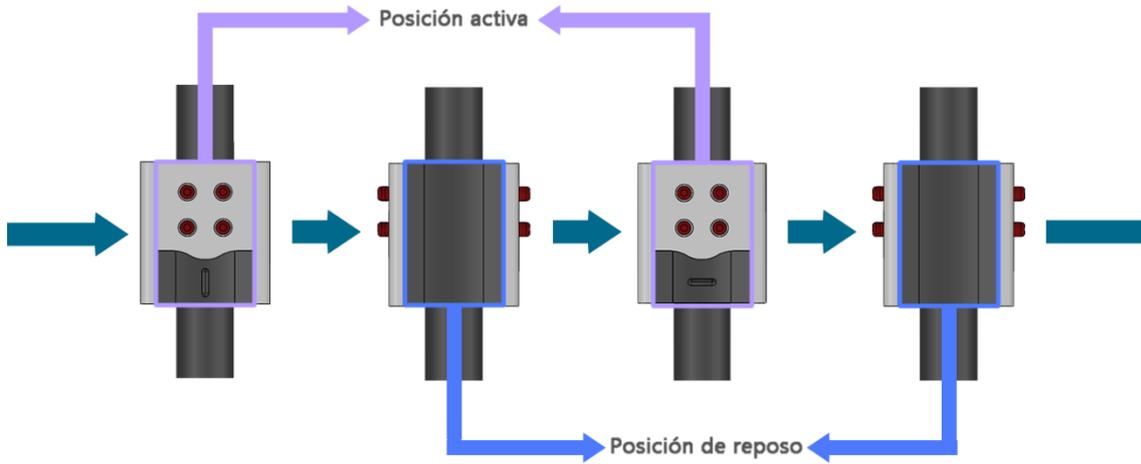


Figura 16: Secuencia de giro. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Mecanismos y Funcionamiento

El sistema de acople, que permite que el dispositivo se posicione en el bastón consta de dos piezas semicilíndricas, las que se conectan entre sí completando el cilindro por medio de encastramientos machos y hembras. Estos, una vez sujetos al bastón, permitirán no solo posicionar el dispositivo con respecto al lugar que ocupará en el bastón, sino también con respecto a su giro cada vez que este cambie de una posición activa a una de reposo o viceversa.

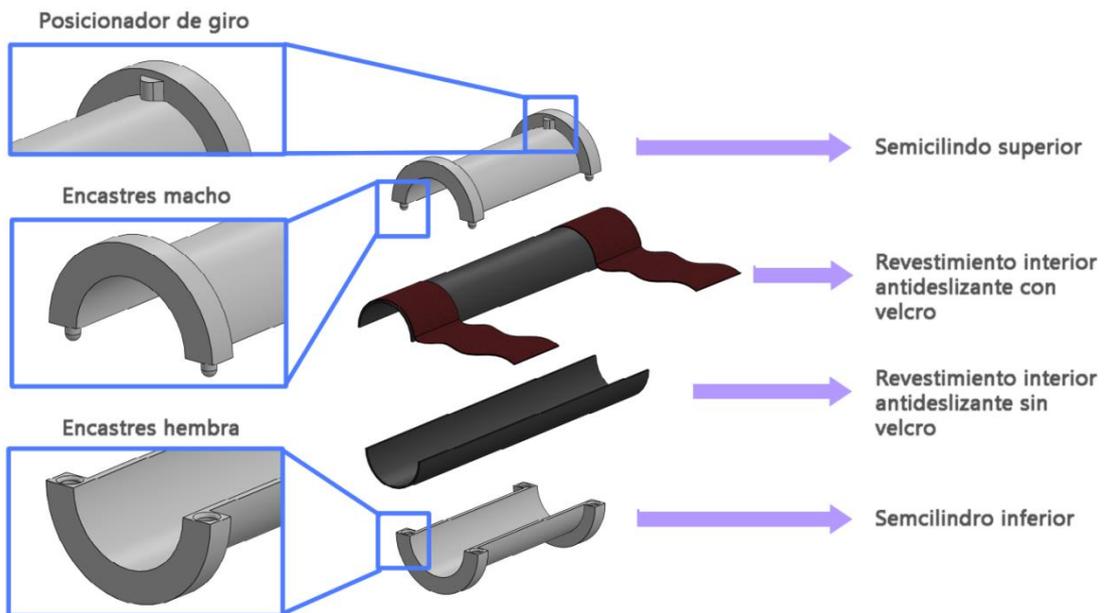


Figura 17: Componentes del acople. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para posicionar el acople al bastón, se deben colocar las piezas que lo componen de la siguiente manera y luego encastrarlas.

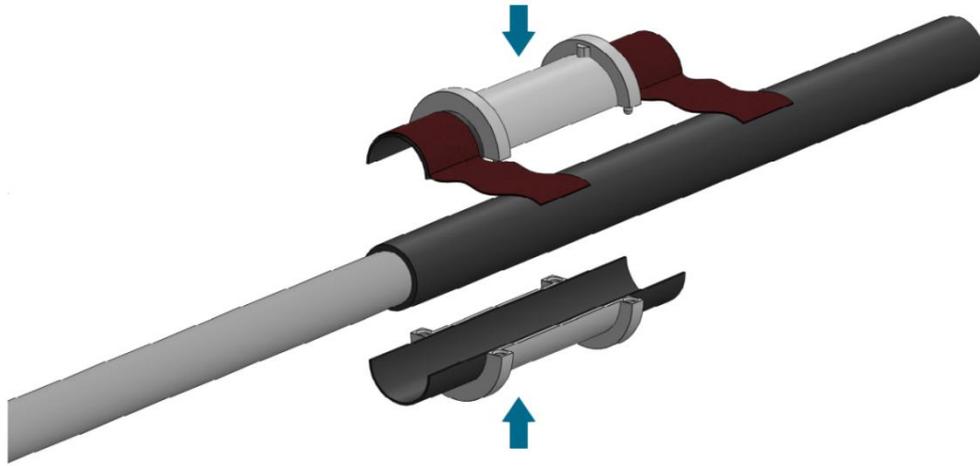


Figura 18: Posicionamiento del acople en el bastón. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Una vez encastradas las piezas y posicionadas en el lugar deseado, se procede a fijar las piezas mediante las cintas de velcro ubicadas en los extremos del revestimiento interior del semicilindro superior. De esta manera, el dispositivo se podrá adaptar a distintas medidas presentadas por el bastón, en cuanto al diámetro donde se posiciona el acople, siendo el diámetro mayor posible el que permite el encastre de las piezas semicilíndricas.

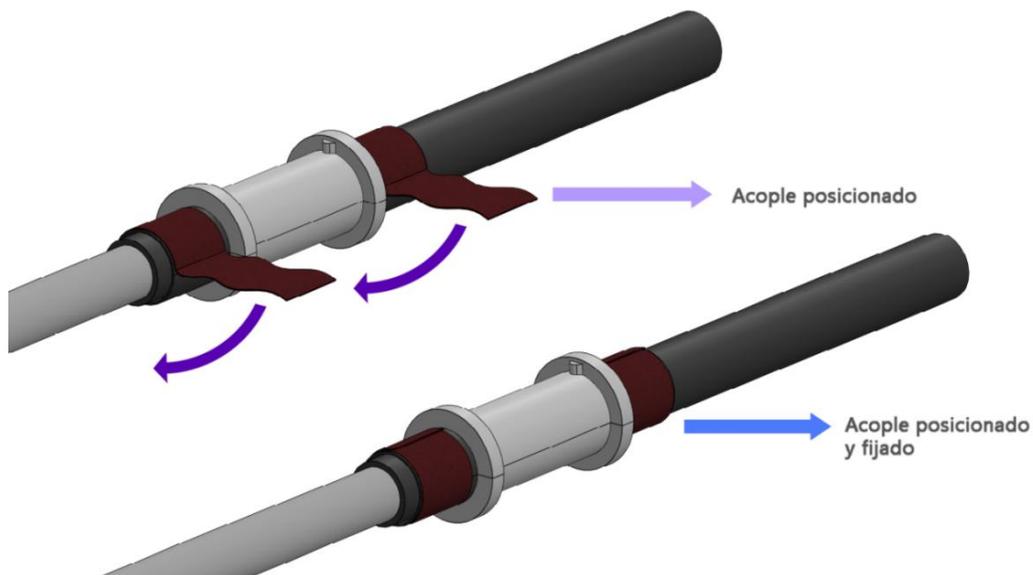


Figura 19: Fijación del acople en el bastón. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para posicionar el dispositivo en el acople, se decidió dividirlo con un corte diagonal, sin que este interfiriera en los mecanismos ni en la morfología de objeto, obteniendo, de esta manera, una superficie con la suficiente amplitud, que permitiría utilizar un sistema de encastrés similar al presentado anteriormente en el sistema de acople.

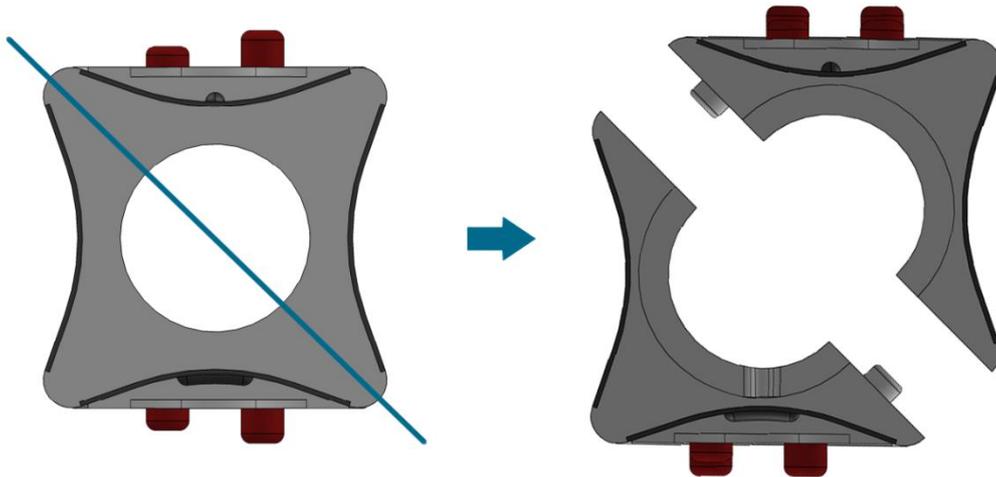


Figura 20: Corte diagonal en el dispositivo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para posicionar el dispositivo en el acople, se deben colocar las piezas que lo componen de la siguiente manera, y luego encastrarlas.

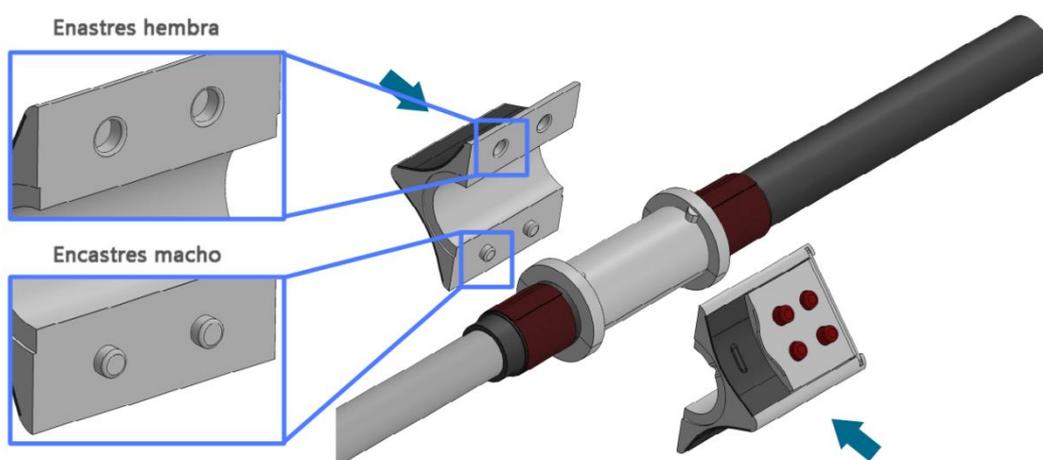


Figura 21: Posicionamiento del dispositivo en el acople. Fuente: Elaboración propia, 2022.

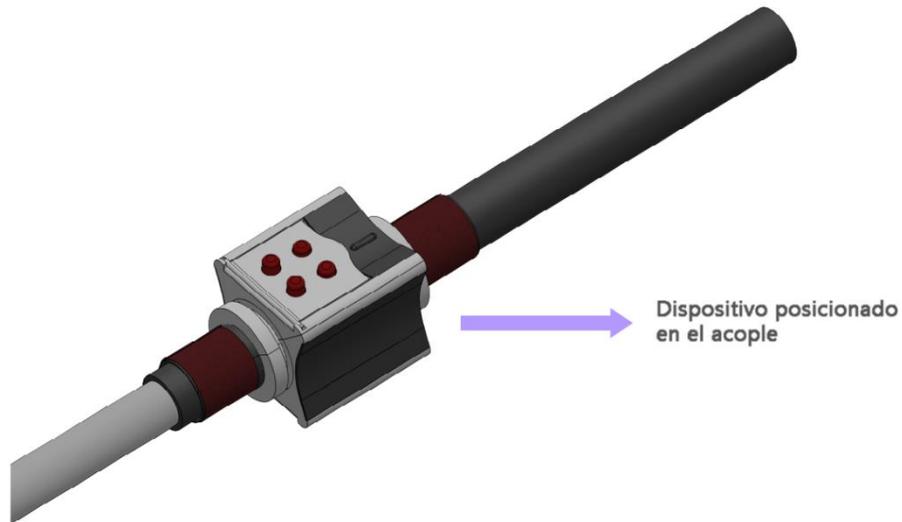


Figura 22: Dispositivo Posicionado. Fuente: Elaboración propia, 2022.

En cuanto al mecanismo utilizado para poder realizar el conteo, se consideraron varios aspectos, algunos de ellos eran que se pueda ejecutar con un solo dedo, que pasar de un número a otro requiera movimientos simples y, que se puedan identificar los números con facilidad, características que promueven un uso intuitivo y práctico del dispositivo.

Debido a como se conforman los números desde el 0 hasta el 9 en el sistema Braille, se buscó una alternativa que aporte a la simplicidad formal y funcional del objeto y, se concluyó en que lo más práctico era que los números debían poder ser modificables en una misma posición y no estar todos expuestos al mismo tiempo.

En la propuesta, se plantea el uso de botones retractiles, los cuales son comúnmente utilizados en bolígrafos para esconder y exponer la punta del mismo, este mecanismo, permite posicionar los botones en dos posiciones con un simple click (aportando además una información sonora cada vez que se accione algún botón), permitiendo una posición baja (escondida) y una posición alta (expuesta), con lo cual disponiendo espacialmente los botones de la forma adecuada, el usuario podría modificar e identificar los números de una manera sencilla.

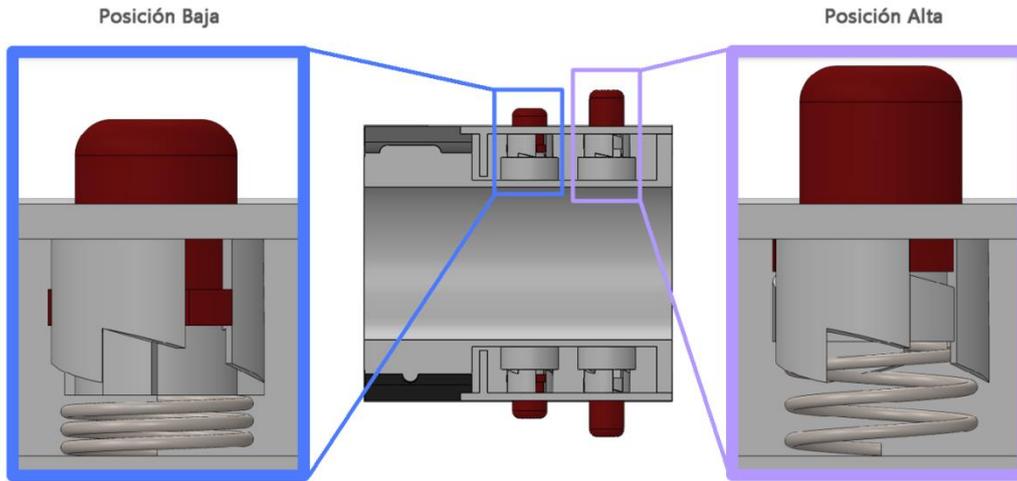


Figura 23: Posiciones botones retractiles. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Conformción de los numeros en el sistema braille:

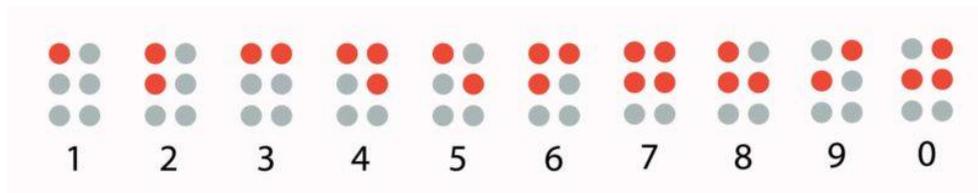


Figura 24: Conformación de los números en braille. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Visualización de cómo se representan los números a través de los botones retractiles en el dispositivo:

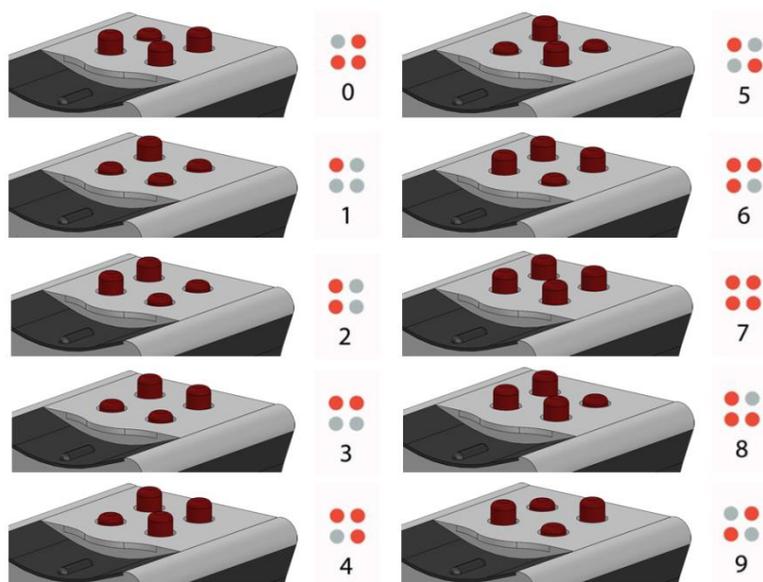


Figura 25: Representación de los numero en el dispositivo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para lograr que el usuario se pueda ubicar espacialmente a través del registro de la cantidad de cuadras recorridas, es necesario poder hacerlo en más de una dirección, por lo que se propuso una doble posición activa, para así poder efectuar un doble registro de manera simultánea: una posición permite registrar el recorrido en una dirección vertical (arriba y abajo) y la otra en una dirección horizontal (izquierda y derecha), pudiendo así abarcar un total de 18 cuadras a lo largo y a lo ancho, desde el punto de partida, con un rango total de 684 cuadras posibles de registrar.

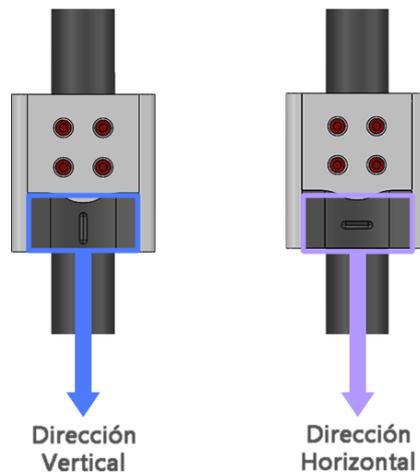


Figura 26: Posiciones activas del dispositivo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la siguiente imagen, podemos dimensionar la cantidad de cuadras posible de registrar, tomando como referencia de nuestra posición el punto azul ubicado en el centro.

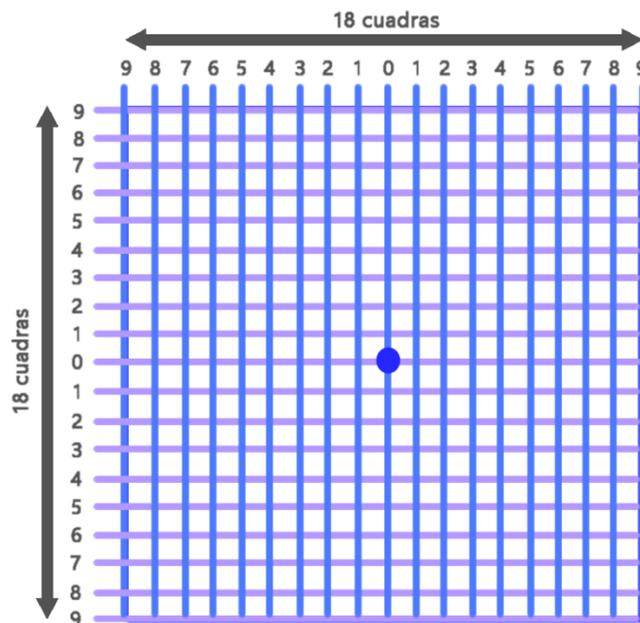


Figura 27: Dimensión del alcance del registro. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Modos de uso

Descripción: El dispositivo tiene como propósito primordial permitirle al usuario poder realizar recorridos por lugares no habituales o desconocidos, de una manera más autónoma y accesible, ya sea porque debe transitarlos o por el simple deseo de pasear. Cada vez que se emprenda un recorrido de este tipo se debe comenzar el registro, partiendo desde una posición conocida, ya que una vez finalizado el recorrido, éste se encargara de que la persona regrese a dicha posición.

La siguiente imagen representa, de a modo de ejemplo, una situación en la que el usuario se desplaza por la Ciudad de Córdoba sin un destino prefijado, desde una posición ubicada en la intersección de las calles Bv. San Juan y Ayacucho, hasta la intersección de las calles Catamarca y San Martín.

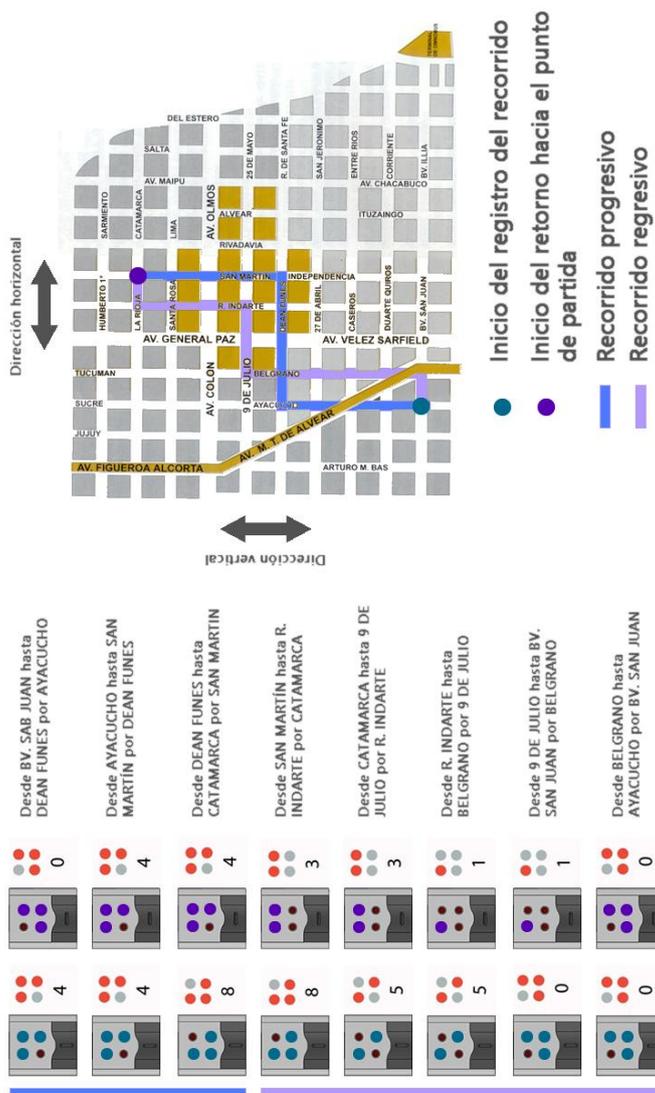


Figura 28: Escenario 1: Recorrido sin destino prefijado. Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el siguiente ejemplo, se muestra una situación de recorrido similar en la que el usuario, antes de emprender el recorrido, sabe a dónde quiere llegar y cuantas cuadras debe caminar para llegar a destino. En este caso, se debe registrar de manera anticipada la cantidad de cuadras a caminar en ambas direcciones y realizar un conteo regresivo hasta obtener el número 0 en ambos registros, lo que significa que llego a destino.

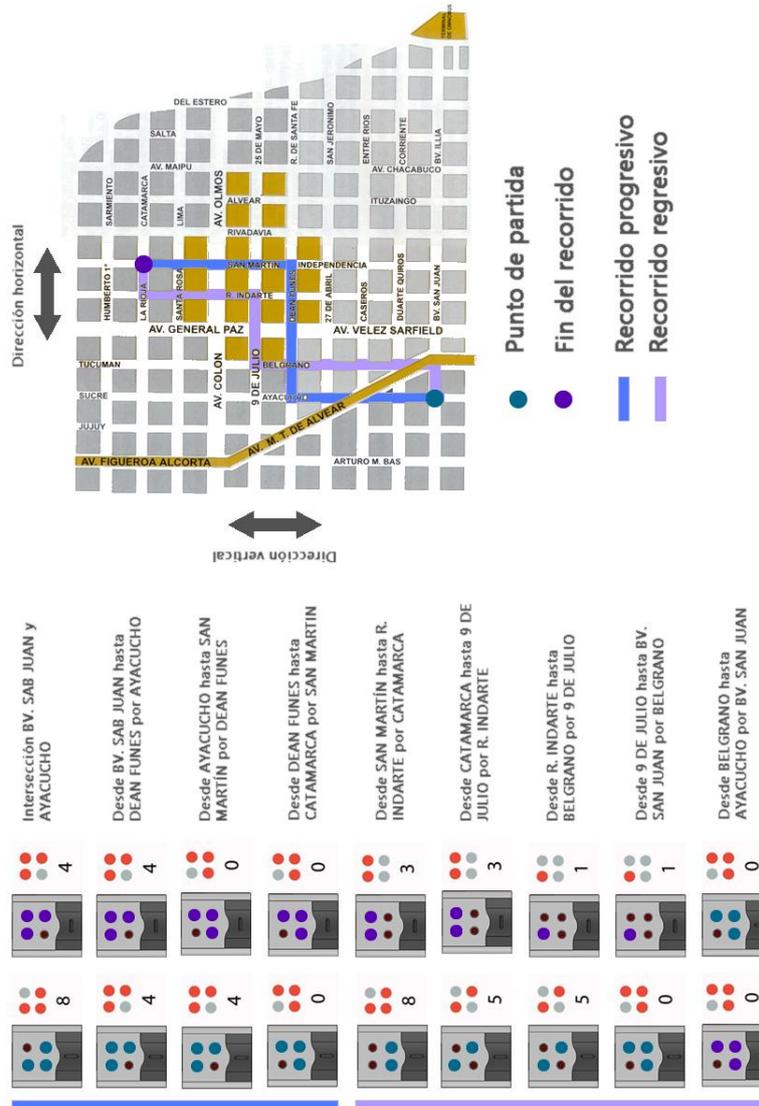


Figura 29: Escenario 2: Recorrido con destino prefijado. Fuente: Elaboración propia, 2022.

En ambas imágenes, podemos visualizar del lado derecho el recorrido progresivo y regresivo por la ciudad y del lado izquierdo, a modo de referencia, el conteo parcial realizado con el dispositivo para llegar al lugar deseado, ya sea este preestablecido o no, y regresar al punto de partida pudiendo tomar caminos distintos de los habituales o aleatorios si así desea hacerlo.

Definición Técnica de la propuesta

Componentes:

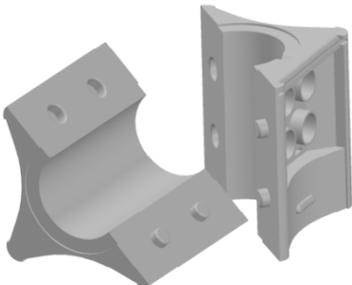
CUERPO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad de piezas: 2 - Función: <ul style="list-style-type: none"> . Contener y posicionar los componentes. . Giro del dispositivo sobre su propio eje. . Diferenciar posición de reposo de posición activa. . Proporcionar indicaciones sobre la dirección que se esta registrando.

Figura 30: Componente: Cuerpo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

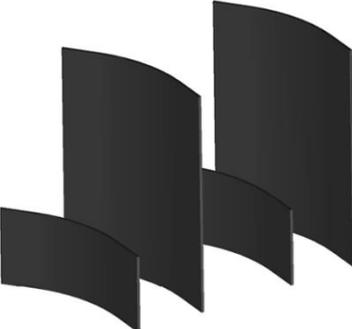
REVESTIMIENTO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Material: Caucho sintético (espesor 1mm). - Proceso de fabricación: Corte Láser CNC - Cantidad de piezas: 4 - Función: <ul style="list-style-type: none"> . Otorga características antideslizantes y de ser agradable al tacto. . Permite un mejor funcionamiento del giro.

Figura 31: Componente: Revestimiento. Fuente: Elaboración propia, 2022.

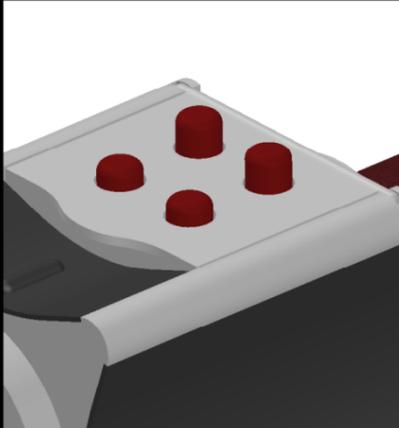
MECANISMO BOTONES RETROTÁCTILES	
	ACTIVADOR
	 <ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad: 8 - Función: Activar el mecanismo para realizar el conteo.
	ÉMBOLO
 <ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad: 8 - Función: Regular la posición del botón. 	
RESORTE	
 <ul style="list-style-type: none"> - Material: Acero al carbono. - Proceso de fabricación: Comercial. - Cantidad: 8 - Función: Impulsar el émbolo posibilitando las distintas posiciones del botón. 	

Figura 32: Componente: Mecanismo botones retractiles. Fuente: Elaboración propia, 2022.

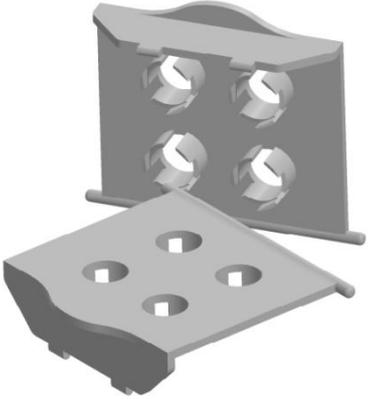
TAPA	
	<ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad de piezas: 2 - Función: <ul style="list-style-type: none"> . Ocultar el mecanismo. . Acceder al mecanismo. . Posicionar Activador . Permite que el émbolo pueda ejercer la función de regular la posición del activador.

Figura 33: Componente: Tapa. Fuente: Elaboración propia, 2022.

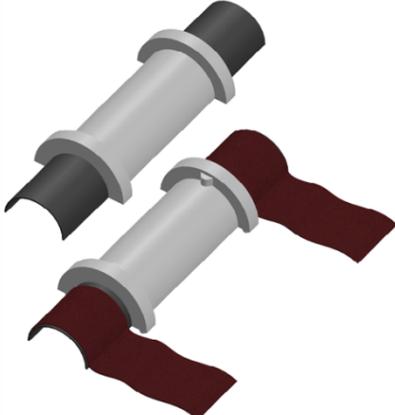
ACOPLE	
	SEMICILINDRO
	 <ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad: 2 - Función: Permitir el giro del dispositivo
	LAMINA INTERIOR
	 <ul style="list-style-type: none"> - Material: Caucho sintético (espesor 1mm) - Proceso de fabricación: Corte Láser CNC. - Cantidad: 2 - Función: Permitir que el acople se fije al bastón.
	FIJADOR
	 <ul style="list-style-type: none"> - Material: Cinta de Velcro (ancho 20mm) - Proceso de fabricación: Cortadora transversal textil. - Cantidad: 2 - Función: Fijar el el acople al bastón.

Figura 34: Componente: Acople. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Planos Técnicos (Medidas generales)

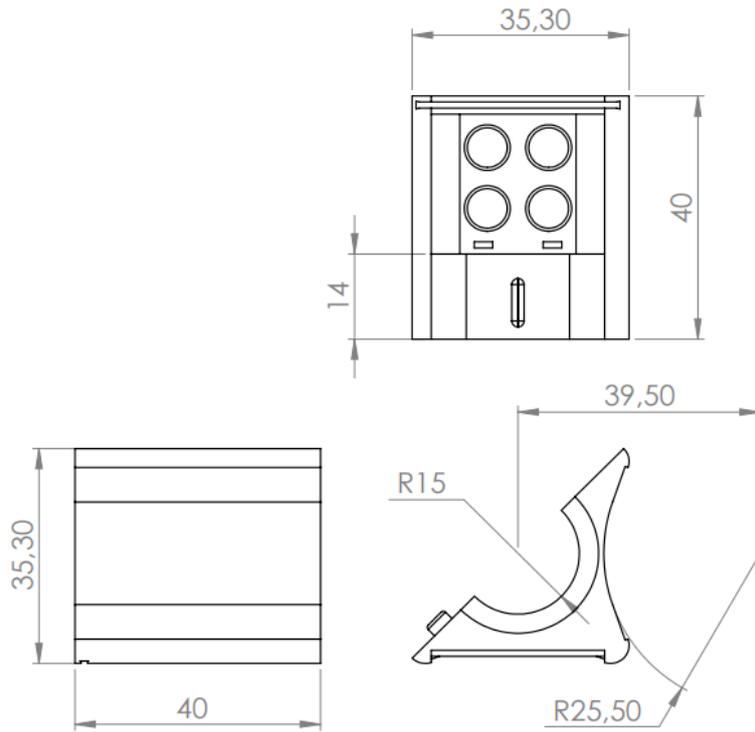


Figura 35: Medidas generales del cuerpo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

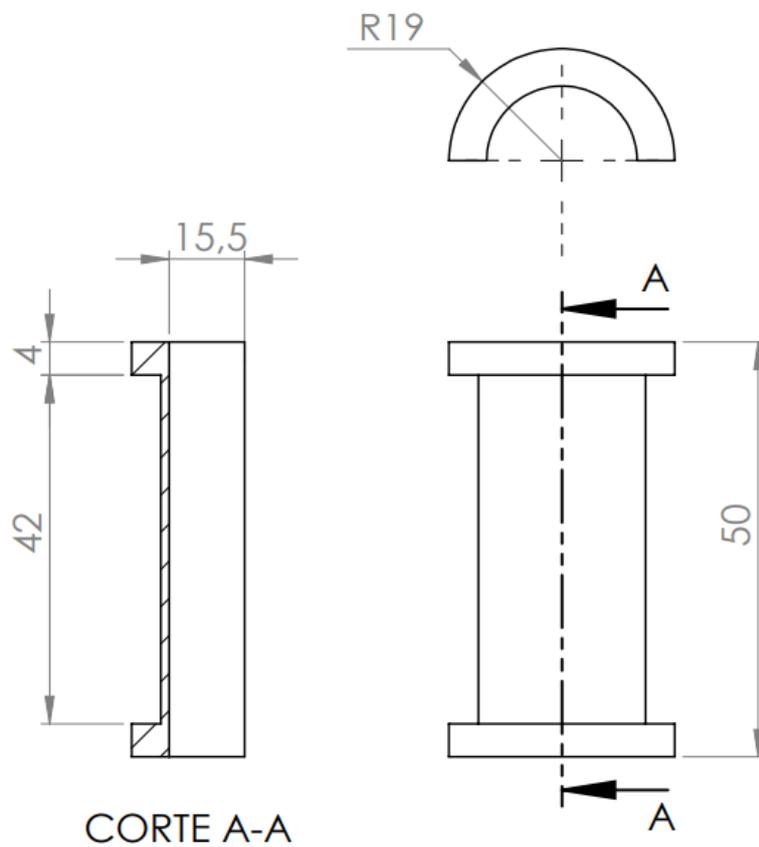


Figura 36: Medidas generales del semicilindro. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Nombre comercial del Producto: M.A.P.S. por las siglas en ingles de “Manual and Analog Positioning System” (En Español, Sistema de Posicionamiento Manual y Analógico).



Imagen 13: Render Dispositivo. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Packaging

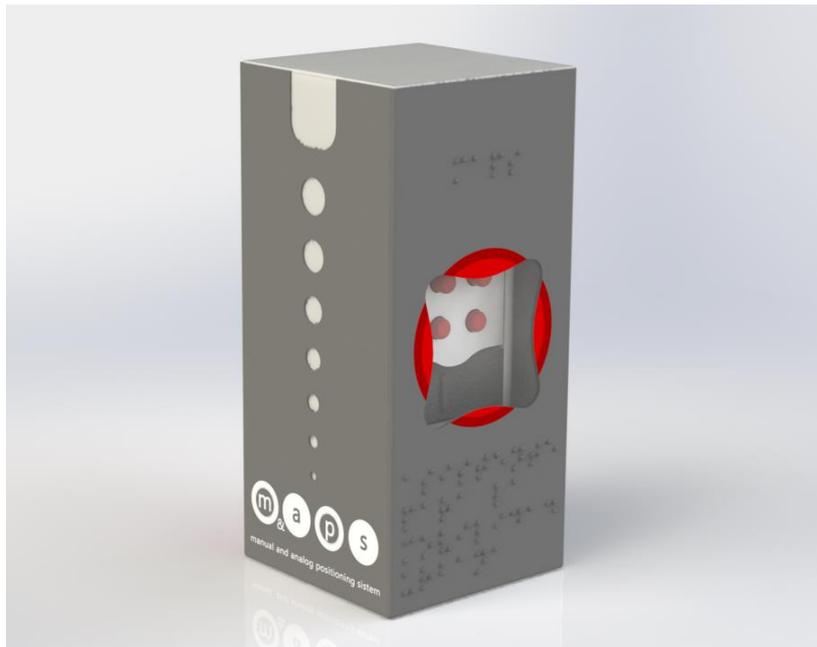


Figura 37: Packaging cerrado. Fuente: Elaboración propia, 2022.

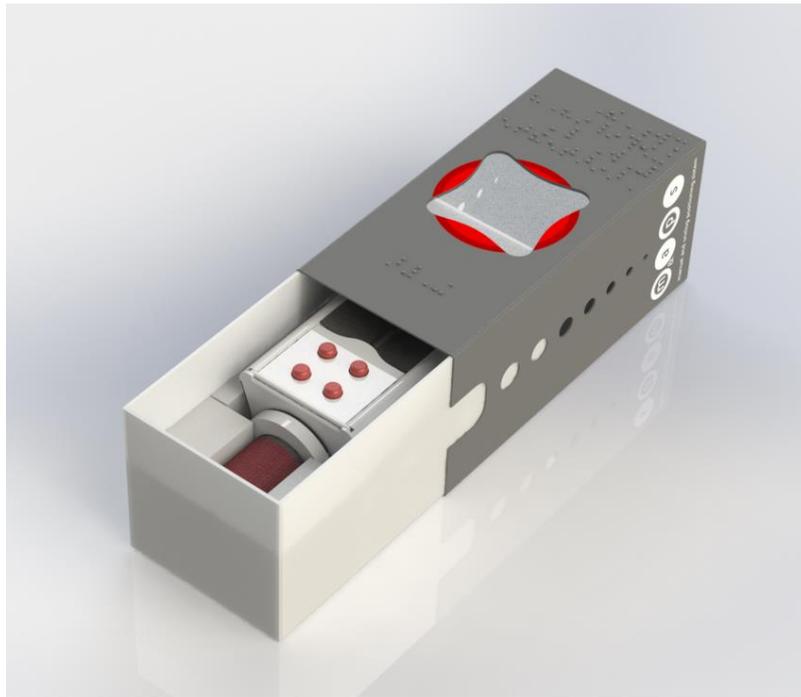


Figura 38: Packaging abierto. Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la cara frontal del packaging se posicionan textos en Braille utilizando sobrerrelieves, en estos se pueden leer el nombre del producto en la parte superior y, en la parte inferior una breve descripción de su utilidad, para que la persona con ceguera pueda reconocerlo y distinguirlo.

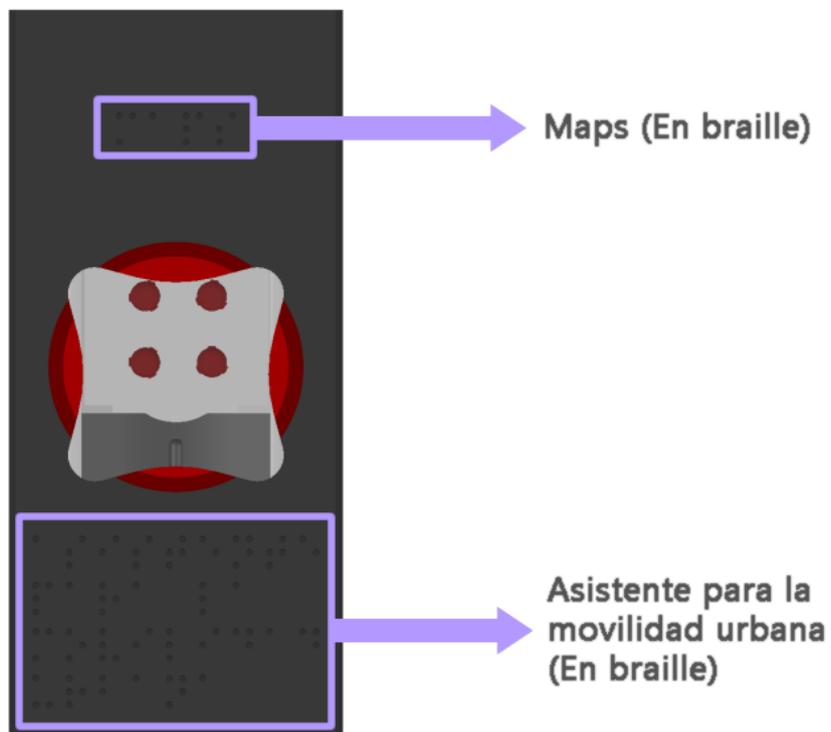


Figura 39: Packaging: Textos en Braille. Fuente: Elaboración propia, 2022.

El dispositivo se comercializará en tiendas especializadas y se brindaran cursos de capacitación en el Instituto Helen Keller, ubicado en la Ciudad Universitaria de la Ciudad de Córdoba.

Dispositivo en uso



Imagen 14: Dispositivo en uso. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Análisis de costos

Piezas de ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)

La tabla que se muestra a continuación contiene datos extraídos del sitio web FormLabs.com, la cual nos proporciona información del costo asociado a moldear por inyección un objeto de plástico, como la pequeña carcasa de un aparato electrónico de unos 170 g aproximadamente. Esta tabla servirá de referencia para determinar los costos aproximados de las piezas que se necesitan fabricar en este proyecto.

Volumen de producción	100 uds	5000 uds.	100000 uds.
Material	ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)	ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)	ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)
Costo del material	\$2,93/Kg	\$2,93/kg	\$2,93/kg
Método	Producción de moldes y moldeado in situ	Producción de moldes y moldeado externalizados	Producción de moldes y moldeado externalizados
Molde	Polímero impreso en 3D	Mecanizado en aluminio	Mecanizado en acero
Plazo de producción hasta las piezas finales	1-3 días	3-4 semanas	4-8 semanas
Costo del molde	\$100	\$3,000	\$20 000
Costos de material por pieza	0,5\$	0,5\$	0,5\$
Costos de mano de obra o externalización	2,5 \$/pieza	1,5 \$/pieza	1 \$/pieza
Costo de producción total	\$400	\$13 000	\$170 000
Costo total por pieza	\$4	\$2,6	\$1,7

* Los costos de amortización del equipo no se incluyen en el cálculo de los costos de producción.

Teniendo en cuenta los valores aproximados del cuadro anterior y conociendo los valores de la masa de cada una piezas a fabricar se puede calcular un estimativo de

cuánto sería el costo de producción de estas, donde la variable principal estaría sujeta a los costos de material por pieza.

Pieza: Cuerpo			
Cantidad: 2			
Masa: 11,3g			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,26	\$0,17	\$0,11
Costo total (2 unidades)	\$0,52	\$0,34	\$0,22

Pieza: Semicilindro			
Cantidad: 2			
Masa: 2,5g			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,06	\$0,03	\$0,025
Costo total (2 unidades)	\$0,12	\$0,06	\$0,05

Pieza: Activador			
Cantidad: 8			
Masa: 0,1g			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,0023	\$0,0015	\$0,001
Costo total (8 unidades)	\$0,019	\$0,012	\$0,008

Pieza: Émbolo			
Cantidad: 8			
Masa: 0,04g			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,001	\$0,0007	\$0,0004
Costo total (8 unidades)	\$0,008	\$0,0056	\$0,0032

Totalidad de piezas de ABS			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,677	\$0,418	\$0,281
Costo total por volumen de producción	\$67,7	\$2090	\$28100

Piezas de Caucho Sintético

Presentación: En Rollo de 1 x 10 metros: de 1 a 10 mm de espesor

Para la determinación de los costos de las piezas fabricadas con este material se tendrán en cuentas los siguientes datos:

- Costo m² de plancha de Caucho sintético de 1mm de espesor (\$11,15)
- Costo por minuto optimizado de Corte Láser CNC 60W (\$0,33)
- Velocidad de corte a una potencia de 60W sobre Caucho (5 a 20mm/s)

Con los datos recién mencionados se pueden estimar los siguientes costos:

Pieza: Revestimiento cuerpo (posición activa)	
Cantidad: 2	
Medidas: 14mm x 30mm	
Costo unitario material	\$0,005
Costo unitario proceso	\$0,025
Costo total unitario	\$0,03
Costo total (2unidades)	\$0,06

Pieza: Revestimiento cuerpo (posición reposo)	
Cantidad: 2	
Medidas: 40mm x 30mm	
Costo unitario material	\$0,014
Costo unitario proceso	\$0,04
Costo total unitario	\$0,054
Costo total (2unidades)	\$0,108

Pieza: Revestimiento interior semicilindro	
Cantidad: 2	
Medidas: 54mm x 32mm	
Costo unitario material	\$0,02
Costo unitario proceso	\$0,047
Costo total unitario	\$0,067
Costo total (2unidades)	\$0,134

Totalidad de piezas de Caucho			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,302	\$0,302	\$0,302
Costo total por volumen de producción	\$30,2	\$1510	\$30200

Piezas de Velcro

Presentación:

- En rollo de 2cm x 25m (\$16,42)
- En rollo de 2cm x 10m (\$6,84)

Pieza: Fijador Acople	
Cantidad: 2	
Medidas: 20mm x 70mm	
Costo unitario material	\$0,046
Costo total (2unidades)	\$0,092

*Se consideró el costo del rollo de 25m

Totalidad de piezas de Velcro			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$0,092	\$0,092	\$0,092
Costo total por volumen de producción	\$9,2	\$460	\$9200

Totalidad de piezas por 1 producto			
Volumen de producción	100 uds.	5000 uds.	100000 uds.
Costo unitario	\$1,071	\$0,812	\$0,675
Costo total por volumen de producción	\$107,1	\$4060	\$67500

Conclusión Final

El presente trabajo, fue desarrollado para abordar la problemática sobre la movilidad urbana de las personas con ceguera. La idea que todos poseemos, en nuestro imaginario, de que las personas con discapacidad visual se enfrentan a múltiples dificultades, a la hora de realizar sus recorridos a pie por la ciudad, me llevó a dialogar con quienes conviven con la carencia de este sentido, conocer sus limitaciones y enfocarme en la observación atenta del espacio público. Ello me permitió redescubrirlo y, tomar conciencia de las limitaciones naturales y de las generadas por el hombre, que dificultan la movilidad y autonomía de las personas con ceguera. Esta nueva percepción del contexto circundante, me generó la necesidad de contribuir con el desarrollo de una propuesta, que les permita un mayor grado de autonomía e independencia en sus desplazamientos, una mayor accesibilidad y, por consiguiente, una mejora considerable en la calidad de vida de las personas con dificultades visuales. Con esta meta, emprendí la tarea de diseñar el producto que estoy proponiendo. El proyecto, se inició con la exploración y recopilación de datos sobre el tema, basados en publicaciones, trabajos de tesis y otras fuentes. Realicé observaciones no participativas y entrevistas presenciales a residentes en de la Ciudad de Córdoba que poseen esta discapacidad; de las mismas, obtuve información relevante para direccionar el proyecto hacia una situación problemática específica, ubicada dentro de una mayor que abarca la movilidad urbana.

De la información obtenida por estos medios, pude concluir que los recorridos a pie que realizan estas personas son muy estructurados, prefijados y limitados a dar respuestas a necesidades básicas del momento, como comprar alimentos, ir a la farmacia o realizar trámites. Esto debido, entre otras cosas, a la falta de equipamiento urbano adaptado que les proporcione información sobre su ubicación espacial, por lo

que, por ejemplo, dar un paseo por la ciudad no es un plan habitual para ellos. La idea, entonces, fue proporcionarles una ayuda para que puedan realizar un recorrido, a pie, por lugares no habituales o desconocidos, ya sea porque deben transitarlos o por placer. Para abordar esta problemática, analicé los antecedentes que cumplen con esta función y, puse especial atención sobre cuáles sentidos sensoriales les son de mayor utilidad para poder movilizarse y orientarse de la manera más autónoma posible.

De las entrevistas personales, pude concluir que uno de los factores importantes a tener en cuenta, para la etapa de generación de alternativas, el sentido auditivo, considerado por ellos, como el más importante para conectarse con el medio exterior, por lo que este sentido debía estar completamente disponible para poder percibir la información provista por el entorno. Este condicionante determinó que, lo más apropiado para acceder a la información que les permita conocer su posición espacial, sea por medio del sentido del tacto. Esto me condujo a realizar una investigación morfológica y ergonómica, basada en la experimentación, para desarrollar la propuesta.

En el Programa de Diseño, se plantean dos requerimientos importantes: por un lado, el de un uso intuitivo y de fácil comprensión, por lo que cada aspecto y elemento del dispositivo debe tener una razón de estar en el producto. Por otro, el de un uso práctico, donde se propuso, que lo único que tenga que hacer el usuario, sea instalar de manera sencilla el dispositivo en el bastón y que las interacciones funcionales entre el objeto y el usuario, se puedan realizar con un solo dedo. Dentro de estas interacciones, la que considero más importante es la del registro del recorrido, la cual se realiza mediante botones retráctiles. Éstos, permiten modificar su posición en altura de manera rápida y sencilla, posibilitando la conformación de todos los números según el sistema braille entre el 0 y el 9, mediante la implementación de cuatro botones posicionados adecuadamente, y de esta manera, asistir al usuario en función de la cantidad de cuadras y de la dirección en la cual se está caminando, a partir de un doble registro simultáneo (Vertical y horizontal).

El objeto propuesto, está diseñado en respuesta a los factores que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar el Programa de Diseño, y se consideró que podría ser una alternativa competitiva y viable, tanto práctica como económicamente.

En relación con la hipótesis planteada al comienzo del trabajo: “El desarrollo de una alternativa, que permita el desplazamiento en el ámbito urbano, de personas con ceguera de una manera más autónoma, podría ayudarlos a promover conductas más independientes, mejorando su autoestima y logrando una mayor integración en la sociedad”, puedo concluir que he logrado un producto que cumple, al menos en la teoría, con la funcionalidad esperada y con las pautas establecidas en los objetivos: “el desarrollo de una alternativa, que potencie el desplazamiento autónomo y la accesibilidad, con el propósito de aportar a la solución de algún inconveniente específico, a la hora de desplazarse”.

A modo de conclusión, me gustaría destacar que, durante la realización del trabajo y para tratar de dar soluciones prácticas y eficientes a necesidades insatisfechas, con todo lo que esto implica, fue imprescindible ponerme en el lugar de quienes poseen, en este caso, una discapacidad tan compleja para el desarrollo natural de nuestras actividades cotidianas, como lo es la ceguera. Experiencia que resultó altamente enriquecedora para mi formación humana y profesional como Diseñador Industrial, y me permitió comprender más a fondo la importancia de este aporte, como también, la necesidad de contribuir como ciudadano a concientizar y proponer mejoras en el espacio público para que sea más accesible, especialmente, para las personas con discapacidad.

Referencias Bibliográfica

En orden de aparición en el trabajo:

- **Óptica Conde Visión.** (2018). Visión, Definición. Recuperado de <https://opticacondevision.com/vision-definicion/>
- **OFTALVIST.** (2022). Agudeza visual: ¿Qué es y en qué consisten las pruebas?. Recuperado de <https://www.oftalvist.es/blog/agudeza-visual-que-es-y-pruebas/#:~:text=La%20agudeza%20visual%20es%20la,ser%20diferente%20en%20cada%20ojo.>
- **Organización Mundial de la salud.** (2014). Ceguera y Discapacidad Visual. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- **Matías Sánchez Caballero.** (2019). Rango de agudeza visual en baja visión. Recuperado de http://www.webmati.es/index.php?option=com_content&view=article&id=24:rango-de-agudeza-visual-en-baja-vision&catid=13&Itemid=160
- **Esther Samper.** (2021). ¿Qué ven los ciegos?. Recuperado de <https://hipertextual.com/2021/12/que-ven-los-ciegos>
- **Burradasurbanas.** (2019). Un vistazo a la accesibilidad de los ciegos. Recuperado de <http://burradas-urbanas.blogspot.com/>
- **Trecool.** (2010). Plan. B: Mapa para ciegos. Recuperado de <https://trecool.es/2010/10/plan-b-mapa-para-ciegos.html>
- **Eduardo Schmunis.** (2013). Accesibilidad. Recuperado de <https://www.psicomundo.com/tiempo/tiempo30/schmunis.htm>
- **Diccionario Panhispánico de Español Jurídico.** (2022). Accesibilidad. Recuperado de <https://dpej.rae.es/lema/accesibilidad>
- **SITEAL.** (2018). Ley N° 22.431/1981. Institución del Sistema de Protección Integral de las Personas Discapacitadas (Modificada y Actualizada). Recuperado de https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_argentina_0862.pdf

- **Legislatura de la Provincia de Córdoba.** (2020). La legislatura de la Provincia de Córdoba Sanciona con fuerza de Ley: 10728. Recuperado de <https://legislaturacba.gob.ar/wp-content/uploads/2020/12/16-12-2020-LEY-10.728.pdf>
- **Benito Codina.** (2016). El bastón de movilidad. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=G0AHhIGCTbw&t=348s&ab_channel=BenitoCodina
- **Formlabs.** (2022). ¿Cómo se calcula el coste del moldeo por inyección? Recuperado de <https://formlabs.com/latam/blog/coste-moldeo-inyeccion/>
- **Gerardo D. López.** (2015). Costeo de piezas plásticas moldeadas por inyección. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/147288-Coste-de-piezas-plasticas-moldeadas-por-inyeccion.html>

Anexo – Resultados obtenidos en los instrumentos de Investigación

Respuestas obtenidas en las entrevistas a posibles usuarios:

ENTREVISTA 1

Respuestas otorgadas por Nicolás Vega de 35 años, nacido en la Ciudad de Tartagal en la Provincia de Salta y hace aproximadamente 20 años que vive en Córdoba.

-En cuanto a la discapacidad:

Mi discapacidad visual es hereditaria, se llama Síndrome de Norrie, la cual me condujo a la ceguera total de nacimiento.

-En cuanto a la movilidad:

Yo empecé a moverme en serio con 19 años, siempre me encontraba con personas que me decían como no vas a cruzar la calle con alguien que te conozca o que esté a cargo tuyo, cosas que alimentan tu no independencia o tu no autonomía, en ese momento por ahí no tenía tantos recursos como para contrarrestar estas cuestiones, por no saber bien adonde ir o por no tener logística, uno puede estar desorientado, y ya sea por alguna cita de trabajo o por algún interés personal toca que uno se tenga que dirigir a algún lugar que no conoce y no necesariamente tiene si o si la obligación de estar ubicado o saberse el plano de donde está, tiene que ver mucho con la logística, saber que pedir, en que calle estas, pedir la esquinas que atraviesan la calle que uno está transitando, cual es la altura, entre otras cosas.

Hay muchas personas que tiene muy bien adquirida la ubicación espacial y no reniega pensando en que altura está, con que le digan dos o tres veces un lugar ya después lo termina asimilando, hay gente que tiene mucha memoria auditiva o táctil y otros que nos guiamos más por cuestiones de logística sabiendo hacer el abordaje social.

Hay diversas formas de comunicarse y de no quedarse estancado en esto de buscar cómo moverse, existe recursos tecnológicos como google maps, también salir con tiempo y ganarle de mano al espacio, la logística tiene mucho que ver en como uno se maneja, en mi caso personal procuro mucho ganarle al tiempo entonces salgo antes, aunque me reconozco como una persona muy estructurada.

-En cuanto al transporte:

Cuando realizo recorridos a pie me manejo siempre con el bastón, dependiendo de la urgencia o de la distancia utilizo taxis, remises o vehículos particulares de alguien, también colectivo, lo que sea, no tengo ningún problema en usar cualquier tipo de transporte.

Los recorridos que realizo a pie depende mucho de lo que tenga que hacer, mis días son muy variados, pero si te podría mencionar entre los más frecuentes ir al supermercado, a la panadería o la farmacia, por lo general si la distancia es corta la realizo caminando.

-En cuanto a la autonomía:

Hay gente que me dice ¿pero cómo que te manejas solo? Es un peligro por lo vehículos, y no es así, solo significa sin la gente que rodea a uno, no es que vamos a renunciar a aceptar la ayuda de una persona que está cruzando la calle o de cualquier peatón que pase, pero el manejarse de manera autónoma hace referencia a que uno se maneje totalmente independiente con gente que no conoce, a esto se refiere esta cuestión del abordaje social, saber pedir que quiere hacer uno, voy la farmacia que se llama de esta manera, cosas así.

Todas las cosas que yo aprendí para poder movilizarme con mayor autonomía fueron haciéndolas, saliendo a la calle, animándome y uno va adquiriendo ciertas experiencias que después te ayudan a movilizarte de una manera más fluida.

-En cuanto a elementos que le proporcionan asistencia a la hora de moverse:

La línea de edificación más clara para una persona ciega es la pared, es lo más claro para seguir en línea recta y poder percibir cuando se hace una ochava o cuando se genera un ángulo para doblar en 180°, cuando uno en vez de seguir por la paralela quiere tomar una perpendicular, y de no haber un pared también puede servir como guía un sócalo, alguna saliente o una rugosidad en el piso.

Mucha gente utiliza los semáforos sonoros, aunque desgraciadamente hoy contamos con muy pocos porque se fueron rompiendo o quedando fuera de servicio y se le empezó a dar cada vez menos utilidad.

Entre los elementos que más me valgo para asistirme al realizar recorridos a pie te podría mencionar el bastón, las paredes, texturas del piso, pero el más directo para llegar a lugares es la ayuda de otras personas, muchas veces te ayudan con algún cruce y si la persona se dirige hacia el mismo lugar que uno va te acompañar gran parte del recorrido, y eso es gracias a las

ciudades grandes, en ciudades pequeñas o barrios chicos pasa menos gente y eso lo complica más, también te puedes encontrar con obstáculos como autos estacionados a media vereda, muchos perros sueltos que se asustan debido al movimiento del bastón y hay que tomar recaudos en esa situación como caminar más despacio.

Por ahí te puede pasar con el bastón de no recordar donde lo dejaste, o se lo diste a alguien y esa persona no te aviso donde lo dejo, por lo general no pasan esas cosas, es más probable que te quedes sin bastón porque se te rompió al trabarse con algo más que por haberlo perdido, mi caso yo uso los que son plegables y uno con el tiempo va a prendiendo a dejarlo siempre entre sus pertenencias, pero de no contar con el bastón y no queda de otra que ir haciendo tacto con los pies a un ritmo prudente.

-En cuanto a los sentidos sensoriales:

Yo podría al sentido del tacto en un segundo lugar, porque el sentido que está después de la vista es el oído, ya que este puede valerse por sí solo, en el caso del tacto tenes que valerte del bastón que es como una extensión del brazo. Charlando con personas ciegas de edad avanzada fui aprendiendo a usar los oídos, al día de hoy esquivo una mujer con tacos que viene de lejos, o voy haciendo el ciclo de ella con el mentón de cómo está caminando, detectar los sonidos de cuando están hablando o cuando respiran, o cuando mueven alguna pertenencia, también te ayuda a detectar la dirección de los vehículos, hay muchas señales auditivas que te permiten darte cuenta de varias cosas y tener una mejor movilidad.

En las peatonales también se da el caso de que hay mucha contaminación sonora, se escuchan distintos sonidos que vienen de todos los ángulos y al no haber pared se complica más, aunque esta la ventaja de no tropezarse, también por esto siempre trato de evitar manifestaciones o aglomeramientos de gente, trato de tomar otro camino.

-En cuanto a los obstáculos:

Sin lugar a dudas los obstáculos en altura como los manubrios de las motos, arboles inclinados, postes también inclinados o carteles que no tiene una base de referencia suelen ser un inconveniente grande ya que el bastón no los puede detectar y uno con los brazos tiene que hacer pantalla para no tener un golpe a la altura del estómago o de la cabeza, es una carrera de obstáculos que hay que ir sorteando. En las peatonales se dan casos muy azarosos como gente pasando por el medio o que se cruzan tratando de acortar el camino, personas que van conversando ocupando mucho espacio o están parados mirando alguna vidriera, personas que llevan artículos personales, se dan muchas cosas interminables dentro de una peatonal,

entonces uno va perdiendo lugar de ubicación, hay mucha gente ciega que prefiere transitar por peatonales, sobre todo cuando conoce el espacio, ya que tiene la ventaja de que no va a tener escalones, no suele haber obras de construcción, no hay andamios, tiene sus ventajas, en lugares con pared tradicional te puedes encontrar con obstáculos como baldosas faltantes, cloacas levantadas, tapas de alcantarillas que no están o rejillas donde la puntera del bastón puede quedarse trabada y que lógicamente conforman obstáculos del día a día.

Hay muchos lugares que uno los desiste o procura ir con alguien, sobre todo cuando son muy abiertos, casualmente en las ciudades universitarias como caminar en un campus o caminar en un estadio, puede haber gente ciega que desmienta lo que digo porque son apreciaciones personales, de hecho se comenta que pasa en algunas zonas rurales, sobre todo antes que no había tantos recursos de como guiarse y demás, donde personas ciegas hacen de guía de personas videntes cuando tratan de volver a su lugar cuando ya oscureció porque no pueden ubicarse, entonces las personas ciegas asesoran a sus allegados ya que reconocen el terreno, saben cómo doblar guiándose por los pasos o por alguna levantada o pendiente, alguna señal que está siempre que no se modifica.

-En cuanto a la accesibilidad urbana en la Ciudad de Córdoba:

Hace 20 años que vivo en Córdoba y en términos generales encuentro muchas más cosas que son beneficiosas viviendo acá de las que podrían haber encontrado en mi ciudad natal que con la cuestión de la discapacidad es mucho más complicado, donde hay muchas menos posibilidades, se conoce menos sobre la discapacidad, hay menos contactos, acá te puedes nutrir de otras personas que padecen tu misma discapacidad o de otro tipo.

Para mí que me crié en una ciudad relativamente chica, cuando hacía viajes a ciudades más grandes se me complicaba mucho, y muchas cosas que se aprenden de manera relajada con el paso del tiempo, semana a semana yo las tenía que aprender en una semana, para mí un plano de la ciudad era chino básico y terminaba frustrándome en vez de avanzar, ya cuando me establecí en Córdoba recién pude empezar a sumar experiencias a la hora de moverme, una cosa es moverse en pleno centro donde uno está en cierta forma contenido por la gente y otra cosa es en los barrios donde se escucha cosas a lo lejos, pasa poca gente o vehículos que pasan a velocidad de ruta.

En Córdoba hay una muy buena actitud, hay una mente más abierta, yo viví lo que es que la gente no sepa que hacer o como dirigirse hacia nosotros, acá se conoce más, se investiga más,

hay más formas de llegar a equis resultado, en una Ciudad grande como Córdoba en mi experiencia te sentís más incluido en la sociedad..

ENTREVISTA 2

Respuestas otorgadas por Vanesa Fundaró de 40 años, nacida en la Ciudad de Córdoba.

-En cuanto a la discapacidad:

Yo soy ciega total, mi discapacidad es adquirida debido al desprendimiento de retina por una mala praxis de incubadora y no tengo ninguna percepción de luz.

-En cuanto a la movilidad:

Generalmente me movilizo en colectivo o caminando, y alguna que otra vez en taxi. El hecho de decidir si ir caminando o no depende lógicamente de la distancia y también del tiempo porque nuestro caminar es mucho más lento que el resto de las personas, si sé que tengo poco tiempo soy capaz de tomarme un ómnibus por tres paradas.

Estoy tan acostumbrada a que la gente me ayude por ejemplo a cruzar las calles, otros te acompañan un par de cuadras, y esto me ahorra un montón de tiempo, tanto que ya no sé cuánto tiempo me tomaría llegar a algún lugar si no cuento con la ayuda de otras personas, en cierta manera la ayuda de la gente compensa todas las deficiencias edilicias.

-En cuanto a la movilidad a pie:

Yo me guio con un mapa mental, el cual va desde la avenida Santa Fe hasta el Boulevard Perón, y desde Humberto Primo hasta Plaza España, ese sería el cuadrante en el cual me manejo con tranquilidad, sin consultar calles y manos o menos sabiendo por donde voy, el ejercicio es básicamente ir contando cuadras y sabiendo que calles vas cruzando, y si no la sabes le preguntas a alguna persona, por suerte uno hoy en día cuenta con aplicaciones de movilidad que facilitan esta cuestión, uno antes por ahí se tenía que aprender previamente el recorrido que iba a hacer.

Yo no uso como referencia la pared, entiendo que puede haber obstáculos como gente mirando vidrieras o las rejas de los negocios por ejemplo, entonces trato de ir derecho y confiar en el sentido de ecolocalización y percibir la distancia de los obstáculos

Por lo general intento transitar siempre por los mismos lugares conocidos, pero si por algún motivo tengo que modificar el recorrido lo hago sin problema, pero lo hago tomando más precauciones como caminar más despacio.

-En cuanto a elementos que le proporcionan asistencia a la hora de movilizarse:

Como esencial el bastón, sería imposible movilizarme de contar con el bastón, después por lo general uso aplicaciones de celulares para aprender los recorridos y los locales que te circundan, hay una aplicación que se llama lazarillo que funciona básicamente como un GPS, pero aparte de guiarte te va nombrando que locales tenes alrededor.

-En cuanto a los sentidos sensoriales:

La aplicación de google maps te requiere llevar un auricular en el oído, hay personas ciegas que lo hacen, yo lo eh hecho porque no me quedaba otra pero hay algunos casos es que me pone muy tensa, el oído lo deberías usar para percibir el entorno o para saber dónde hay un obstáculo y lo estas ocupando con el celular. Nosotros utilizamos mucho la ecolocalización, que según como rebotan los sonidos en las cosas sabemos a qué distancia hay algo.

Como sentido sensorial el oído es el más importante, mucho más que el tacto y que el olfato, representa para mí un 90% del total de las percepciones.

En lugares donde hay mucho ruido por lo general no me siento muy cómoda, más que nada cuando el sonido es envolvente como el de un boliche, eso me desorienta y siento que pierdo el control de la situación por decirlo de alguna manera, de igual manera el silencio absoluto también te desorienta.

-En cuanto a las barreras urbanísticas:

El estado de las veredas te condicionan por ejemplo en el tipo de calzado que quieres usar, a mí me gusta usar tacos y de repente pisas algún desnivel o metes el pie en algún lado y vas siempre pensando en cual va a ser el próximo golpe, hay un estado de desidia del centro entre los obstáculos y las veredas rotas, si vas por la Colon o por la Cañada no podes transitar porque está todo muy roto, una vez se me rompió el bastón en una boca de tormenta y tuve que usarlo sin la punta hasta que llegue a mi casa. Yo sí puedo voy por las peatonales que suelen estar en mejor estado y ahí me guio por la rejillas ya que están en línea recta y nadie se va a parar a conversar arriba de una rejilla.

Entre los obstáculos más molestos te podría mencionar los carteles o postes que están en diagonal y el bastón pasa por abajo y al no detectarlos te das un golpe a la altura de la cara, después las motos en la vereda, huecos debido a tapas de alcantarillas que faltan, baldosas rotas, personas que pasan mirando el celular y te llevan puesta, son muchos los obstáculos con los que te puedes encontrar al caminar.

Una vez me vi imposibilitada de continuar con mi recorrido y ya me estaba por volver cuando una persona se acercó y me ayudó, me tuve que agachar para tocar el piso porque con la información del bastón no era suficiente, estaba muy rota la vereda y me era imposible pasar por ese lugar, era la primera vez que tomaba ese camino ya que habitualmente estaba interrumpido por una marcha, y el hecho de tener que agacharme y tener que hacer tacto con la mano fue un hecho vergonzoso y casi humillante para mí.

-En cuanto a la autonomía:

Me considero una persona autónoma, aunque depende de la situación, creo que siempre todos necesitamos ayuda en algo, antes me daba un poco de vergüenza pedir ayuda, ahora si necesito pedir ayuda lo hago, y no por eso dejas de ser una persona autónoma.

-En cuanto a la accesibilidad urbana en la Ciudad de Córdoba:

Acá en Córdoba han intentado hacer las sendas táctiles y a veces te ponen un obstáculo fijo pegado a la senda como postes o tachos de basura, y vos vas con un pie sobre la senda y con el otro no y te terminas golpeando porque uno al ir por la senda va con mayor velocidad y con más confianza y es una pena porque es de verdad una herramienta muy útil. Hay bastantes cosas para mejorar en Córdoba, aunque reconozco que podría ser peor.

ENTREVISTA 3

Respuestas otorgadas por Juan Pablo Vega de 38 años, nacido en la Ciudad de Tartagal en la Provincia de Salta y hace aproximadamente 23 años que vive en Córdoba.

-En cuanto a la discapacidad:

Lo mío es ceguera total, bilateral, en ambos ojos, debido a una condición hereditaria conocida como síndrome de Norrie.

En cuanto a la movilidad urbana:

Dependiendo de la distancia o el tiempo me movilizo en Uber o a pie, entre los recorridos más frecuentes a pie sería desde mi departamento hasta el banco, al supermercado, a la verdulería, algunas veces camino por alguna peatonal y eventualmente la vista a algún amigo, este tipo de recorridos medianamente habituales intento hacerlos siempre por un camino fijo, tanto para ir como para volver.

Para orientarme en la ciudad al dirigirme a un lugar me aprendo previamente el recorrido y tengo en mi cabeza un listado de cierta cantidad de calles paralelas.

En cuanto a elementos que le proporcionan asistencia a la hora de movilizarse:

Como referencia nosotros usamos mucho la pared, pero cada vez puedes ir menos por la pared, cada vez hay más obstáculos que de los cuales cuidarse.

Aparte del bastón suelo utilizar unas gafas inteligentes que detectan obstáculos a partir de los 3 metros, funciona por vibraciones y a mediante el aumento de la velocidad e intensidad de estas vibraciones te proporciona información de la cercanía del obstáculo, el objetivo es la detección de los objetos en altura y evita que tengas que recurrir al tacto. También utilizo algunas aplicaciones de GPS habituales como Google Maps y específicas como Lazarillo.

En cuanto a lo sensorial es muy útil si hay un cambio en el piso por ejemplo llegando a una esquina, lo cual casi nunca se cumple.

En cuanto a los sentidos sensoriales:

En orden de importancia el más importante es el oído seguido por el táctil, también el sinestésico y el olfativo, muchas veces me guío con el olfato, cuando llego a la verdulería es por el perfume, cuando llego al banco por lo general también es por lo mismo, por ejemplo cuando es la hora de comer voy buscando con el olfato y encuentro lugares para sentarme a comer.

La habilidad del olfato es algo que se entrena, yo por suerte de chico tuve la posibilidad de tener una especie de entrenamiento, las personas creen que tenemos otros sentidos más desarrollados a causa de la discapacidad pero en realidad es un entrenamiento de todos los días.

En cuanto a las barreras urbanas y la accesibilidad:

La principal barrera es la edificación tanto de las veredas como de las calles que no cumplen con el diseño universal, los cambios de pisos no se respetan, es muy dispar, en una ciudad hay construcciones muy distintas una de otra, no se sigue un patrón, ese me parece que es el principal, después está la cuestión social, el respeto y la consideración de dejar o no dejar objetos en lugares por donde se circula por ejemplo, esas dos serían las más importantes.

Entre las calles Maipú y Salta hay veredas angostas que tiene 3 o 4 postes por cuadra o carteles que no las hacen accesibles.

-En cuanto a la accesibilidad urbana en la Ciudad de Córdoba:

Creo que Córdoba es una Ciudad accesible parcialmente, tiene muchos recursos de transporte para ir prácticamente a todos lados, la gente está más acostumbrada y eso facilita el abordaje social a diferencia de otras ciudades más chicas, en ese aspecto está muy bien posicionada, pero en general no tiene patrones de diseño universal en cuanto a cartelería, no son accesibles, están orientados a la mayoría de las personas que los leen de manera visual.

Registro de imágenes obtenidas en la observación de obstáculos:



Trabajo Final de Grado



Trabajo Final de Grado



Prototipo

Durante la realización del prototipo surgieron distintas modificaciones las cuales están mayormente ligadas a la dimensión del dispositivo en su conjunto y a las piezas que componen el mecanismo utilizado por los botones retractiles, sin alterar el funcionamiento planteado anteriormente.

Mecanismo botones retractiles

Las piezas utilizadas en el mecanismo retráctil propuesto con anterioridad presentaban algunas complicaciones que impedían su correcto funcionamiento, por lo cual se buscó otra alternativa que permita ejecutar el mecanismo de los botones retractiles de la manera esperada.

A continuación se muestran los nuevos componentes del mecanismo y su funcionamiento.

Componentes del mecanismo:

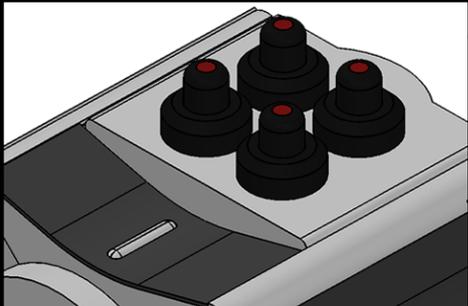
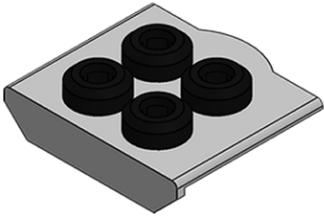
MECANISMO BOTONES RETROTÁCTILES	
	<p style="text-align: center;">ACTIVADOR</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad: 8 - Función: Activar el mecanismo para realizar el conteo.
	<p style="text-align: center;">ÉMBOLO</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno). - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad: 8 - Función: Regular la posición del activador.
 <p>- Los cilindros guías y el componente "tapa", conforman una pieza única.</p>	<p style="text-align: center;">CILINDRO GUIA</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno).. - Proceso de fabricación: Moldeo por inyección. - Cantidad: 8 - Función: Permite que el émbolo regule las posiciones.
	<p style="text-align: center;">RESORTE</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Material: Acero al carbono. - Proceso de fabricación: Comercial. - Cantidad: 8 - Función: Impulsar el émbolo posibilitando las distintas posiciones del botón.

Figura 40: Prototipo: Componentes mecanismo botones retráctiles. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Funcionamiento del mecanismo botones retráctiles

Al igual que el mecanismo planteado con anterioridad, este permite posicionar los botones en dos posiciones con un simple click (aportando además una información sonora cada vez que se accione algún botón), permitiendo una posición baja (escondida) y una posición alta (expuesta), con lo cual disponiendo espacialmente los botones de la forma adecuada, el usuario podría modificar e identificar los números de una manera sencilla.

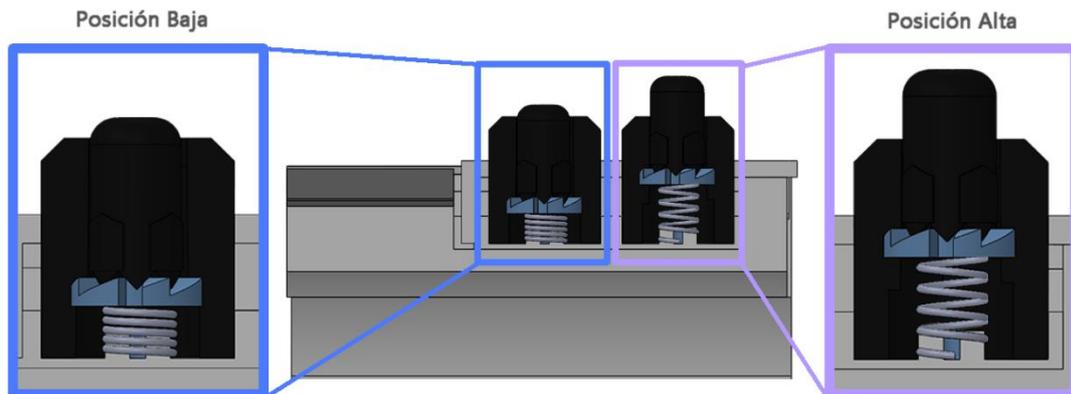
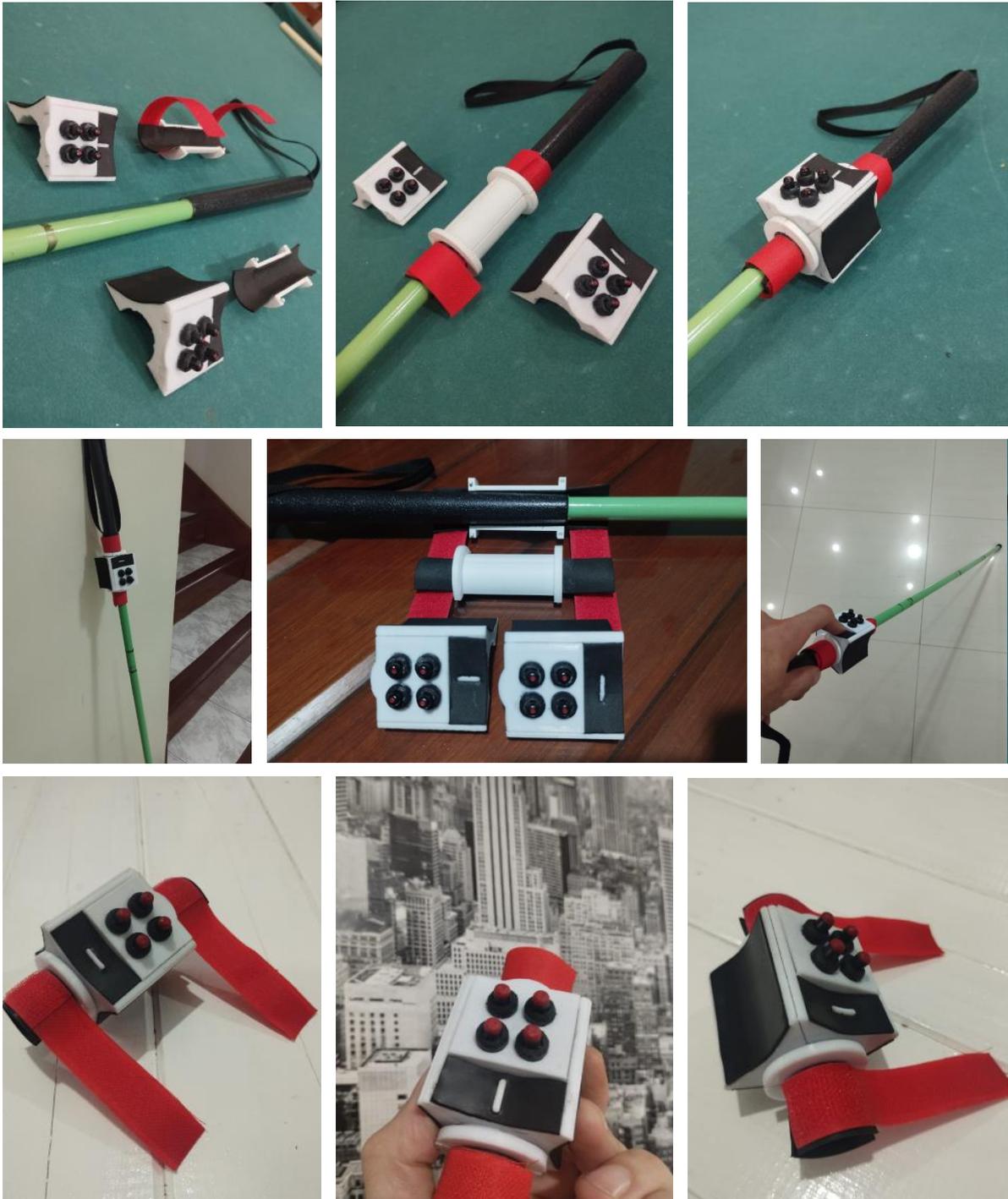


Figura 41: Prototipo: Posiciones botones retráctiles. Fuente: Elaboración propia, 2022.

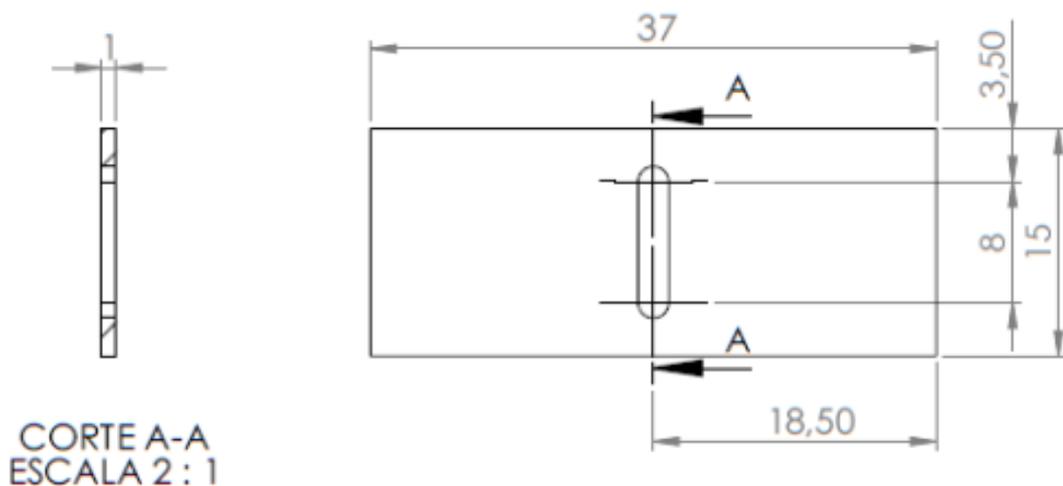


Imagen 15: Prototipo: Foto componentes mecanismo botón retráctil. Fuente: Elaboración propia, 2022.



Debido a la modificaciones realizadas en el mecanismo utilizado para los botones retráctiles, fue necesario ajustar las dimensiones del dispositivo para mantener la proporcion entre los distintos elementos y componentes. Dichas modificaciones se verán reflejadas en los planos técnicos adjuntados posteriormente.

Planos



**UES
21**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material: Caucho Sintético SBR

Peso: 0,33 g



Esc: 2:1

Trat. Sup:

Formato: A4

**REVESTIMIENTO
DIRECCIÓN VERTICAL**

Nº de plano

30

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

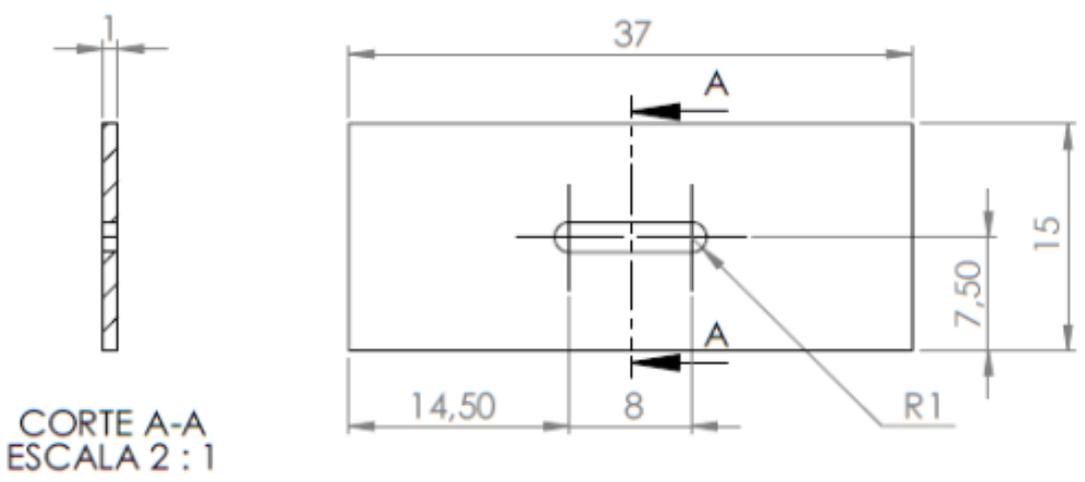
C

B

B

A

A



UES
21

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material: Caucho Sintético SBR
Peso: 0,33 g



Esc: 2:1
Trat. Sup:
Formato: A4

**REVESTIMIENTO
DIRECCIÓN
HORIZONTAL**

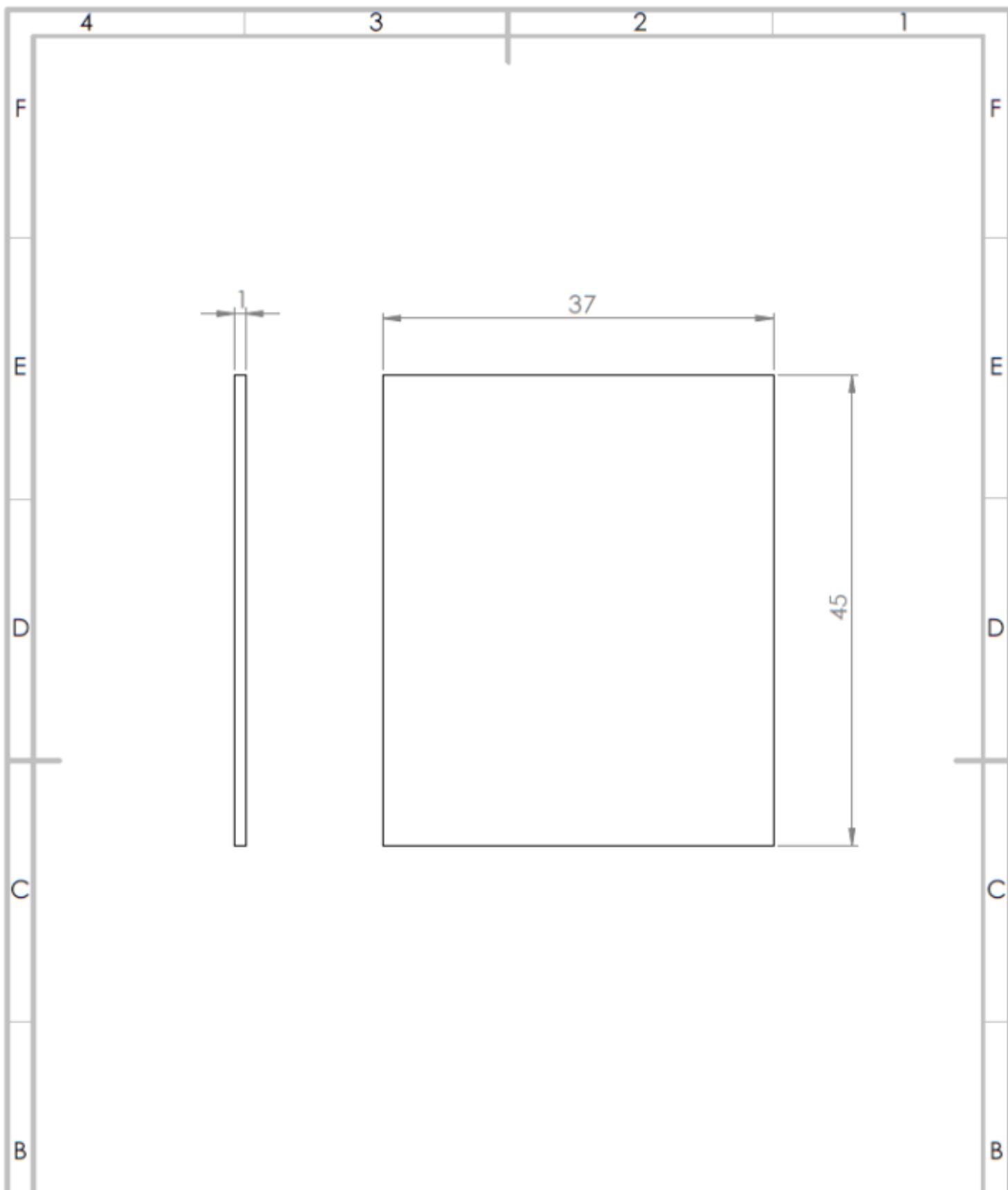
Nº de plano
40

4

3

2

1



**UES
21**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material: Caucho Sintético SBR

Peso: 1,05 g



Esc: 2:1

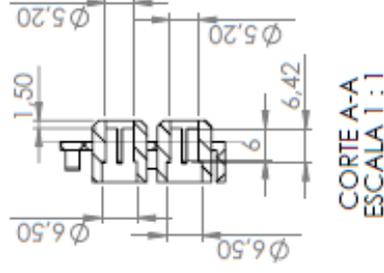
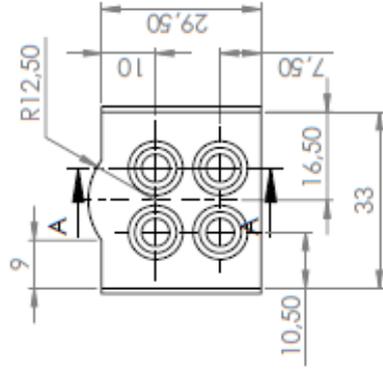
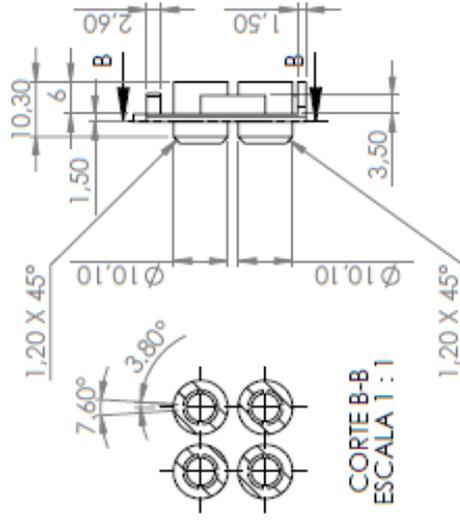
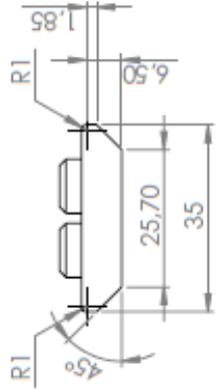
Trat. Sup:

Formato: A4

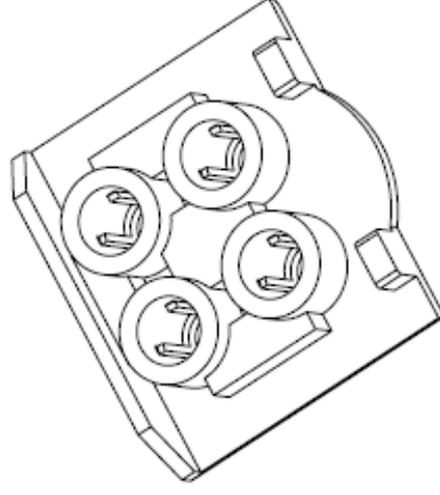
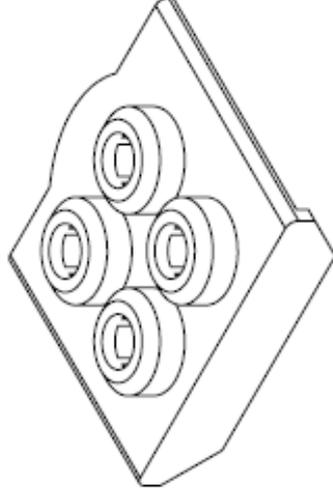
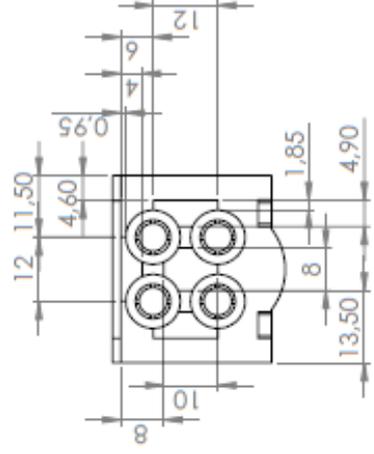
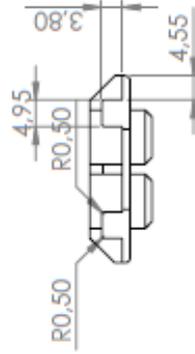
**REVESTIMIENTO
REPOSO**

Nº de plano

50



CORTE A-A
ESCALA 1:1



TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material: ABS (RAL 9010)

Peso: 4,30 g

Esc: 1:1

Trat. Sup:

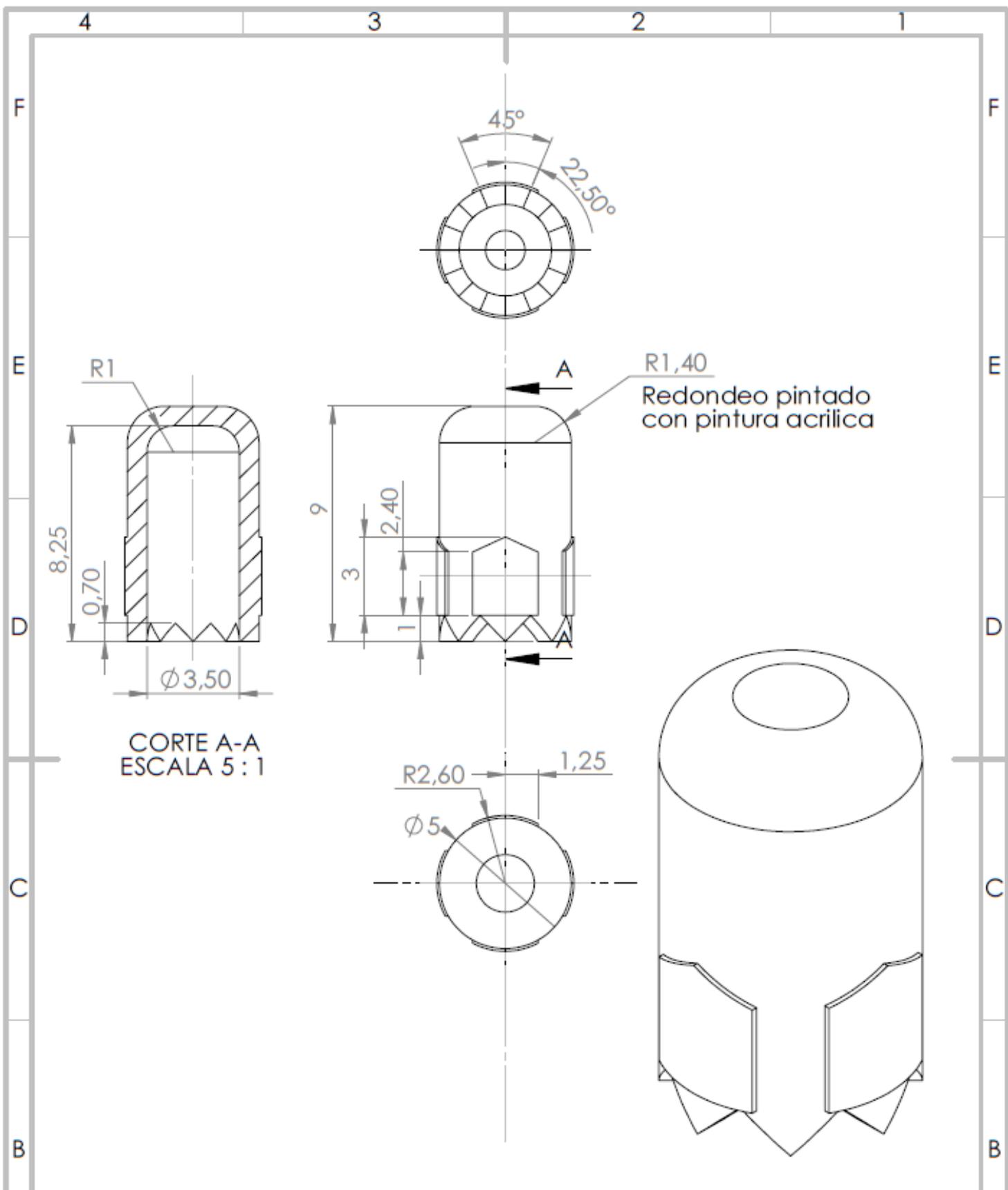
Formato: A3

**UES
21**



Nº de plano
60

TAPA



TRABAJO FINAL DE GRADO

**UES
21**

Roberto
Fernández
Andreani

Material: ABS (RAL 9005)

Peso: 0,09 g

Esc: 5:1

Trat. Sup: Pintura
acrilica RAL 3020
(Redondeo R1,40)

Formato: A4

ACTIVADOR



Nº de plano
70

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

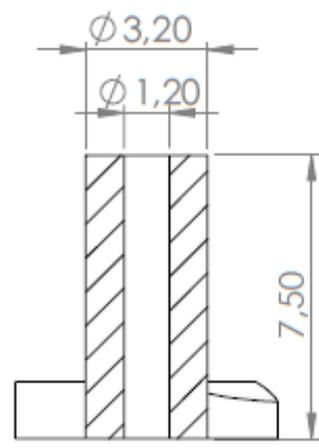
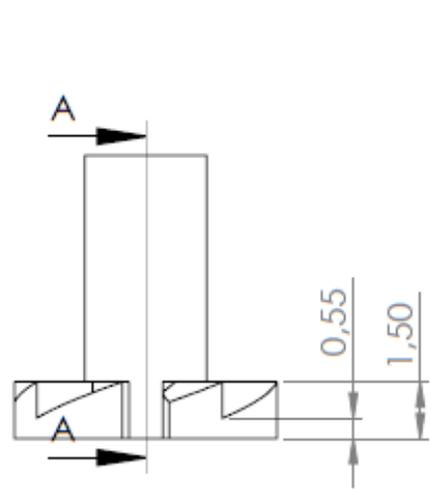
C

B

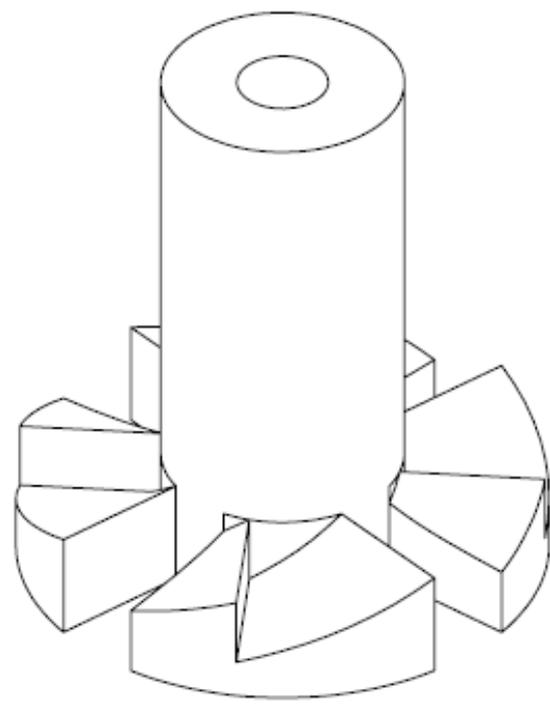
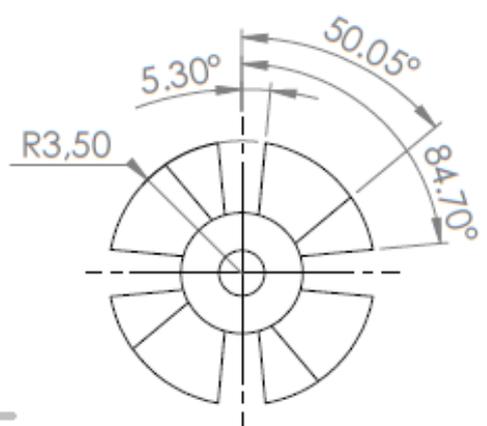
B

A

A



COORTE A-A
ESCALA 5 : 1



TRABAJO FINAL DE GRADO

**UES
21**

Roberto
Fernández
Andreani

Material: ABS (RAL 5012)

Peso: 0,08 g

Esc: 5:1

Trat. Sup:

Formato: A4



ÉMBOLO

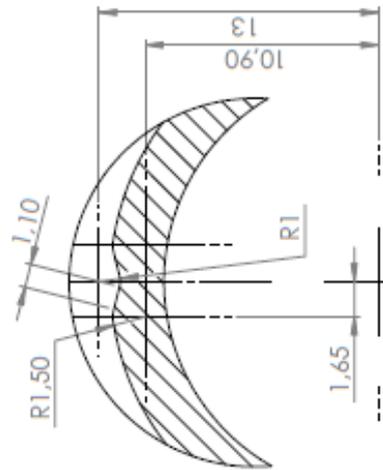
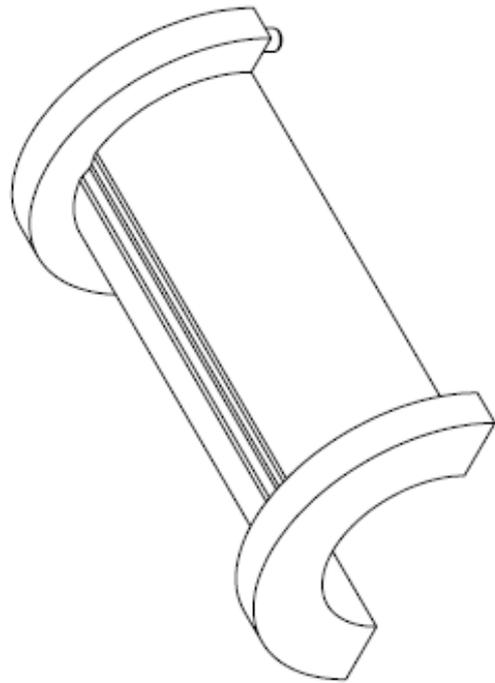
Nº de plano
80

4

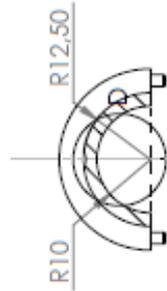
3

2

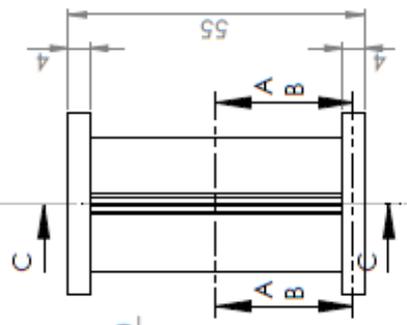
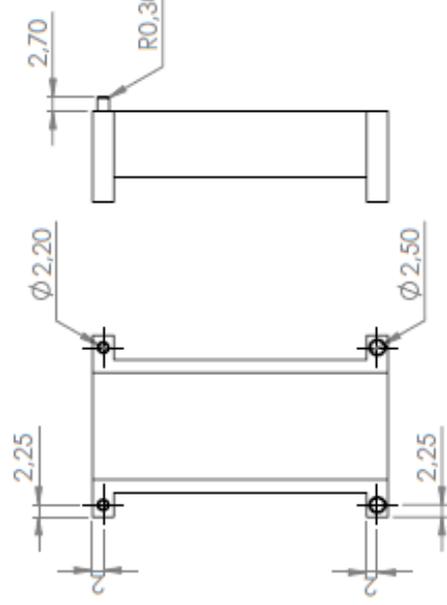
1



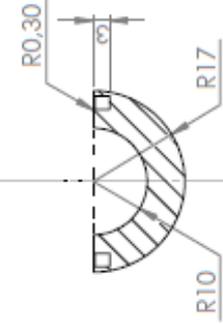
DETAILED
ESCALA 4:1



CORTE A-A
ESCALA 1:1



CORTE C-C
ESCALA 1:1



CORTE B-B
ESCALA 1:1

TRABAJO FINAL DE GRADO

Material: ABS (RAL 9010)
Peso: 6,61 g

Esc: 1:1
Trat. Sup:

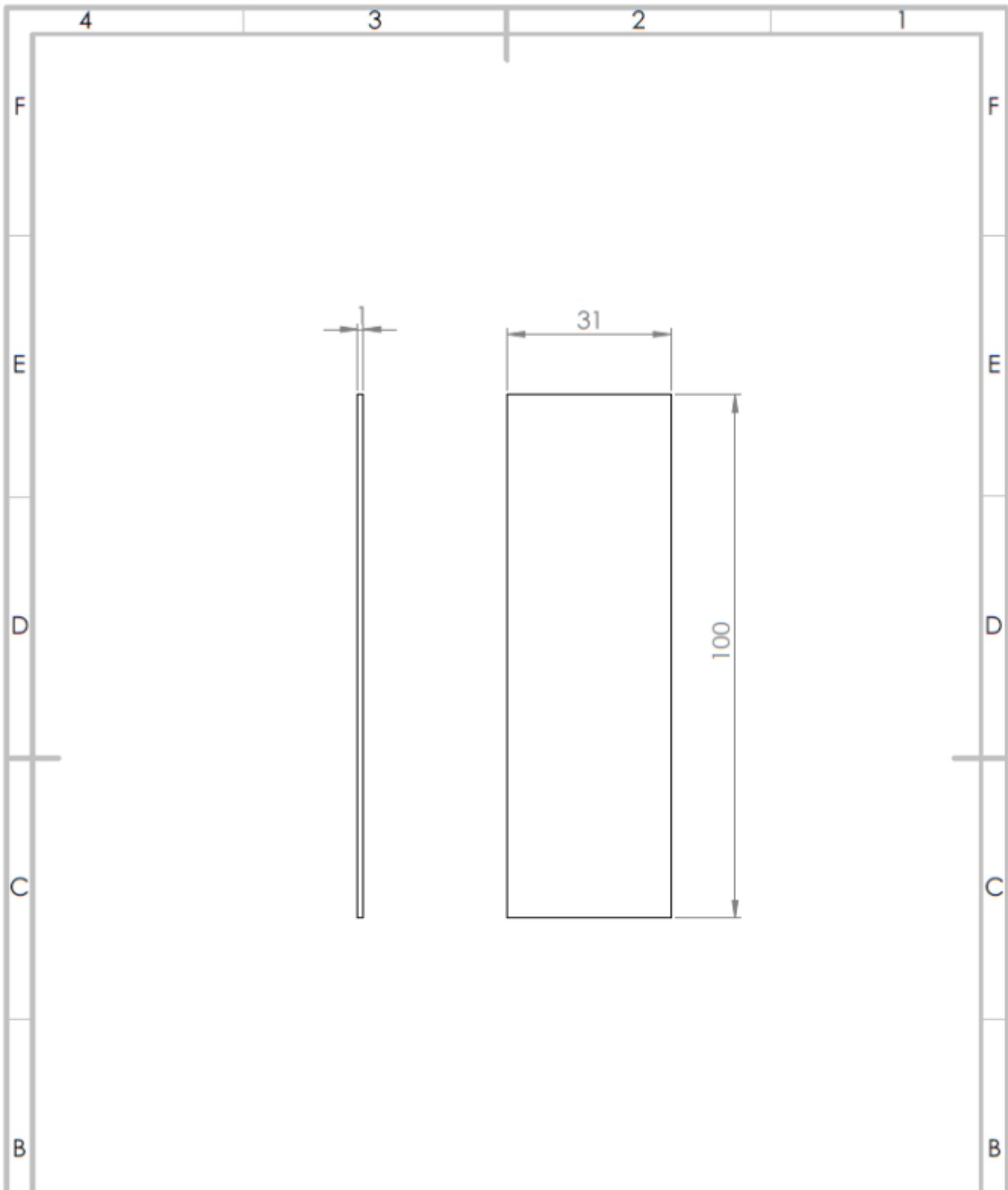


SEMICILINDRO
DE ACOPLE

Nº de plano
90

UES
21

Formato: A3



UES
21

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material: Caucho Sitético SBR

Peso: 1,95 g



Esc: 1:1

Trat. Sup:

Formato: A4

**REVESTIMIENTO
SEMICILINDRO**

Nº de plano

100

<p>A</p>	<p>TRABAJO FINAL DE GRADO</p>		
	<p>Roberto Fernández Andreani</p>	<p>Material: Caucho Sitético SBR Peso: 1,95 g</p>	
	<p>Esc: 1:1</p>	<p>REVESTIMIENTO SEMICILINDRO</p>	<p>Nº de plano 100</p>
	<p>Trat. Sup: Formato: A4</p>		

4

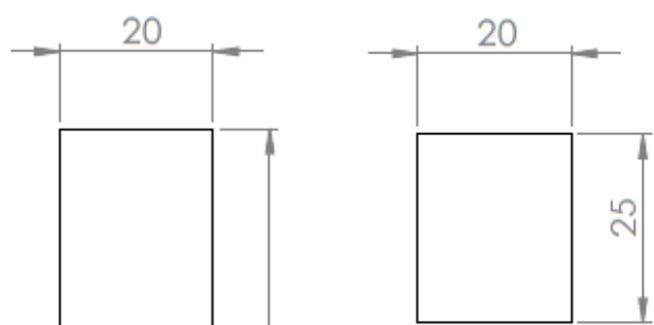
3

2

1

F

F



Recorte Chico
 - 20mmx25mm
 - Textura "gancho"

Recorte Grande
 - 20mmx100mm
 - Textura "bucle"



E

E

D

D

C

C

Ambos recortes estan bordados y unidos con pegamento industrial, la posición en la que se deben unir es la que se visualiza en la figura en perspectiva, siendo el recorte chico coincidente al recorte grande en 3 de sus 4 lados perimetrales.

B

B

UES
21

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material: Velcro Rojo 3024 (20mm)

Peso: 1,37 g



Esc: 1:1

Trat. Sup:

Formato: A4

VELCRO

Nº de plano
110

A

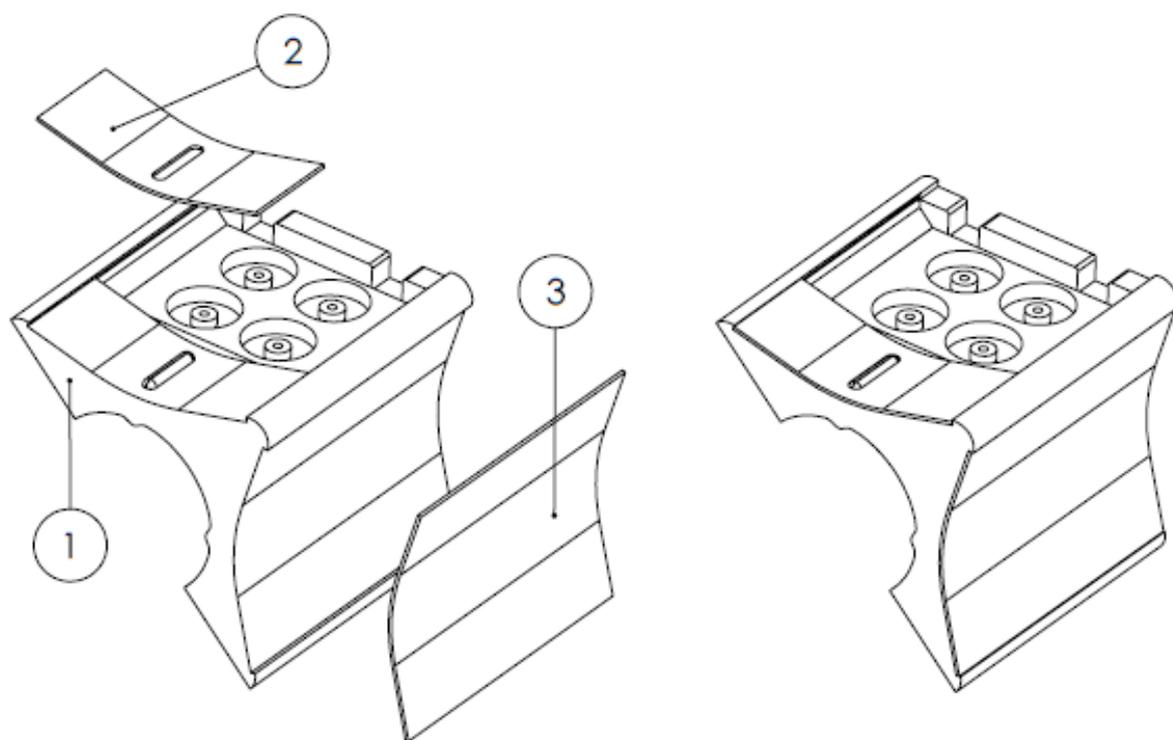
A

4

3

2

1



Las piezas 2 y 3 están adheridas a la pieza 1 con pegamento industrial

Nº de elemento	Nombre	Descripción	Cantidad	Nº de plano
3	Revestimiento reposo	Caucho sintético	1	50
2	Revestimiento dirección vertical	Caucho sintético	1	30
1	Cuerpo dirección vertical	ABS	1	10

**UES
21**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

Material:

Peso: 17,59 g

Esc: 1:1

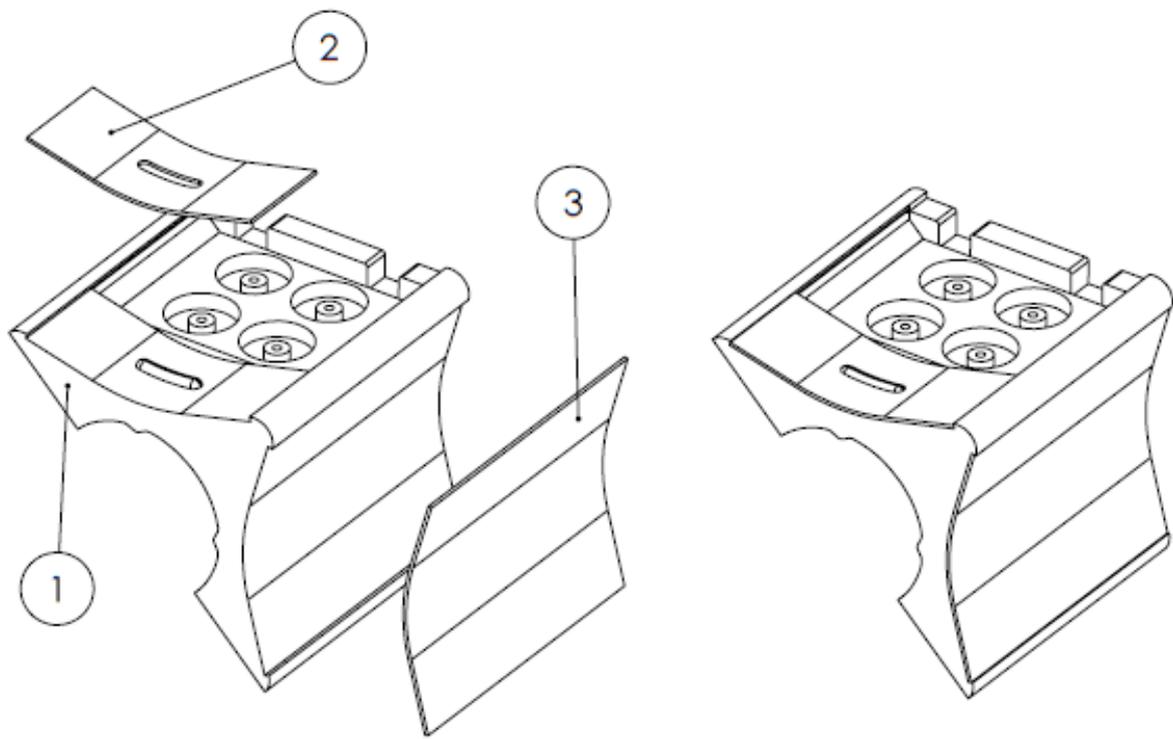
Trat. Sup:

Formato: A4

**SUBCONJUNTO
CUERPO VERTICAL**



Nº de plano
120



Las piezas 2 y 3 están adheridas a la pieza 1 con pegamento industrial

Nº de elemento	Nombre	Descripción	Cantidad	Nº de plano
3	Revestimiento reposo	Caucho sintético	1	50
2	Revestimiento dirección horizontal	Caucho sintético	1	40
1	Cuerpo dirección horizontal	ABS	1	20

UES
21

TRABAJO FINAL DE GRADO

Roberto
Fernández
Andreani

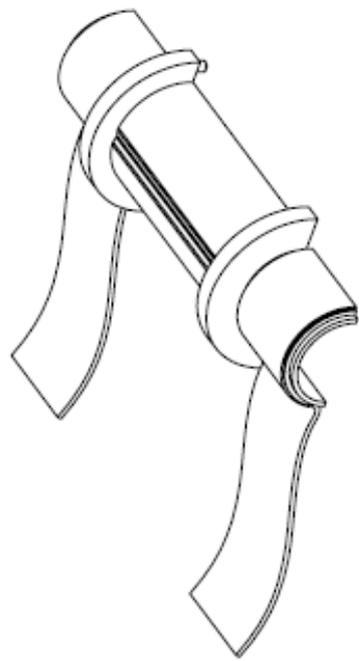
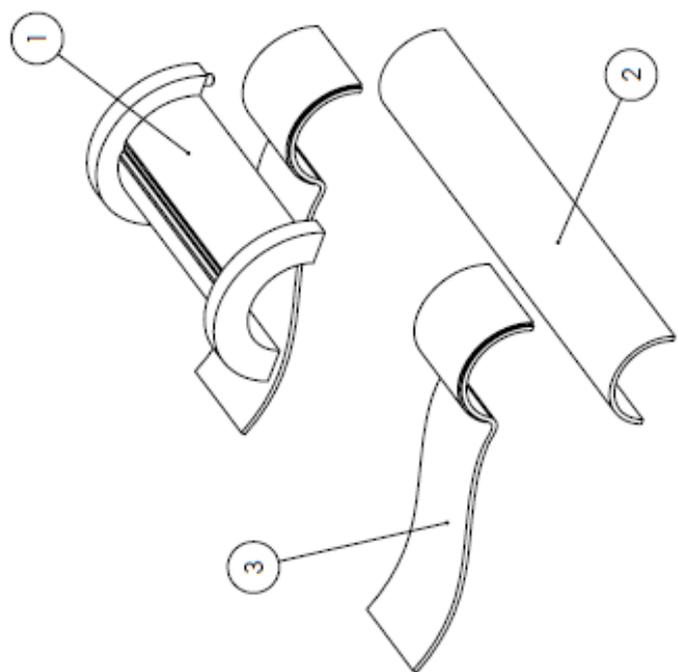
Material:
Peso: 17,59 g



Esc: 1:1
Traf. Sup:
Formato: A4

SUBCONJUNTO
CUERPO HORIZONTAL

Nº de plano
130



Las piezas 1 y 3 están adheridas a la pieza 2 con pegamento industrial

Nº de elemento	Nombre	Descripción	Cantidad	Nº de plano
3	Velcro	Velcro	2	110
2	Revestimiento semicilindro	Caucho sintético	1	100
1	Semicilindro de acople	ABS	1	90

TRABAJO FINAL DE GRADO

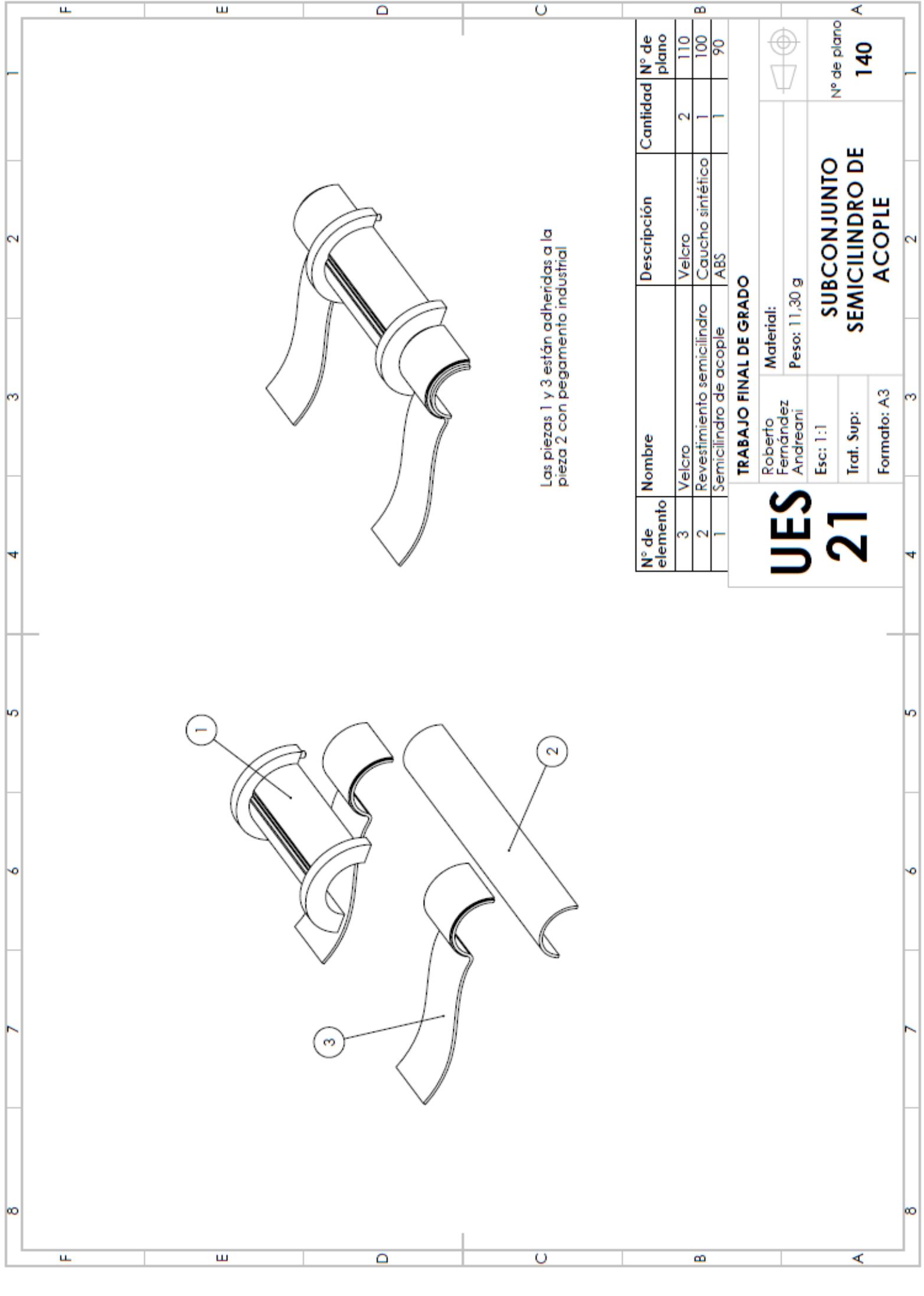
Material:
 Roberto Fernández Andreani
 Peso: 11,30 g

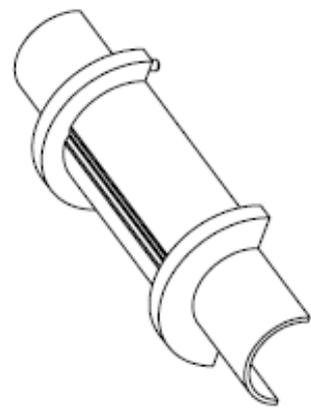
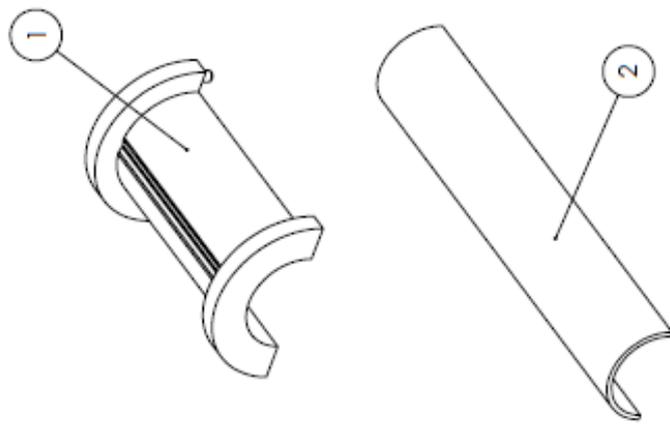
Esc: 1:1
 Trat. Sup:
 Formato: A3

**UES
21**

SUBCONJUNTO SEMICILINDRO DE ACOUPLE

Nº de plano
140





Las piezas 1 y 2 están unidas con pegamento industrial

Nº de elemento	Nombre	Descripción	Cantidad	Nº de plano
2	Revestimiento semicilindro	Caucho sintético	1	100
1	Semicilindro de acople	ABS	1	90

TRABAJO FINAL DE GRADO

Material:
Roberto Fernández Andreani
Peso: 8,56 g

Esc: 1:1

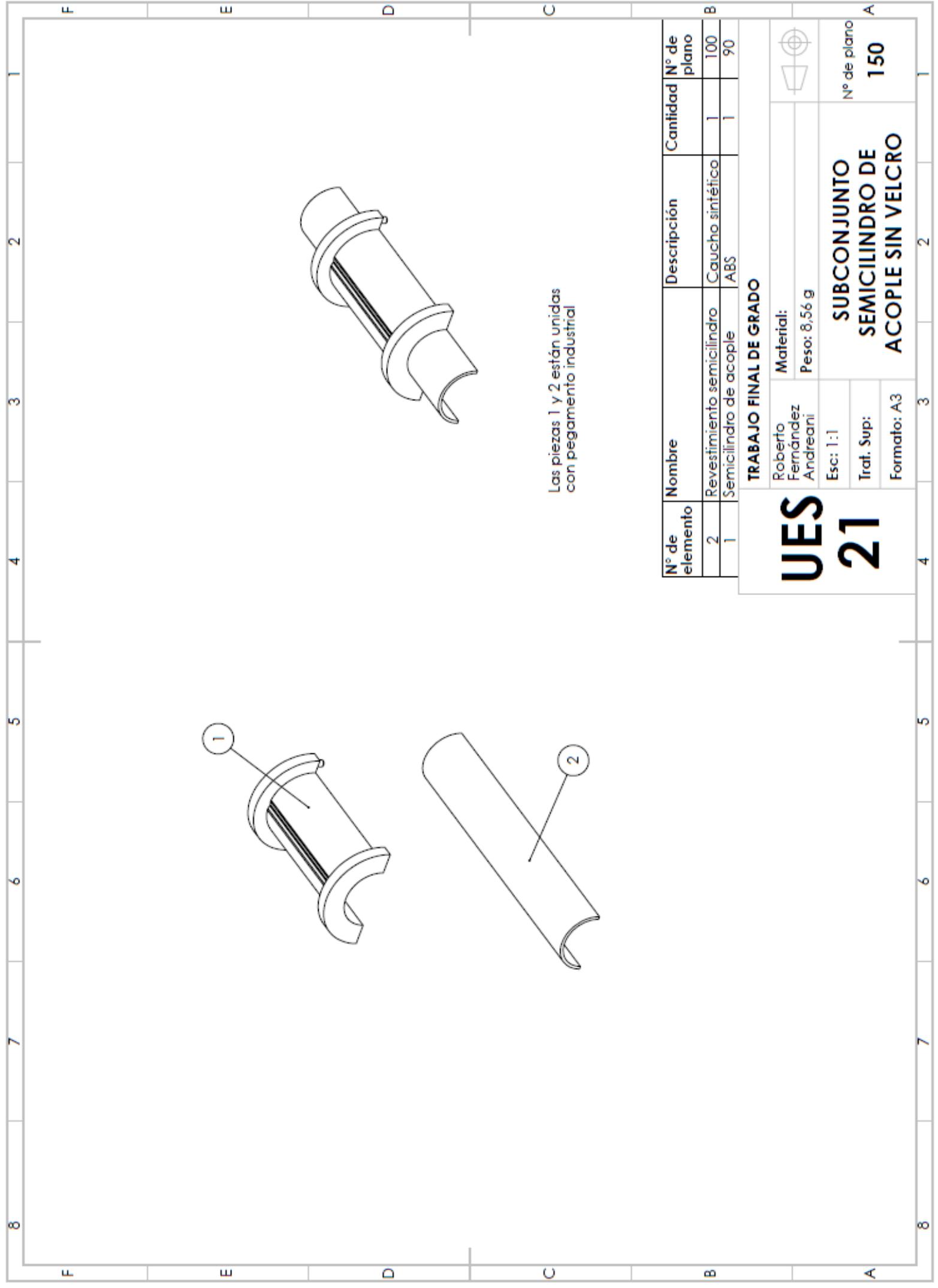
Trat. Sup:

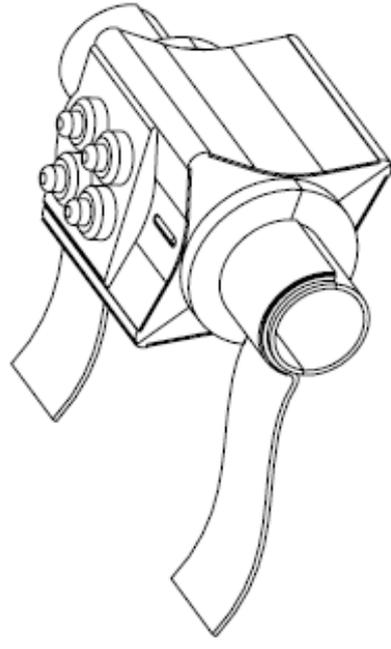
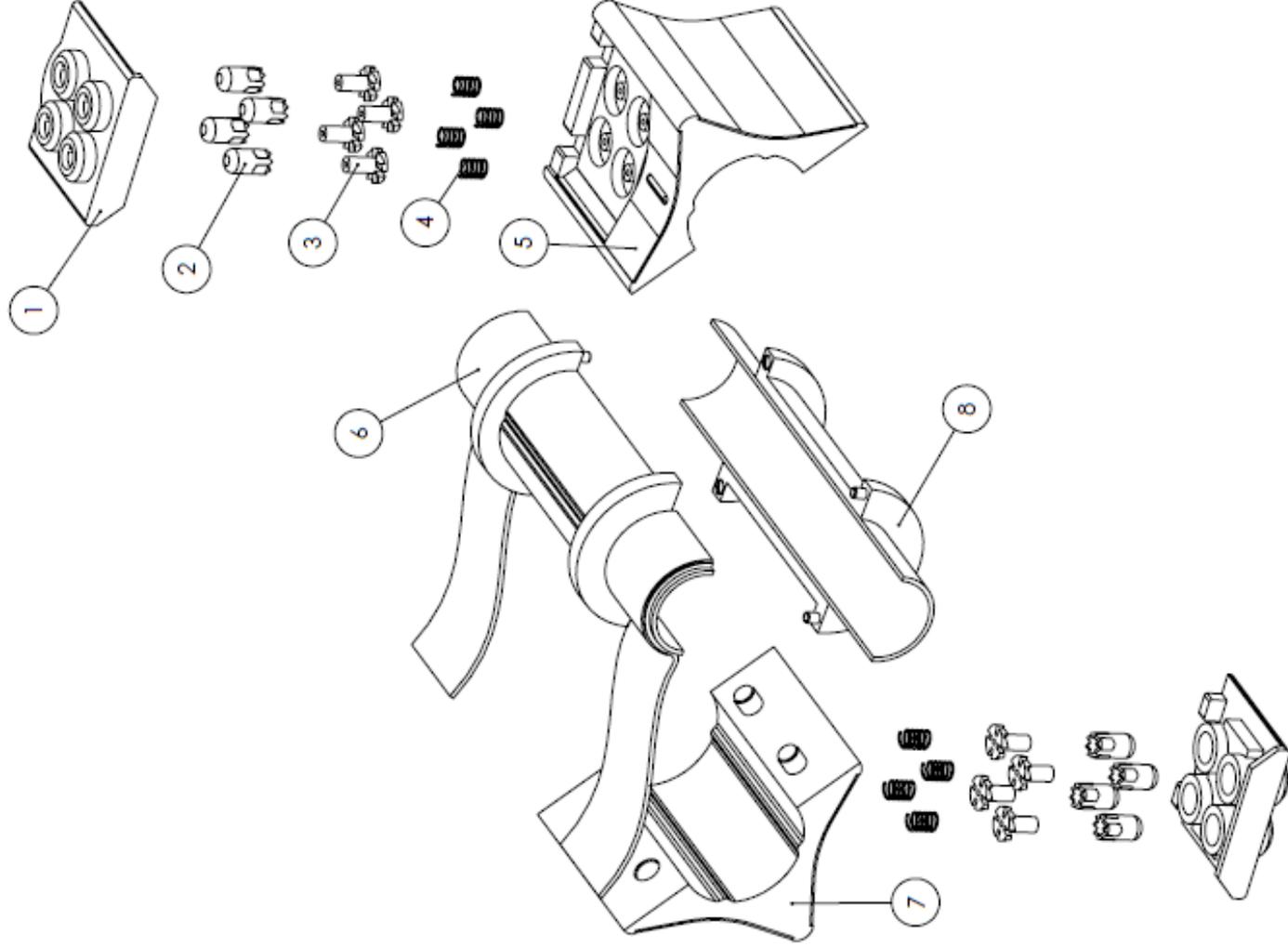
Formato: A3

**UES
21**

**SUBCONJUNTO
SEMICILINDRO DE
ACOPLE SIN VELCRO**

Nº de plano
150





N° de elemento	Nombre	Descripción	Cantidad	N° de plano
8	Subconjunto Semicilindro de Acople sin Velero	-	1	150
7	Subconjunto Cuerpo Horizontal	-	1	130
6	Subconjunto Semicilindro de Acople	-	1	140
5	Subconjunto Cuerpo Vertical	-	1	120
4	Resorte Compresion Acero Inox 304 (0,3x4x7,5)	Comercial	8	-
3	Émbolo	ABS	8	80
2	Activador	ABS	8	70
1	Tapa	ABS	2	60

TRABAJO FINAL DE GRADO

Material:
 Roberto Fernández Andreani
 Peso: 71,35 g

UES 21

Esc: 1:1
 Trat. Sup:
 Formato: A3

PLANO CONJUNTO

N° de plano
160

