

Universidad del Bío-Bío
Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño
Escuela de Diseño Industrial
Concepción
Chile



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



Docentes de Seminario:

Sr. Fernando Palma Fanjul
Sr. Gabriel Cereceda Balic
Sr. Alonso Rebolledo Arellano
Sra. Soledad Quezada Cáceres

Docentes Coordinadores de Taller de Título:

Sr. Alonso Rebolledo Arellano
Sr. Fernando Palma Fanjul
Sr. Samuel Soto Guzmán

Docente Guía de Taller de Título:

Sr. Izaúl Parra Pierart

“Sistema de entrenamiento independiente para el Tenis de Mesa: Top Spin Retorno”

Memoria Descriptiva presentada para la obtención de la Licenciatura en Diseño Industrial y el título profesional de Diseñador/a Industrial

Por:

Sr. Juan Pablo Valdebenito Molina

Juan.valdebenito1401@alumnos.ubiobio.cl

Concepción 2020-2021

Declaración de Fe

Doy fe, que, por medio de la presente Memoria Descriptiva, yo **Juan Pablo Valdebenito Molina**, ad portas de obtener la licenciatura en Diseño Industrial y el título profesional de diseñador/a industrial de la Universidad del Bío- Bío, con cedula nacional de identidad número 19.032.380-3, declaro que:

La propuesta de valor: **“Diana con movimiento horizontal regulado para el fortalecimiento de los reflejos, precisión y potencia de los tenimesistas menores de edad.”** ” se ha realizado bajo una investigación rigurosa y original; consultando en fuentes bibliográficas, fotografías, esquemas, tablas y dibujos debidamente citados (nombre del recurso y fuente), observaciones de campo y consulta vía presencial o web a organismos públicos y privados, tanto nacionales como internacionales.

Asimismo, tomo conocimiento que la información de la Memoria Descriptiva podría estar sujeta a verificación o consulta, comprometiéndome de proveer toda la documentación de respaldo que sea requerida por la Dirección de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío o por los/as docentes adscritos al Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño de la misma casa de estudios.

La omisión o declaración falsa de cualquier dato de la Memoria Descriptiva, así como el incumplimiento a las condiciones anteriormente descritas, serán causal de las medidas disciplinarias que la Dirección de Pregrado de la Universidad del Bío-Bío estime conveniente.



Juan Pablo Valdebenito Molina

Dedicatoria y Agradecimientos

La presente memoria descriptiva se la dedico principalmente a mi padre, madre, hermana y hermano, sin su apoyo nunca hubiese podido llegar a esta instancia tan importante de mi vida.

También a todos mis cercanos que me otorgaron su ayuda para las distintas etapas y procesos que he tenido que llevar a cabo durante la realización de este proyecto.

Quiero agradecer a todas las personas del rubro del tenis de mesa que fueron un aporte para esta investigación, a los entrevistados, gente con la que interactúe durante instancias de observación, la accesibilidad otorgada por el club deportivo Huachipato para ingresar a su recinto, en el cual pude realizar observaciones de campo y ejecutar pruebas con mi prototipo, al profesor de la rama de tenis de mesa de la Universidad del Bío - Bío sede Concepción, Carlos Vega, a todos los docentes y gente cercana de la escuela de diseño industrial que me brindó su ayuda, sobre todo a los docentes del taller de título.

Resumen

En la siguiente memoria descriptiva se presentará el avance del estudio de la memoria descriptiva presentada para la obtención del título de diseñador industrial. Se estudiará la disciplina deportiva del tenis de mesa, empezando con una exploración abierta del tema, con la información básica de los detalles técnicos, históricos, físicos y de materiales que se requieren para la ejecución del deporte, hasta centrarse en el enfoque principal a estudiar. El tema se trata del entrenamiento competitivo centrado en jugadores de categorías menores que van desde los 8 a 17 años, esto debido a que en las categorías menores es cuando se forman jugadores de alto rendimiento que compiten en campeonatos regionales, nacionales e internacionales hasta llegar al profesionalismo y continuar compitiendo a nivel continental y mundial en categoría adulta

Palabras Claves: Entrenamiento físico en menores, retorno continuo, fortalecimiento de reflejos, fortalecimiento tren superior e inferior, velocidad de reacción, entrenamiento autónomo.

Introducción

Desde pequeño siempre estuve interesado en los deportes y la educación física, crecí jugando fútbol en mi barrio, fui parte de un club en el que entrené por un periodo de 6 años aproximados, luego practiqué basquetbol por un corto tiempo, hasta finalmente llegar al tenis de mesa.

Actualmente llevo 11 años vinculado a este deporte, he participado en distintas competencias a nivel amateur y escolar, durante mi enseñanza media participé en campeonatos a nivel comunal (comuna de Santiago) y competencias en las que representaba a la asociación de tenis de mesa de Quinta Normal.

Durante mi estadía en la rama de tenis de mesa de la Universidad del Bío – Bío tuve la oportunidad de participar en una variada cantidad de competencias a nivel amateur, en las que obtuve una buena cantidad de medallas, esta experiencia fue muy reconfortante durante mi vida universitaria, el deporte me ayudaba mucho a distraerme del estrés académico y me divertía mucho.

Tras ingresar a la carrera de diseño industrial, descubrí los temas y áreas de estudio a los que se puede acceder en el taller de título, después de este descubrimiento, tomé la decisión de diseñar un producto para el tenis de mesa.

Gracias a toda esta experiencia vivida, más las vinculaciones que he obtenido en el rubro de esta disciplina deportiva, pude lograr conexiones, observaciones de campo, acotaciones y todo el material necesario para poder llevar a cabo las pruebas necesarias para la ejecución del proyecto.

El sistema de entrenamiento que se presentará a continuación, se enfocará en ofrecer un espacio en el que el jugador podrá realizar una sesión de entrenamiento de manera individual y sin la asistencia de algún tercero.

Podrá realizar secuencias de golpes continuas, practicar sus reflejos, precisión, desplazamiento, control, entre otros atributos necesarios para un tenimesista de alto rendimiento.

Capítulo 1

Argumento



Exploración del Ámbito
Definición del Espacio de Diseño
Marco Téorico

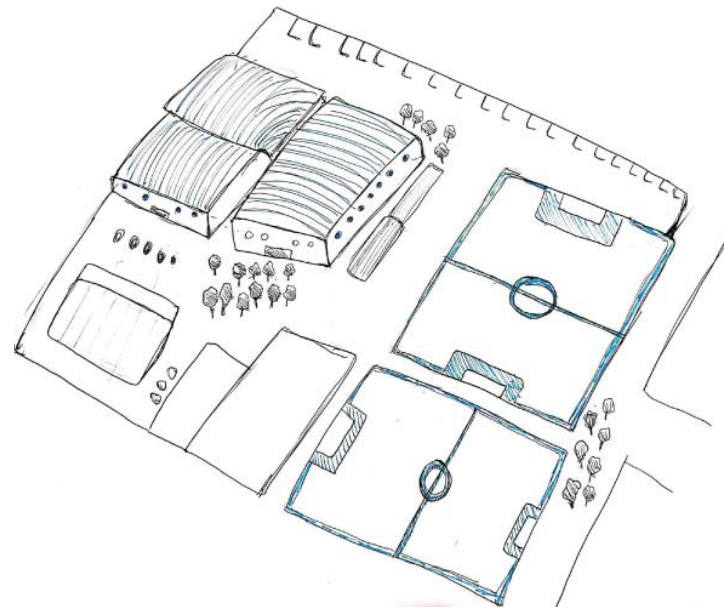
1.1 Exploración del Ámbito

1.1.1 Observaciones del Contexto

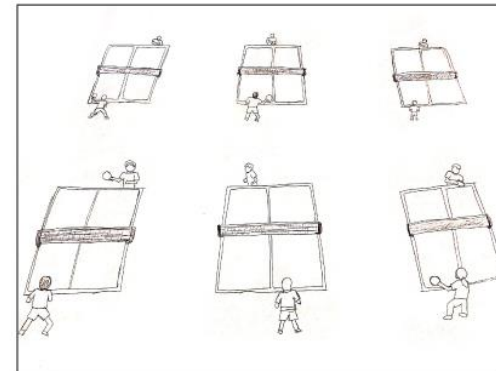
Observaciones de entorno

Contexto: **Entrenamiento**

El tenis de mesa es un deporte que se practica en espacios cerrados, principalmente dentro de gimnasios deportivos.



Estos espacios se distribuyen con al menos 6 mesas en su interior, acaparando de 2 a 4 jugadores por mesa.





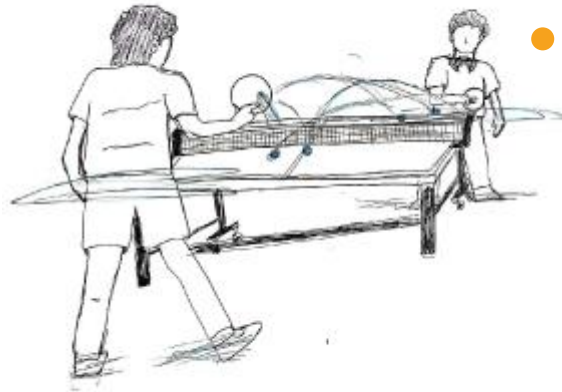
Estación de servicio

- Momento de practica autónoma del método en el cual se realizan los golpes encargados de iniciar cada punto.

- La práctica se genera de manera individual, con una leve supervisión en base a consejos para mejorar la ejecución del servicio.

- Las mejoras en este espacio surgen junto a la experimentación del jugador en sus movimientos del antebrazo, hombro y muñeca, generando una **adaptación en la ejecución de un movimiento certero que consiga obtener un punto.**

Entrenamiento en duplas

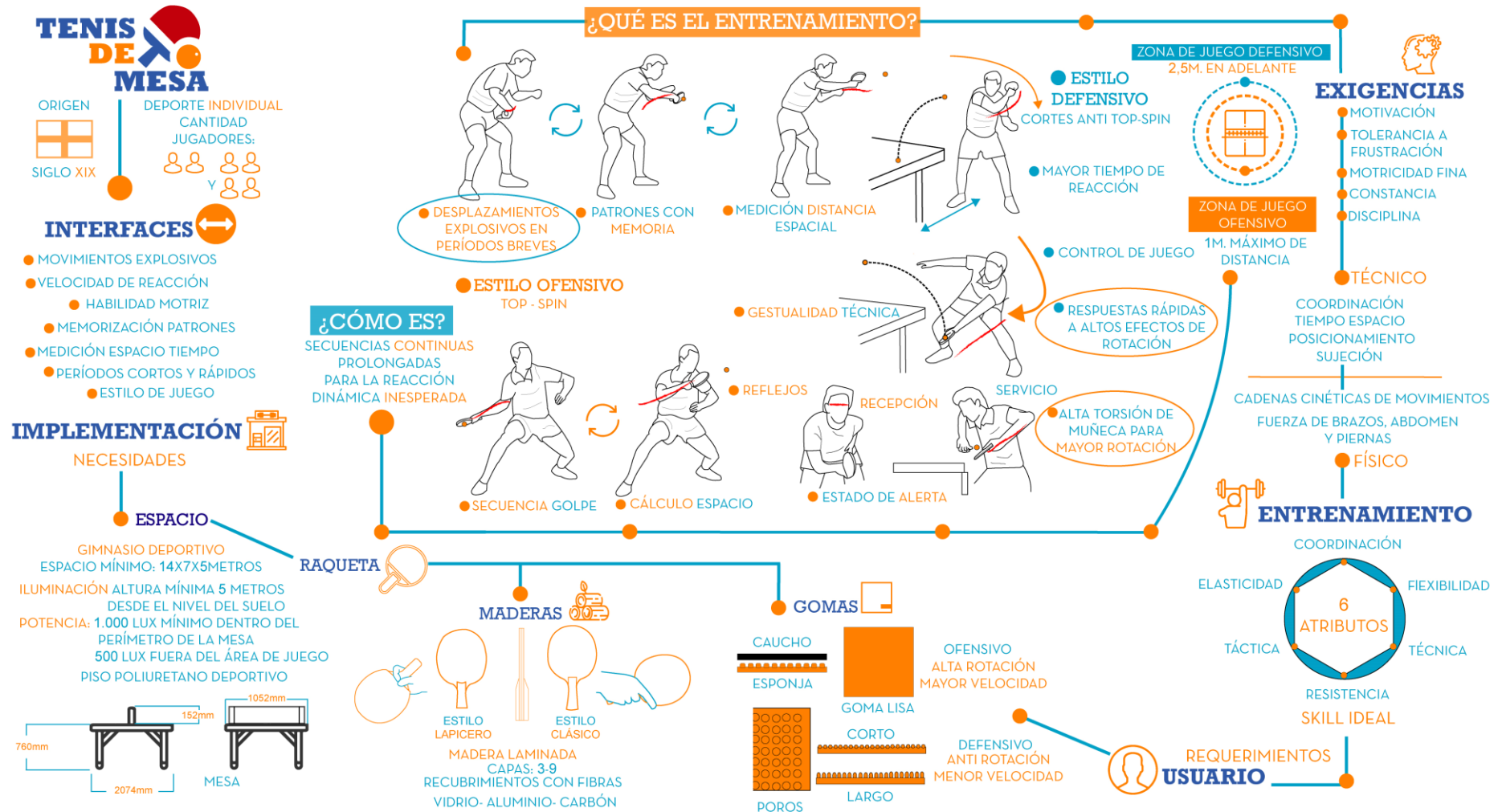


- Dualidad en el entrenamiento donde los jugadores realizan ciclos de golpes en los que no se debe fallar, ya que **rompe la secuencia.**

- Los estímulos del jugador se mantienen activos para entregar **respuestas rápidas** a altos efectos de rotación y efectuar un **ciclo de golpes prolongado.**

- **Los cambios bruscos** en las repeticiones logran dominar el retorno al punto donde inicia el golpe. Generando una memoria de retorno a un punto de inicio donde el jugador adquiere el **estado de alerta.**

1.1.2 Visual Thinking



JUAN PABLO VALDEBENITO MOLINA

1.2 Definición del Espacio de Diseño

El tenis de mesa es un deporte que se mantiene activo dentro del mundo del deporte mundial y nacional, en Chile existen distintas categorías divididas según la edad de los competidores, empezando desde la categoría mini peneca (Sub 9), (Peneca sub 11), pre infantil (sub 13), infantil (sub 15), juvenil (sub 18), todo competidor y máster (todas las series de los 40 en adelante) y Paralímpico (todas las clases).

1.2.1 Declaración del Foco de Interés

Siempre he sido muy participativo en el mundo del deporte, explorando desde los deportes más genéricos como el fútbol y basquetbol hasta llegar al tenis de mesa, deporte que practico desde los 15 años. Desde que conocí el diseño industrial y supe que en esta disciplina es posible crear productos que ayuden entregando un aporte al deporte que sea capaz de generar un alto impacto en el rendimiento del jugador, por lo tanto, decidí enfocarme en un proyecto que este dedicado al deporte que más me apasiona y poder aportar al deporte nacional.

Actualmente en la federación chilena de tenis de mesa, existen un total de 44 asociaciones afiliadas (Fechiteme, 2021), estas asociaciones se conforman por lo mínimo con 3 clubes deportivos (Biblioteca del congreso nacional de Chile, 2001), lo cual daría una cantidad mínima de 132 clubes de tenis de mesa a nivel nacional.



Figura 1: Logo Federación chilena : Obtenido de www.fechiteme.cl

Un tenimesista de alto rendimiento requiere un dominio total de los golpes básicos del juego, para obtener un mínimo rango de error, estos golpes básicos se categorizan en la dirección en que se utiliza la raqueta al momento de golpear, por un lado tenemos los golpes de derecha que se instruye por ser el golpe inicial al momento de aprender esta disciplina, este se caracteriza por ser el golpe principal al momento de realizar un ataque para obtener un punto, ya sea golpeando la bola de forma lisa (solo potencia) y utilizando un Top Spin (golpe con rotación añadida en dirección vertical). Además de las variaciones que requiere la postura del cuerpo y la forma en que se debe mover el brazo, al mismo tiempo se utiliza para defenderse de los mismos golpes mencionados, técnicamente a esto se le llama bloqueo

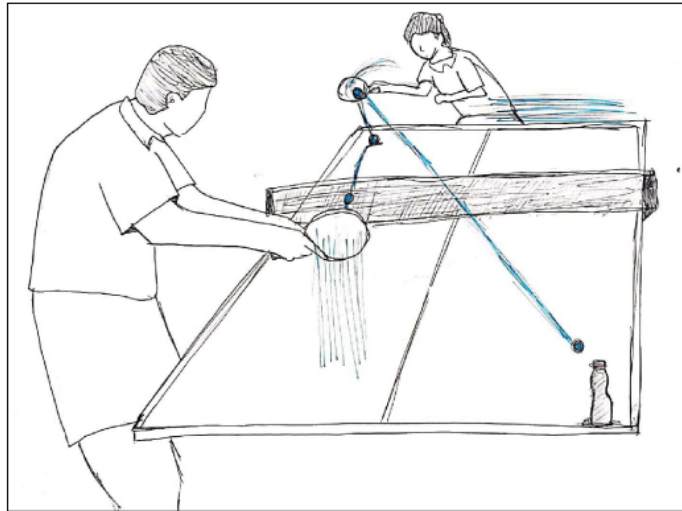
Por otro lado están los mismos golpes mencionados anteriormente pero desde el lado contrario para golpear (revés), estos golpes requieren un mayor grado de elasticidad en el brazo y de torsión de muñeca para añadir rotación, esto debido a la posición del brazo que no tiene la capacidad de extenderse en su totalidad, la gran diferencia entre estos dos golpes al momento de competir y practicar, es el espacio que tiene el jugador para realizar dichos golpes, la extensión del brazo logra cubrir un rango más alto al momento de golpear de derecho. El dominio total de estas ejecuciones se basa principalmente en las repeticiones (mínimo 100) y la simulación de estos golpes hasta que el cuerpo adquiera y obtenga la técnica requerida para su correcta ejecución.



Figura 2: Niño en medio de una competencia obtenido de: <https://www.sportshalls.com.au/Things-to-Do/Table-Tennis>

1.2.2 Observaciones del Acto

Acto: Entrenamiento asistido por entrenador

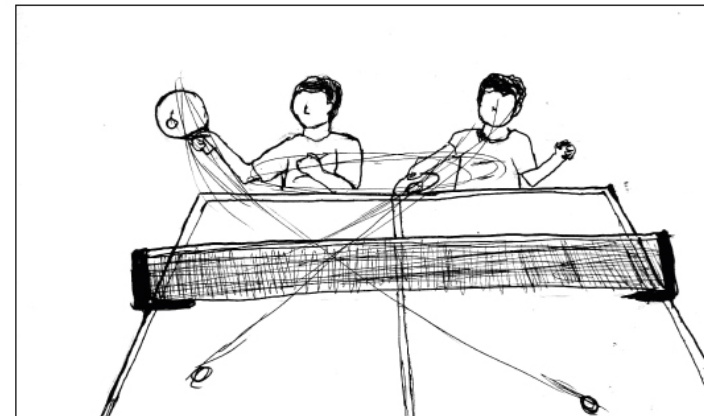


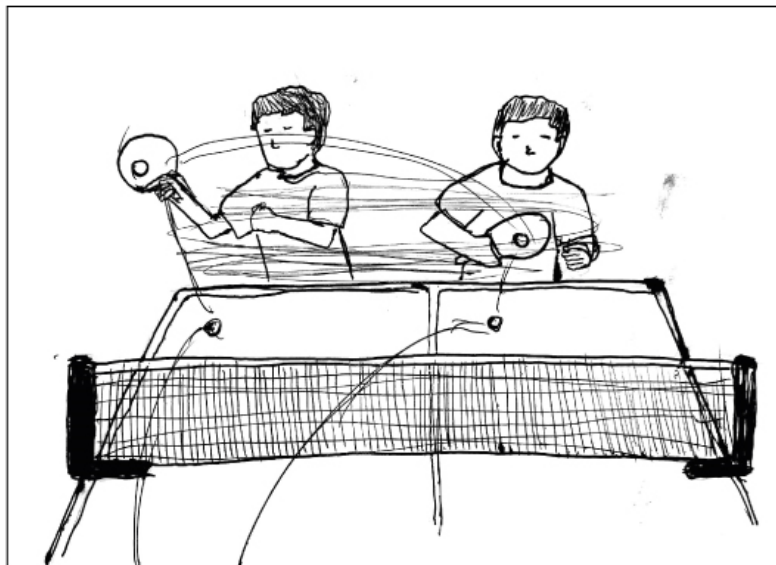
- Ambos jugadores se movilizan en **desplazamientos ortogonales**, esto permite alcanzar el recorrido de la bola y calcular el **espacio** y tiempo adecuado para responder la bola.

Usuario:

Jugadores menores de edad, estos cuentan con una motricidad fina desarrollada y las nociones básicas del juego

- Los movimientos del jugador se coordinan según la **reacción de sus ojos y manos** que el ejecute, esto se produce por la **anticipación de movimientos** que observa antes de actuar, logrando concretar el golpe efectuado.





- Se identifica la importancia de la supervisión de un entrenador en la formación de jugadores infantiles, generalmente los espacios constan con 1 entrenador para 16 jugadores aproximados.

- El cuerpo se extiende en dos **direcciones opuestas continuas** para las correctas ejecuciones de las secuencias, esto permite que el cuerpo se **adapte** a los movimientos exigidos y el entendimiento de los golpes (revés y derecho).

- Las repeticiones logran que el jugador obtenga la **gestualidad técnica** que permite que un golpe potente que dificulte la respuesta del oponente.



1.2.3 Conceptos Relevantes



1.2.4 UX Persona y Mapa de Empatía



UX PERSONA

Carlos Vega Morales

Edad: 51
Género: Masculino

Ocupación

Entrenador rama tenis de mesa de Huachipato y Universidad del Bío Bío.

Donde vive

Talcahuano

Ingreso Mensual

\$950.000

Educación

Media y técnica

Aficiones e Interes

Es un aficionado a la pesca y actividades al aire libre, durante sus tiempos libres se dedica a ver películas clásicas y jugar con sus nietos.

Capacidad Técnica / dispositivos que usa

Es capaz de utilizar un computador para las actividades de oficina que necesita, utiliza un celular de gama media y artículos electrónicos para el entrenamiento de tenis de mesa.

Objetivos

- Formar jugadores de alto rendimiento
- Obtener campeonatos a nivel nacional e internacional
- Mejorar falencias de jugadores con problemas técnicos
- Aumentar la cantidad de personas que juegan a nivel competitivo

Motivaciones

- El entusiasmo y entrega de sus jugadores
- El apoyo de su familia y su pasión por el tenis de mesa
- Obtener campeonatos nacionales e internacionales

Frustraciones

- Bajo nivel de financiamiento de las entidades deportivas
- Poca cantidad de implementos para la realización de los entrenamientos
- Dificultad para viajar a otras ciudades o países para competir

Marcas que le gustan



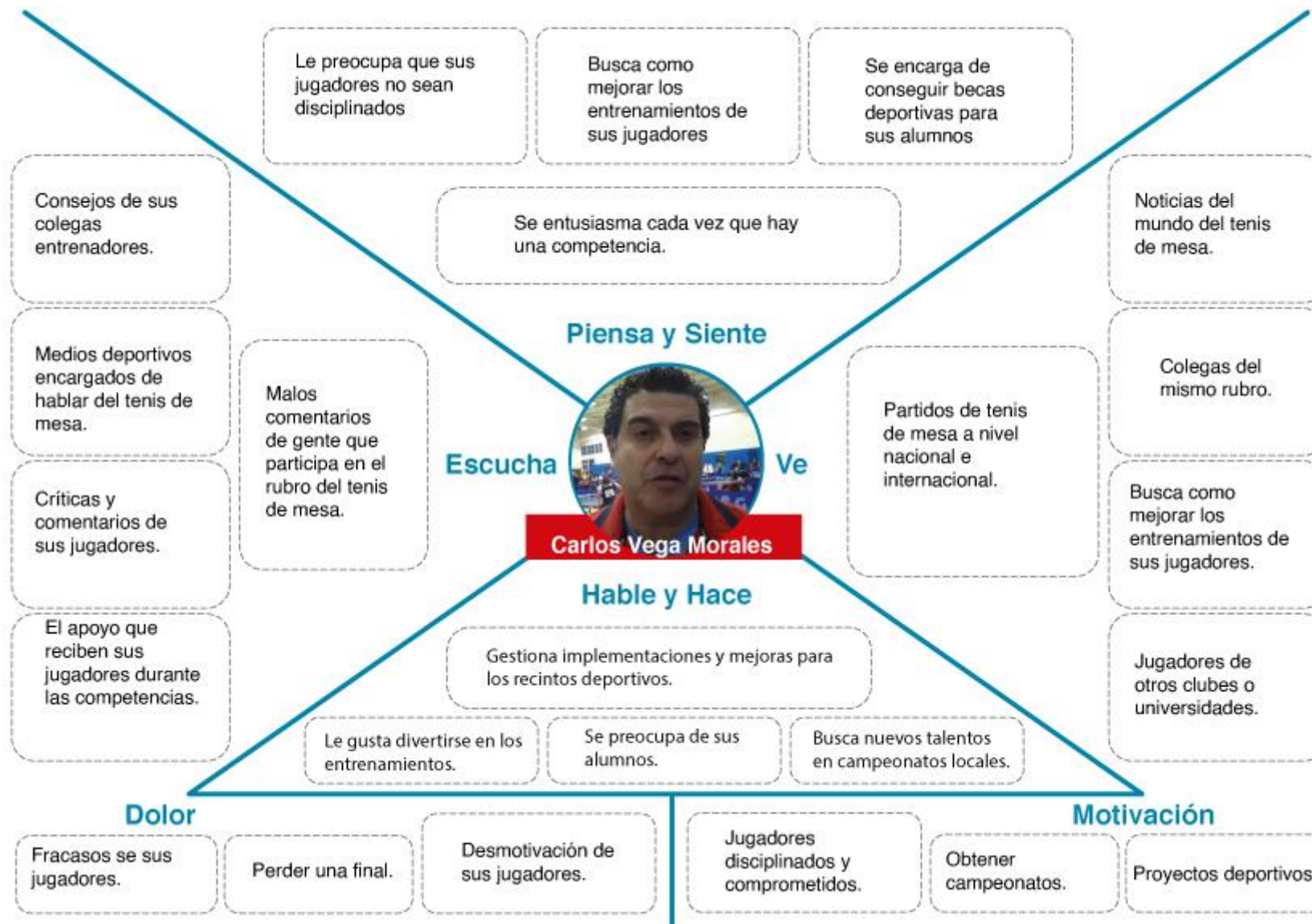


Bibliografía

"Un técnico de nivel ITTF Nivel 2 (altura sudamericana), dedicado a formar jugadores que se están iniciando en este deporte y a potenciar a jugadores de nivel universitario, capaz de conseguir nuevas implementaciones y recursos para ejecutar sus entrenamientos".

Estudios Actuales

Técnico Nivel 1 y 2 ITTF (Federación internacional de tenis de mesa)





UX PERSONA

Marco Santander Castro

Edad: 9

Género: Masculino

Ocupación

Estudiante Cuarto Básico
Jugador de tenis de mesa

Donde vive

Hualpén

Ingreso Mensual

Sin ingresos

Educación

Actualmente estudiante educación básica

Aficiones e Interes

Le gusta jugar juegos en su celular, ver videos en youtube y pasar tiempo con sus amigos.

Capacidad Técnica / dispositivos que usa

Maneja fácilmente los dispositivos electrónicos, el principal que utiliza es su teléfono celular.

Objetivos

- Obtener el campeonato Regional del Bío Bío
- Consagrarse Campeón nacional
- Perfeccionar su estilo de juego
- Lograr un entrenamiento balanceado y potenciador
- Obtener buenas calificaciones

Motivaciones

- Poder viajar a otras partes de Chile
- Volver orgullosos a sus padres
- Competir de forma continua
- Clasificar a los campeonatos nacionales

Frustraciones

- Jugar sin dar todo su potencial
- Ser derrotado facilmente
- No poder asistir a las competencias y entrenamientos
- Decepcionar a su equipo

Marcas que le gustan



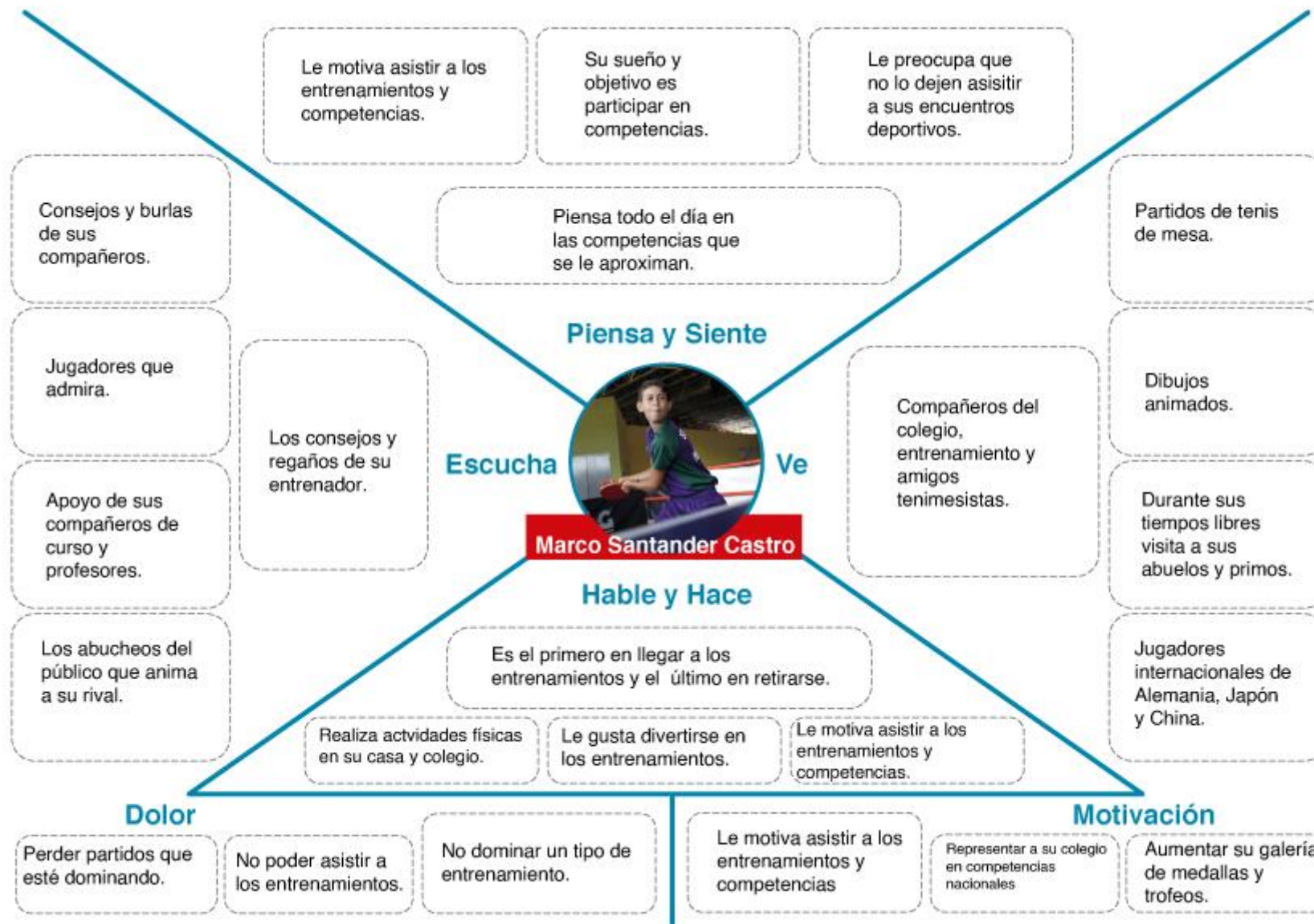
Bibliografía

"Jugador de la asociación de tenis de mesa de Huachipato, actualmente se encuentra dentro del top 15 nacional en la categoría Peneca (Sub 11).

Marco es un niño bastante explosivo y apasionado en lo que se dedica, comenzó en el tenis de mesa a la temprana edad de 6 años, empezando con una leve atracción debido a que en su familia solía practicarse este deporte de manera recreativa, pero él decidió adentrarse más a fondo en el mundo del tenis de mesa".

Estudios Actuales

Actualmente cursando el cuarto año de educación básica.





UX PERSONA

Karla Ramos Soto

Edad: 16

Género: Femenino

Ocupación

Estudiante Tercero medio
Jugadora de tenis de mesa

Donde vive

Concepción

Ingreso Mensual

Sin ingresos

Educación

Actualmente estudiante educación media

Aficiones e Interes

Viajes, salidas a parques nacionales y disfrutar los ratos libres viendo series con su familia.

Capacidad Técnica / dispositivos que usa

Maneja fácilmente los computadores y dispositivos electrónicos, diariamente utiliza su Tablet, Notebook y teléfono celular.

Objetivos

- Ingresar a la universidad con una beca deportiva
- Expandir su curriculum deportivo
- Consagrarse a nivel sudamericano y panamericano

Motivaciones

- Irse de intercambio a otra universidad
- El apoyo su colegio en sus competencias
- La entrega y pasión que le da su entrenador en cada competencia
- La fortaleza que le dan sus padres para cumplir sus metas

Frustraciones

- Dificultades académicas
- Errar puntos claves
- Derrotas
- No asistir a competencias internacionales

Marcas que le gustan



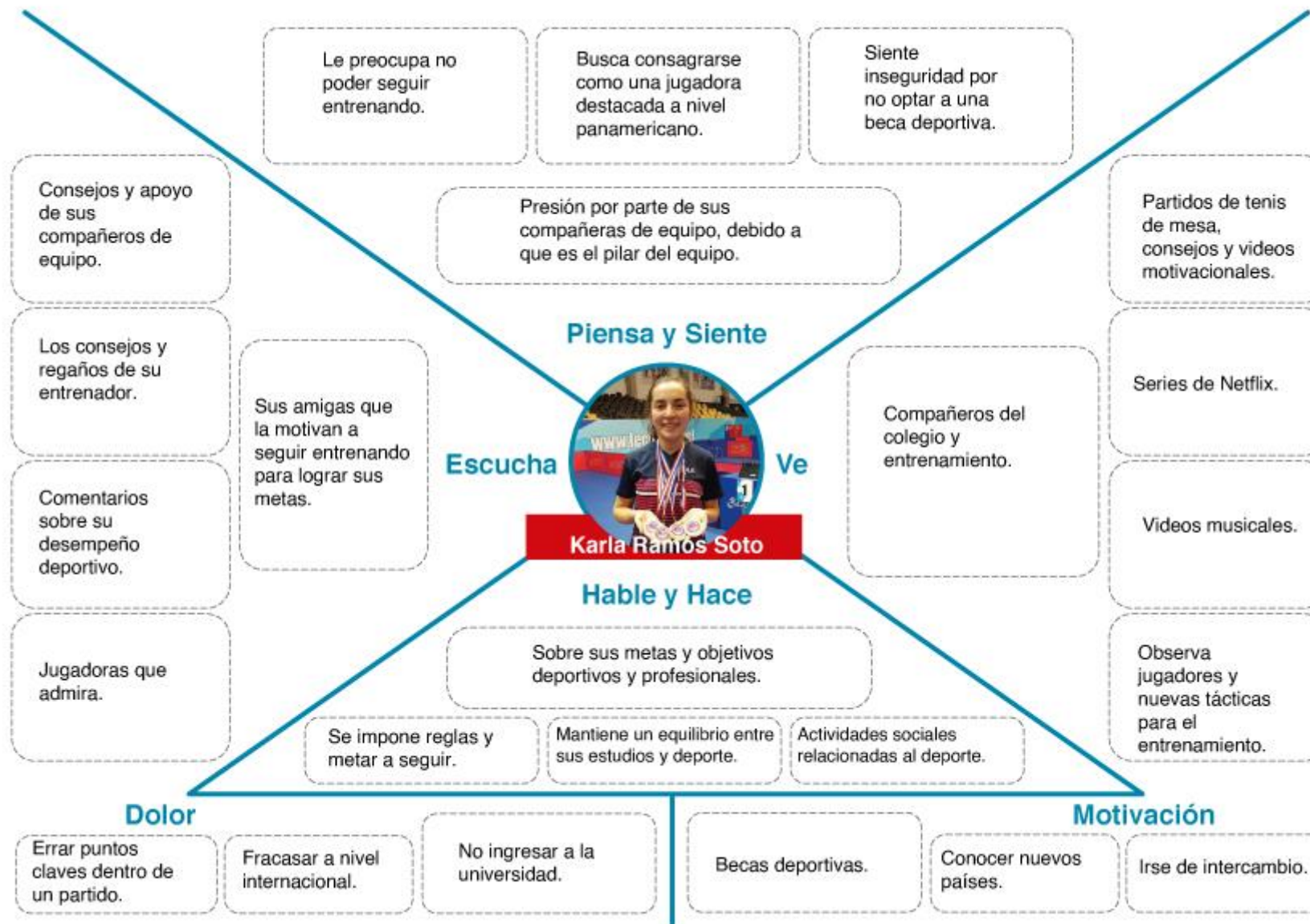
Bibliografía

"Jugadora de tenis de mesa perteneciente a la asociación de Huachipato, actualmente campeona nacional de la categoría juvenil (sub 18).

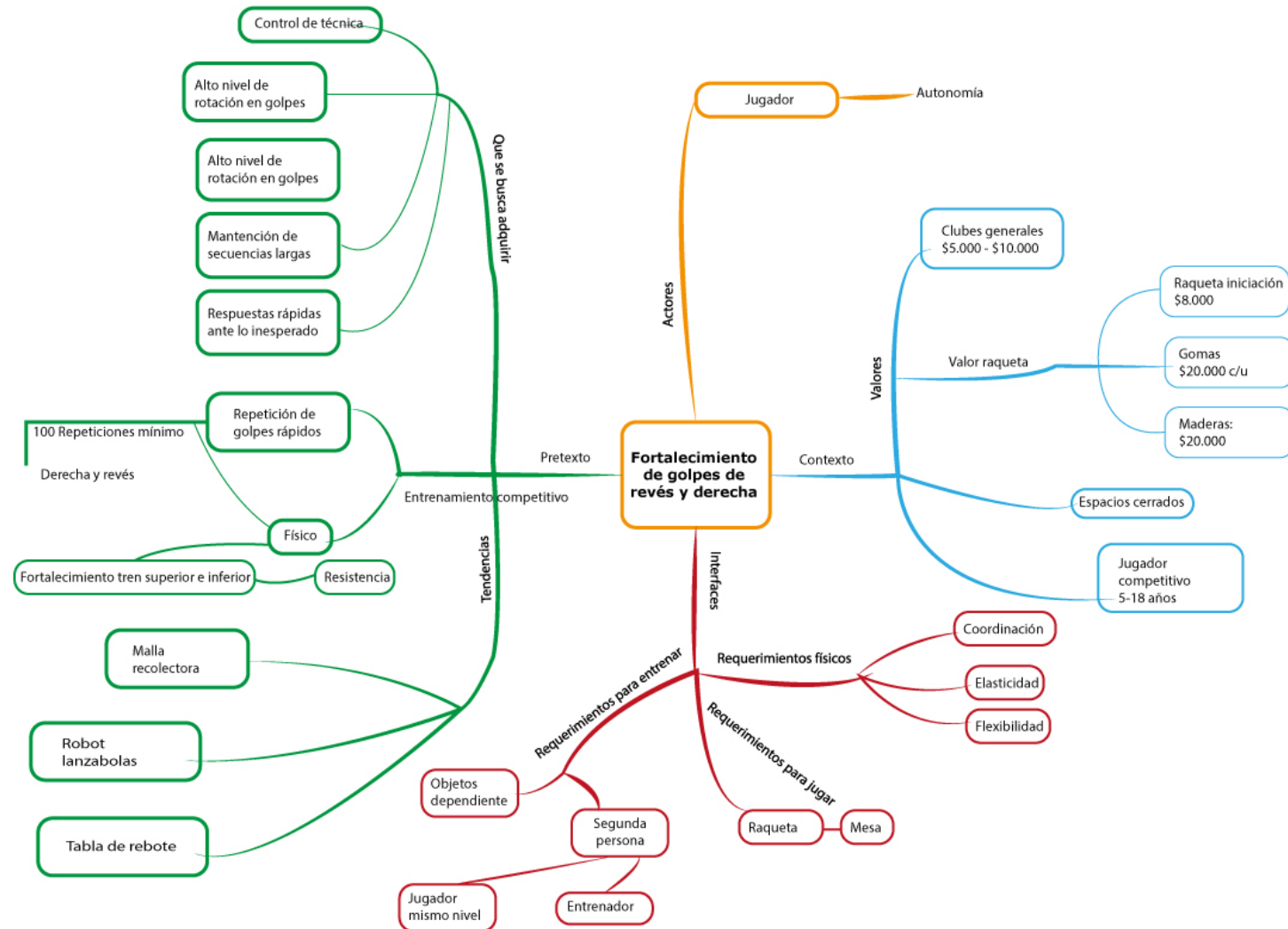
"Karla es una chica muy dedicada y disciplinada con el deporte y los estudios, ha logrado competir fuera de Chile a nivel sudamericano y panamericano, obteniendo medallas en cada competencia que asiste, actualmente se encuentra en el primer lugar del ranking nacional femenino en la categoría juvenil, y número 20 del ranking todo competidor".

Estudios Actuales

Actualmente cursando el cuarto año de educación básica.



1.2.5 Mapa Mental



1.3 Marco Téorico

1.3.1 Iniciación deportiva en tenis de mesa

La etapa de iniciación del Tenis de Mesa, comienza a partir de los 11 hasta los 14 años de edad. Las características físicas de un deportista del Tenis de Mesa prima en la coordinación, agilidad, velocidad y a medida que va evolucionando en el entrenamiento, el deportista debe desarrollar, resistencia y fuerza. Las características psicológicas que se deben manifestar en los deportistas son: ser sistemático, buena autoestima, ser capaz de pensar y actuar en forma independiente, debe estar preparado para el triunfo y la derrota, debe ser capaz de tomar decisiones, comprometerse con la actividad y consigo mismo. Las características de aspecto social, el deportista debe demostrar: valores, ser capaz de relacionarse de forma correcta con su entorno y con sus pares, debe respetar normas como deportista y como persona (Zuleta, 2005).

1.3.2 Ataque de derecho:

Inclinación del tronco hacia delante, se deben flexionar las rodillas, levemente la cadera hacia atrás, pies paralelos y en su zona posterior levemente levantados, el pie contrario a la mano de la paleta debe quedar avanzado a la mitad del otro pie y separarse con la medida del ancho de los hombros.



Figura 3: Golpe ataque de derecha, obtenido de : <http://sialdeporte.com/c-tenis-de-mesa/saque-o-servicio-en-tenis-de-mesa/>

1.3.3 Bloqueo de revés:

Posición similar a la anterior mencionada, la única variación es el pie contrario a la mano de la paleta que no va adelantado, van paralelos y el peso del cuerpo se reparte en las dos piernas.



Figura 4: Bloqueo de revés, obtenido de : <http://www.tabletennisblade.com/tutorial/table-tennis-basic-strokes-the-backhand-counterhit/>

1.3.3 Bloqueo de derecha

La forma de golpear la bola es la misma que en el golpe de revés, la única variación que incluye es la fuerza con la que se realiza el golpe.



Figura 5: Bloqueo de derecha, obtenido de : <https://www.tabletenniscoach.me.uk/frustrate-your-opponents-with-steady-blocks-aggressive-blocks-and-trick-blocks/>

1.3.4 Corte de derecha

Postura similar al ataque de derecho, lo que varía es la inclinación del tronco, siendo no tan pronunciada y efectuando una rotación leve hacia la derecha, golpear la bola hacia la izquierda mientras que el peso del cuerpo se nivela en las dos piernas.



Figura 6: Corte de derecha, obtenido de : <http://www.mhtabletennis.com/2016/06/how-to-make-your-long-push-effective-in.html>

1.3.5 Corte de revés:

En este golpe, el pie izquierda queda más atrás que el derecho, el peso del cuerpo se mantiene sobre este, el tronco realiza una rotación leve hacia la izquierda y al momento de conectar el golpe rota hacia la derecha, trasladando el peso del cuerpo a la pierna derecha (mientras que en un jugador zurdo es al contrario).



Figura 7: Corte de corte de revés, obtenido de : <https://www.allabouttabletennis.com/table-tennis-grip.html>

1.3.6 Top Spin de derecha:

Las piernas se mantienen flexionadas, la pierna izquierda se queda un poco más adelantada y el tronco va torcido hacia el lado de la raqueta. El peso del cuerpo es llevado a la pierna derecha, la cual se mantiene más flexionada que la izquierda, el antebrazo va hacia atrás y abajo completamente estirado, el brazo libre acompaña el gesto del cuerpo flexionado a la altura del estómago y al momento de golpear la bola, el peso del cuerpo se traslada a la pierna izquierda.



Figura 8: Top spin de derecha, obtenido de : <https://www.tabletenniscoach.me.uk/more-speed-spin-forehand-topspin/>

1.3.6 Top Spin de revés

Al momento de realizar este golpe, el pie derecha está adelantado dos pies en relación al pie izquierdo (o paralelos), las piernas se mantienen flexionadas, el cuerpo frente a la trayectoria de la pelota y levemente inclinado hacia adelante, el hombro derecho ligeramente adelantado mientras que el brazo libre se encuentra un poco separado del cuerpo.



Figura 9: Top spin de revés, obtenido de : <https://www.mesasdepingpong.net/golpe-de-reves-en-el-tenis-de-mesa/>

1.3.7 Loop Spin de derecho

La posición del cuerpo es la misma que cuando se realiza el top spin de derecha. La diferencia es el momento en que ejecuta, la posición de la raqueta y el lugar en el que se golpea la bola..



Figura 10: Loop spin de derecha, obtenido de : <https://www.experttabletennis.com/forehand-loop/>

1.3.8 Loop Spin de revés

Se mantiene el principio del top spin de revés, la variación al igual que el loop spin de derecha, es el momento en que se conecta, la posición de la raqueta y la zona de la raqueta donde se realiza el golpe.



Figura 10: Loop spin de revés, obtenido de : <https://www.allabouttabletennis.com/table-tennis-techniques-spin.html>

1.3.9 Side Spin

La posición corporal es similar a la del top spin de derecha, la diferencia es la posición del cuerpo, que debe encontrarse en dirección diagonal a la mesa, la posición de la raqueta y el momento en que se golpea.



Figura 11: Side spin, obtenido de : <https://www.experttabletennis.com/return-heavy-sidespin/>

1.3.10 Golpes con efecto

Antes de mencionar la metodología de los golpes con efectos (Zuleta, 2005) , se debe comprender y considerar lo siguiente:

La bola será identificada y reconocida de la siguiente forma, por ejemplo, “golpear la bola a la seis o entre una y dos”, esto para diferenciar la dirección en que se dirige.

1.3.11 Metodología del reloj

La bola será identificada como un reloj, el cual tendrá números y sólo se utilizarán los números a partir de las Doce hasta las Seis y los serán diferenciados viendo los tipos de efectos



Figura 11: Ejemplo de reloj, elaboración propia

1.3.12 Efectos con spin

El top spin será entre las 3 y 4, la raqueta se mantiene en una posición recta y/o inclinada un poco hacia atrás.

Este golpe se utiliza para iniciar el ataque, es efectivo para devolver bolas con efectos de corte o de spin.

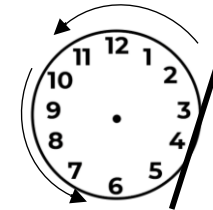


Figura 12: Dirección de efectos top spin, elaboración propia

1.3.13 Loop Spin

El golpe con la paleta será entre Una y Dos (Figura 13), la paleta está en posición inclinada hacia adelante, en la acción de rozar la pelota.

El loopspin se utiliza cuando la pelota es devuelta con efecto spin (topspin o loopspin) o sin efecto o pelota muerta (sin rotación).

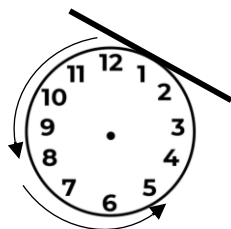


Figura 13: Ejemplo de reloj Loop Spin, elaboración propia

1.3.14 Efecto con corte

Direccionar la bola entre Cinco y Seis (Figura 13), la paleta está en posición inclinada hacia atrás, en la acción de rozar la pelota.-El corte se utiliza para responder un efecto del mismo tipo y se considera como un golpe defensivo.

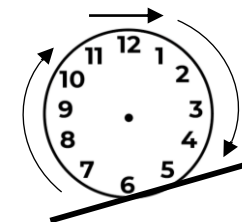


Figura 14: Ejemplo de reloj Corte, elaboración propia

1.3.15 Efecto lateral

La paleta golpea la pelota entre tres y cuatro (Figura 15), para este efecto hay que considerar la posición de la raqueta, la punta debe estar en dirección hacia el suelo durante la acción de rozar.

El side spin se utiliza para atacar una pelota que viene con el mismo efecto o atacar desde una posición diagonal.

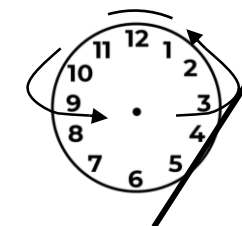


Figura 15: Ejemplo de reloj Side spin, elaboración propia

1.3.16 Test técnico de nivelación intermedia

-El deportista debe ser capaz de golpear de derecho la pelota mínimo 45 veces, a la vez se debe medir la posición, la tomada de la paleta y el movimiento técnico del golpe realizado.

-Luego debe realizar golpes de bloqueo, mínimo 50 repeticiones.

-Realizar golpes combinando el revés y derecho, realizando desplazamientos de manera coordinada, mínimo 45 veces, estos 3 puntos tienen una duración de 1 minuto.

1.3.17 Test físico

Velocidad: 50 metros planos, el tiempo debe ser entre 9 y 7 segundos.

Resistencia: El jugador deberá realizar 30 abdominales en un tiempo mínimo de 1 minuto

Trote: trotar durante 15 minutos, puede detenerse un máximo de 3 veces.

Coordinación: Para la coordinación deberá realizar una prueba de coordinación explicada en la figura 16.

Cada banderilla deberá estar ubicada a una distancia de dos pasos de separación, el objetivo de este ejercicio, es que el deportista pueda salvar los obstáculos en el menor tiempo posible, evitando los errores que ocurren durante esta prueba (caída del balón, choques con obstáculos, etc).

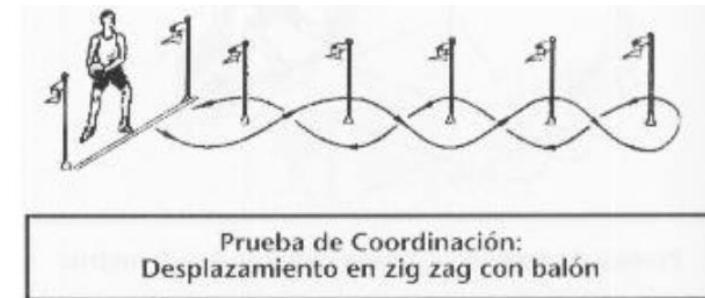


Figura 16: Ejemplo prueba de coordinación, obtenido de : <http://files.educacionfisica2.webnode.cl/200001085-da49ddb436/Tenis%20de%20Mesa.pdf>

1.3.18 Test técnico de nivelación avanzada

-El jugador debe ser capaz de realizar 20 repeticiones de Loop Spin sin fallar.

- Debe ser capaz de ejecutar 20 Top spin seguidos.

-Realizar 20 repeticiones de cortes.

-El deportista debe ser capaz de golpear la pelota 20 veces con una combinación de desplazamientos, mezclando golpes de corte y Loop Spin

1.3.19 Test físico avanzado

Velocidad: 50 metros planos, el tiempo debe ser entre 8 y 6 segundos.

Resistencia: Mínimo 50 abdominales en un minuto

Trote: trotar durante 15 minutos sin detenerse.

Coordinación: Para la coordinación deberá realizar la misma prueba señalada en la figura 16, pero logrando un menor tiempo de ejecución.

Tabla 1: Plan anual de entrenamiento, obtenido de : <http://files.educacionfisica2.webnode.cl/200001085-da49ddb436/Tenis%20de%20Mesa.pdf>

	Porción superior e inferior del cuerpo combinados 3/semana; 1-3 series			Porción superior e inferior del cuerpo separados 3/semana/cada uno; 3 series			Rutinas partidas 1/semana/cada uno; 2-3 series			= Porción superior e inferior del cuerpo combinados 2/semana; 2 series, mas rutinas partidas 2-3 series		
IV												
R	12-15	10-12	10-12	8-10	6-8	6-8	4-6	6-8	8-10	8-10	6-8	8-10
I	Baja	Moderada	Moderada	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Moderada	Alta	Alta	Moderada
V	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Alto	Moderado	Bajo	Alto	Bajo	Moderado	Moderado	Alto
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
La primer semana de cada mes es una semana de recuperación, disminuir el volumen y la intensidad												
Progresión				Carga – Recuperación – Carga					Mantenimiento			

R: Repeticiones.

I: Intensidad.

V: Volumen.

1.3.20 Percepción visual del tenis de mesa

Agudeza visual estática: habilidad para hacer discriminaciones visuales finas entre los objetos del campo visual.

Agudeza visual dinámica: habilidad para detectar detalles de un objeto en movimiento, tales como velocidad, color, textura o dirección.

Sensibilidad al contraste: habilidad para discriminar con detalle un objeto dentro de un campo visual amplio.

Visión cromática: habilidad para reconocer rápida y precisamente los colores variados del espectro.

Motilidad ocular: habilidad para mover los ojos en la dirección deseada, permitiendo una exploración del espacio en todas sus direcciones. Se distingue entre motilidad ocular intrínseca y extrínseca, siendo esta última la que abordaremos en nuestra investigación.

Acomodación: habilidad para cambiar rápidamente el foco de visión de un punto a otro del espacio sin necesidad de gran esfuerzo.

Visión binocular: habilidad para fusionar rápida y precisamente dos imágenes en una gracias a la intervención conjunta de ambos ojos.

Esteropsis: habilidad para utilizar, de forma rápida, las imágenes fusionadas de los ojos para así juzgar distancias y relaciones espaciales de un objeto a otro, o de un lugar a otro lugar durante la actividad deportiva.

Tiempo de reacción visual: habilidad para percibir y responder a la estimulación visual.

Consciencia central periférica: habilidad para prestar la atención visual a lo que se tiene delante (central), mientras se percibe lo que está a los lados (periferia) sin tener que mover los ojos del objeto de interés.

Coordinación ojo-mano: habilidad para coordinar nuestros movimientos en función de la información que los ojos han enviado al cerebro.

Ajuste visual: habilidad para ser flexible y rápido en guiar las respuestas mientras se suceden cambios en el entorno.

Visualización: habilidad para construir imágenes mentales de los objetos en nuestro cerebro, así como la capacidad para retenerlas o conservarlas en la memoria y relacionarlas con experiencias pasadas o futuras (Raya, 2012).

1.4 Estado del Arte

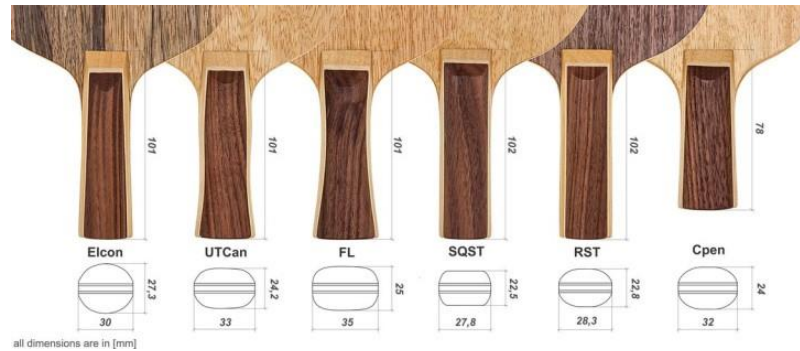


Figura 18: Tipos de empuñaduras obtenido de : <https://ospblades.com/table-tennis-handle-types/>



Figura 19: Goma de tipo: Poro largo obtenido de : <https://ospblades.com/table-tennis-handle-types/>

Dentro de la investigación se ha ido informando sobre los tipos de golpes y movimientos que tiene que ejercer el jugador para la ejecución de los golpes, además de la forma en la que se debe hacer de forma correcta la devolución de los golpes y efectos oponentes.

Mediante el estado del arte, se observarán los distintos equipamientos que necesita el jugador desde el punto de vista técnico, comprendiendo los componentes necesarios para la elaboración correcta de un golpe de tenis de mesa, el cual requiere movimientos técnicos ejecutados en movimientos explosivos y con un alto nivel de efectividad.

Visto esto desde el equipamiento del jugador, partiendo por la indumentaria, hasta llegar a los componentes vitales del juego, en este caso la composición de la raqueta, la cual es el objeto principal del jugador durante sus entrenamientos y competencias, debido a que estas son capaces de satisfacer los requerimientos que antepone el jugador para utilizar sus capacidades de juego con un alto nivel de éxito.

Para conocer en su totalidad los componentes de una raqueta de tenis de mesa, se estudiarán los materiales y propiedades desde las gomas y maderas que la unifican.

1.4.1 Tipos de maderas



Figura 19: Tipos de mangos obtenido de : <https://pingsunday.com/best-handle-type-in-table-tennis/>



Figura 20: Madera con fibra de carbono obtenido de : <https://bribartt.co.uk/product/tibhar-absolute-carbon-table-tennis-blade/>

Las maderas del tenis de mesa están compuestas por madera laminada que va desde las más livianas y frágiles como la madera de balsa, hasta maderas nobles como el ciprés a nogal.

Para reforzar sus propiedades de velocidad se les añaden capas de distintos tipos de fibras, como el carbón, aluminio y vidrio (Iglesias, 2017).

Las maderas se clasifican según su velocidad de rebote

OFF + (Ofensivo): Para todo tipo de juego, ideal para atacar y defender a altas velocidades.

OFF: Para juego ofensivo directo con mucho efecto, velocidad y potencia.

OFF-: Para un juego ofensivo medio con mucho efecto, velocidad y potencia.

ALL (Allround) +: Para golpes ofensivos controlados con golpes de top spin variables.

ALL: Para jugadores completos que combinan golpes de ataque y control.

ALL-: Para jugadores completos que enfatizan el control y la consistencia desde todas las distancias.

DEF (Defensivo): Para defensa tradicional con énfasis en el corte desde una distancia muy lejana (ZonaTT, 2017).

1.4.2 Tipos de gomas



Figura 21: Goma tenis de mesa lisa obtenido de : <https://www.pingpongplus.com/blog/como-elegir-la-goma-de-tenis-de-mesa-correcta>



Figura 22: Goma tenis de mesa de poros cortos obtenido de : <https://www.pingpongplus.com/blog/como-elegir-la-goma-de-tenis-de-mesa-correcta>



Figura 23: Goma tenis de mesa de poros largos obtenido de : <https://www.pingpongplus.com/blog/como-elegir-la-goma-de-tenis-de-mesa-correcta>

Gomas lisas: Son gomas en la que su zona de contacto es completamente lisa, producen un porcentaje más elevado de efecto que las de poros cortos. A nivel mundial son las más utilizadas, debido a su alta cantidad de modelos y variantes, que van desde la velocidad a la rotación.

Gomas de poro corto: Jugadores ofensivos, ideales para un juego basado en bloqueos, mayor dificultad para dominar, ventaja contra los efectos oponentes. Su espesor va desde los 1,5mm hasta los 2,5mm.

Gomas de poro largo: Son gomas que se utilizan para un estilo defensivo, debido a la longitud de los poros, estas gomas producen un alto nivel de rotación. Mayor dificultad en su aprendizaje, debido al dominio de los niveles de rotación.

Anti top spin: Gomas que requieren un alto nivel profesional, otorgan al usuario el poder de controlar los efectos y ataques del oponente, anulando la rotación de los ataques del oponente, generando dificultad en el ataque rival (Mas, 2016).

1.4.2 Estilos de juego



Figura 24: Ejemplo de Penholder, conocido como lapicero obtenido de : <https://www.liveabout.com/traditional-chinese-penhold-grip-3173843>



Figura 26: Ejemplo de estilo lapicero con ambas gomas obtenido de : <https://www.liveabout.com/traditional-chinese-penhold-grip-3173843>



Figura 25: Ejemplo de estilo clásico obtenido de : <https://www.liveabout.com/traditional-chinese-penhold-grip-3173843>

Estilo Penholder: También conocido como estilo lapicero, este estilo se caracteriza por utilizar dos métodos de juego, uno utilizando solo una goma por raqueta, mientras que el otro utiliza ambas.

Estilo Clásico: Permite utilizar las dos caras de la raqueta, dando lugar a los golpes clásicos de derecha, y de revés. La mayoría de los jugadores practican este estilo.

1.5 Declaración del Necesidad, Problema y Oportunidad

1.5.1 Necesidad:

Durante el entrenamiento, es de vital importancia lograr una secuencia de golpes y movimientos continuos con un mínimo margen de error, esto con el fin de mecanizar el cuerpo del jugador, adoptando todos los gestos técnicos de la disciplina, para que pueda ejecutarlos de una manera exitosa durante las competencias y juegos que enfrente.

Uno de los principales fallos durante este tipo de secuencias recaen en uno de los usuarios, desde el jugador al compañero de entrenamiento o el entrenador, esto es debido a los momentos de fallo en los golpes que interrumpen el ciclo de la secuencia de entrenamiento.

Para evitar este tipo de pausas se crean parejas de entrenamiento de acorde al nivel que tengan para obtener altas cantidades de golpes efectuados y un mínimo margen de error, o utilizando objetos para el entrenamiento, como los robots lanza bolas o tablas de rebote.

Otra forma de entrenar es la que realiza directamente el entrenador lanzando múltiples bolas al jugador, donde los principales errores son del jugador que se encuentra realizando la práctica, este es un método muy efectivo de entrenamiento, pero, el entrenador no es capaz de realizar esta actividad de forma continua con un solo jugador, debido a la demanda que le exigen el resto de sus alumnos y las necesidades de todo su equipo.

Por lo tanto, se detecta la necesidad de otorgar un espacio para poder efectuar una práctica continua donde el error dependa netamente del usuario, para lograr la continuidad de la secuencia, con el fin de potenciar sus golpes de revés, precisión, derecha, top spin y todos los golpes esenciales del tenis de mesa.

Considerando la importancia de los movimientos del jugador, el espacio debe ser capaz de responder a estos movimientos que requiere el tenis de mesa, desde los desplazamientos básicos hasta los movimientos explosivos del tenis de mesa.

1.5.2 Problema:

El principal método para poder lograr los golpes básicos del tenis de mesa, es mediante la ejecución de altas cantidades de repeticiones (unas 100 seguidas), estas se basan en secuencias de golpes tácticos, técnicos y movimientos alrededor de la mesa, desde los más básicos hasta los de mayor nivel, utilizando un patrón de entrenamiento que consisten en variedades de golpes y movimientos indicado por el entrenador o decidido junto a un compañero.

Los patrones de entrenamiento que indican los entrenadores a sus jugadores, varían en los respectivos niveles y parejas de entrenamiento, yendo desde secuencias de un menor a mayor nivel, donde se diferencian según la dificultad que se les impone.

Para la realización de esta actividad, se requiere siempre la asistencia de un segundo usuario, ya sea desde el compañero de entrenamiento, entrenador u objeto de práctica, como los robots o tablas de rebote, el principal problema de esta dependencia, son los tiempos muertos que se generan durante una sesión de práctica, dejando tiempos vacíos de espera en los cuales se deben realizar procesos como la búsqueda y recolección de bolas, fallos continuos, la falta de un compañero adecuado y la ausencia del entrenador.

Si estos tiempos muertos fueran evitados y los entrenamientos puedan tener un mayor nivel de eficacia para el rendimiento del jugador, este podrá aumentar de forma exponencial su nivel, ya que será capaz de iniciar secuencias continuas de entrenamiento donde el único factor de error sería el mismo usuario, esto debido a que se sustituirá la ausencia del tercero, con un producto que contenga al jugador con las exigencias físicas y técnicas que requiere, y así otorgar una autonomía durante el entrenamiento y formación del tenimesista.



Figura 27: Centro de entrenamiento obtenido de : <https://www.liveabout.com/traditional-chinese-penhold-grip-3173843>

1.5.3 Oportunidad:

Una vez conocidas las propiedades, características, necesidades tácticas, técnicas y la forma en que se deben realizar los golpes, recopilar el problema de la dependencia de un segundo usuario y las distintas intervenciones que existen dentro de la práctica del tenis de mesa, Se detectó que el jugador requiere de un espacio en el cual pueda ser contenido durante sus momentos de practica personal.

El espacio debe tener las capacidades de poner mantener una secuencia de entrenamiento en la cual el jugador pueda ser capaz de ejecutar los golpes del tenis de mesa y al mismo tiempo pueda mejorar sus habilidades deportivas como la precisión, la anticipación, velocidad, reflejos y atributos necesarios para un tenimesista.

El espacio a diseñar busca que el jugador pueda mantenerse en una secuencia continua de entrenamiento donde la condición para mantener el entrenamiento sea que el mismo usuario no falle, con el fin de convertirlo en un jugador de alto nivel, proyectándolo como un deportista destacado capaz de obtener campeonatos desde el nivel comunal, provincial, regional y nacional hasta obtener un lugar en el ranking internacional, desde la confederación sudamericana a la internacional. Posicionando al país dentro de los rankings mundiales del tenis de mesa y fomentar la práctica de este deporte.



Figura 28: Entrenamiento multi bolas obtenido de : <https://www.hotshottabletennis.com/coaching>

1.6 Declaración del Espacio de Diseño



Dentro del espacio donde se realizan los entrenamientos de tenis de mesa, existe una gran importancia por los requerimientos básicos para un entrenamiento que genere progresos en el jugador, desde la parte física, implementación y la técnica, los tenimesistas suelen tener la constante necesidad de una persona que los apoye o asista en el entrenamiento, dando a entender de que el jugador requiere una cierta autonomía para poder desligarse en ciertas ocasiones del entrenador.

Lo que se buscará evitar dentro del espacio diseñado para el entrenamiento, es la alta cantidad de pausas que producen los inconvenientes mencionados que paralizan el acto del entrenamiento.

Para consagrar y potenciar el nivel de los jugadores menores con mayor potencial, se desarrollará un sistema de entrenamiento autónomo que tenga la capacidad de mantener una secuencia activa de práctica y poder desligar al jugador de un segundo sujeto que mantenga activo su entrenamiento.

1.7 Objetivo General y Específicos

1.7.1 Objetivo General:

Mejorar los golpes ofensivos de revés y derecha para incrementar el nivel de los tenistas de alto rendimiento.

1.7.2 Objetivos Específicos:

1. Desarrollar un sistema de entrenamiento autónomo que permita prolongar una secuencia de entrenamiento.
2. Potenciar el estado físico de los jugadores.
3. Fortalecer la flexibilidad de la muñeca para una mayor rotación durante la ejecución de top spins.
4. Ofrecer un espacio de entrenamiento en el que el jugador no requiera de un tercero que lo asista.

Capítulo 2

Fundamento

Mi Club
Centro Deportivo



Generación de Valor
Brief de Diseño

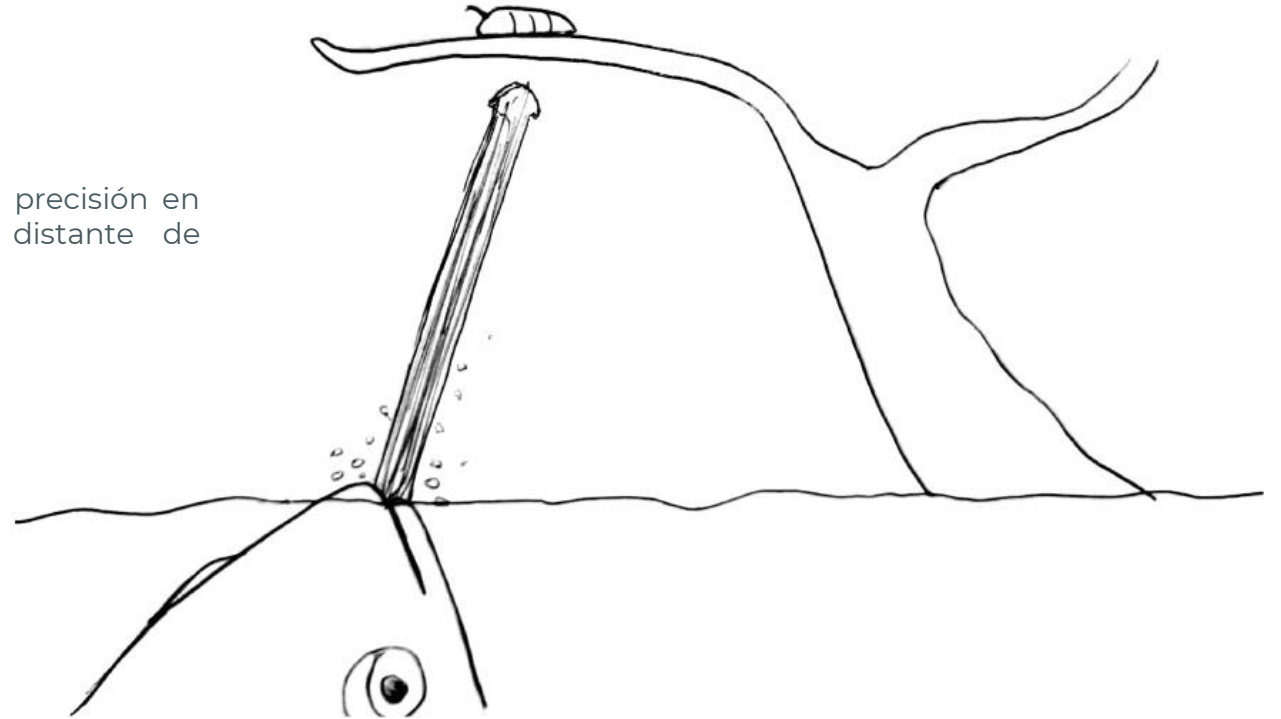
2.1 Generación de Valor

2.1.1 Observaciones Análogas

- Croquis 1

- Proyección expedita mediante la precisión en un disparo para un objetivo distante de tamaño reducido.

- Búsqueda de un momento oportuno para acertar un objetivo que se encuentra en movimiento.

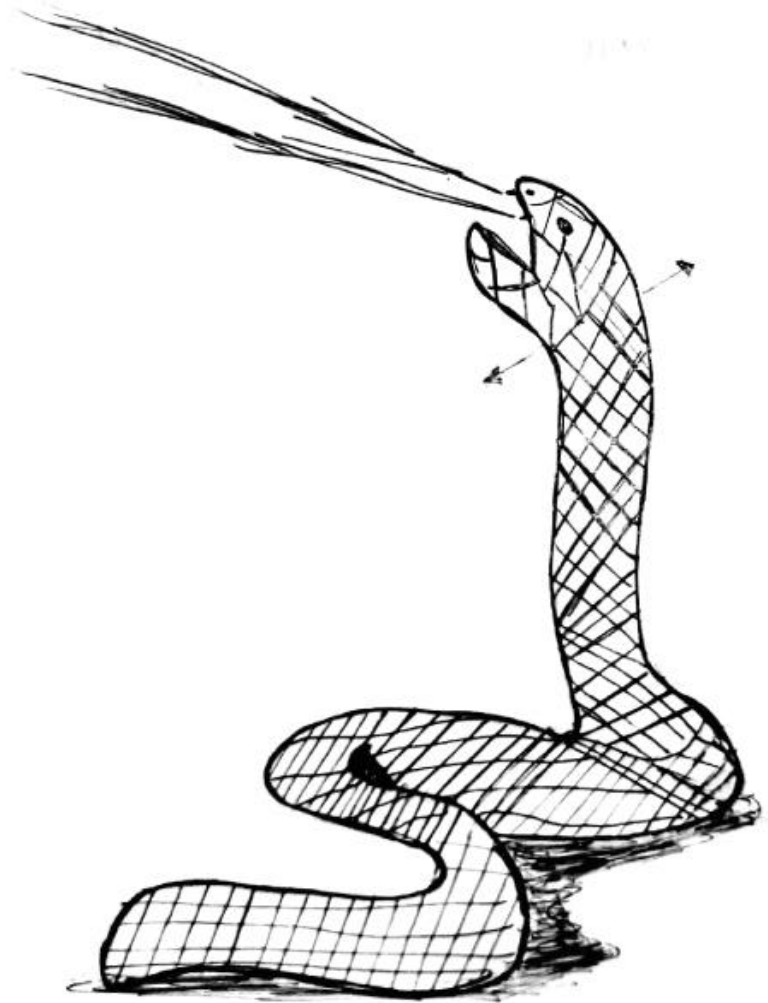


● Croquis 2



- Impulso vertical descendente para la captura de un centro de interés que permite una rotación para el retorno.
- Extensión corporal punzante que permite capturar objetos menores en movimientos dinámicos.

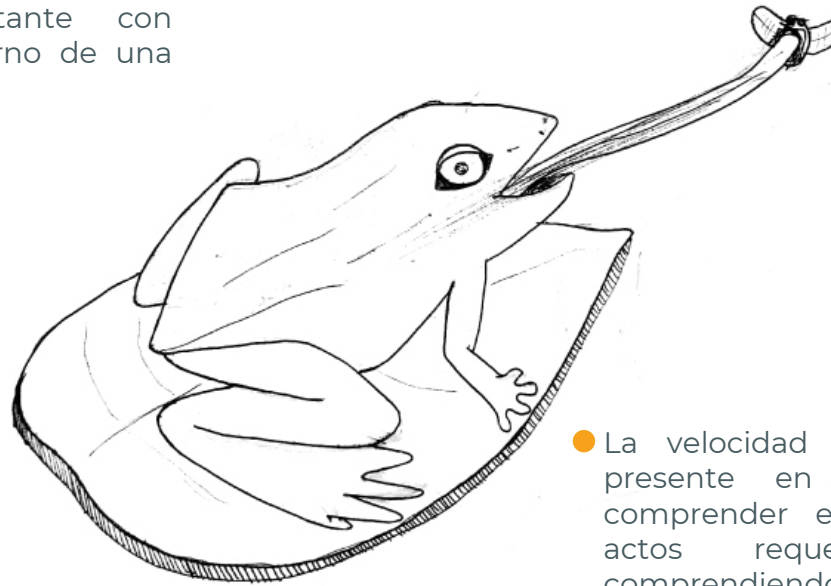
● Croquis 3



- El movimiento del objetivo permite la velocidad de reacción de la cobra para su disparo.
- Búsqueda de una reacción amenazante para la ejecución de una proyección diagonal para la seguridad de la cobra.

● Croquis 4

- Extensión estacionaria distante con memoria propia para el retorno de una secuencia de uso.



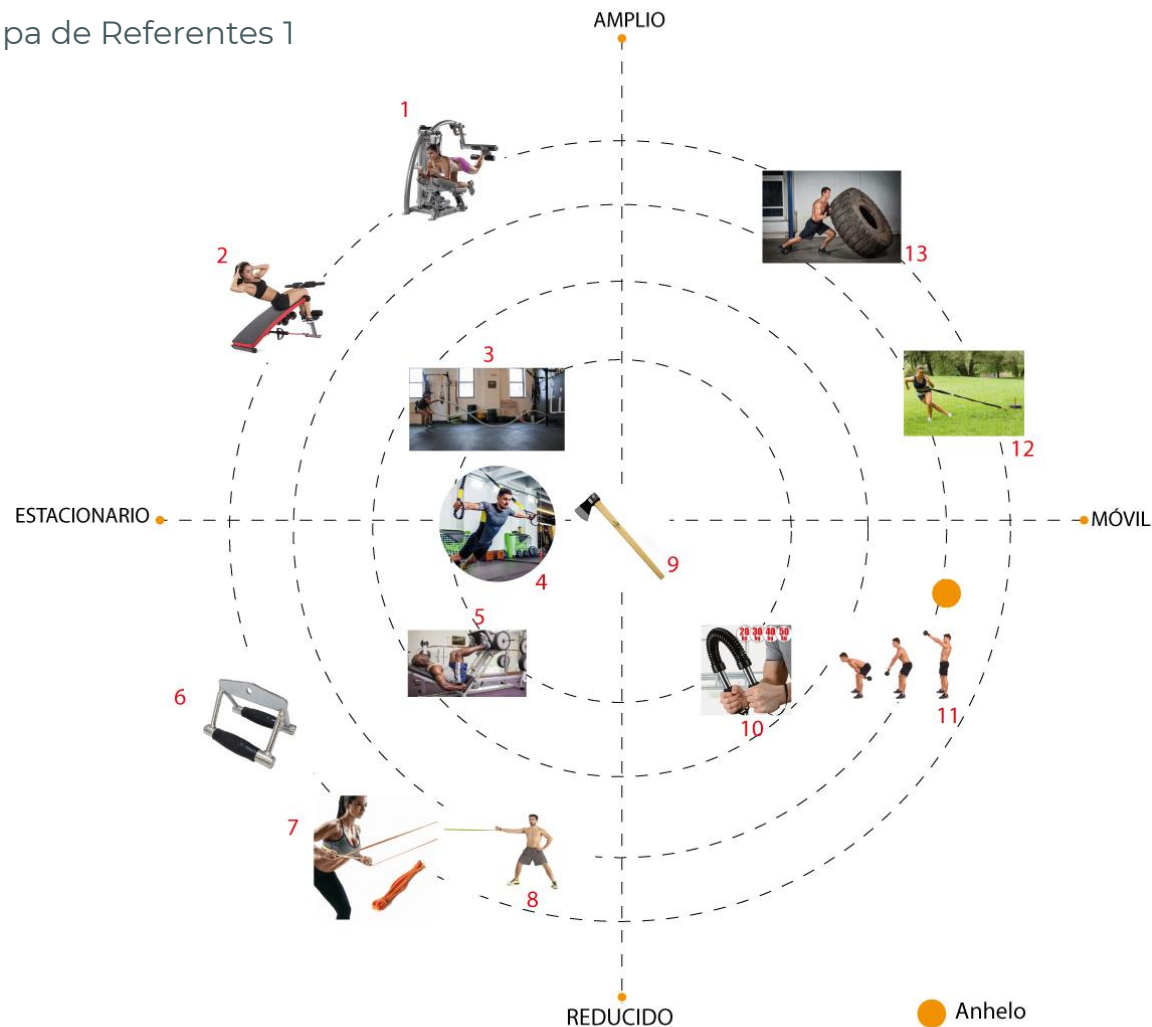
- La velocidad de reacción y precisión presente en la naturaleza, permite comprender el funcionamiento de los actos requeridos del proyecto, comprendiendo la forma en la que se deben realizar ciertas acciones de manera estacionaria o activa.

2.1.2 Conceptos de Valor



2.1.3 Mapa de Referentes

Mapa de Referentes 1



Referencia

- 1 <https://www.rocfit.com/consejos-fitness/maquinas-de-musculacion-como-crear-el-mejor-espacio/>
- 2 <https://www.guidotenispro.com.ar/banco-abdominal-merco-plegable-abdominales-inclinado-olivos-1133009031xJM>
- 3 <https://www.mindbodyonline.com/education/blog/5-ways-improve-retention-your-boutique-fitness-studio-rewards-program>
- 4 <https://www.trendenciashombre.com/fitness/ensancha-tu-torso-trabajando-pecho-y-espalda-con-trx>
- 5 <https://www.dhgate.com/product/fashion-women-bag-sweet-style-personalized/491337809.html#seo=WAP>
- 6 <https://fixworkout.com/product/30kg-hand-multifunctional-arms-workout-musculacion-hand-gripper-arm-trainer-strength-sports-forearm-fitness-equipment/>
- 7 <https://es.aliexpress.com/i/32974649209.html>
- 8 <https://www.sportlife.es/trainhard/7>
- 9 <https://www.isesa.cl/herramientas/hachas/hacha-acero-templado-con-mango-4-5lb-2-0kg.html>
- 10 https://www.vipsupplysale.com//archive_list/list-86pxz342y.html?user=google&cc=it&page=3
- 11 <https://sp.depositphotos.com/78803896/stock-photo-kettlebell-exercise-step-by-step.html>
- 12 <http://noxacademy.com/ejercicios-trineo-velocidad-potencia/>
- 13 https://es.123rf.com/photo_37461952_entrenamiento-crossfit-hombre-neum%C3%A1ticos-volteando.html

Carpetas

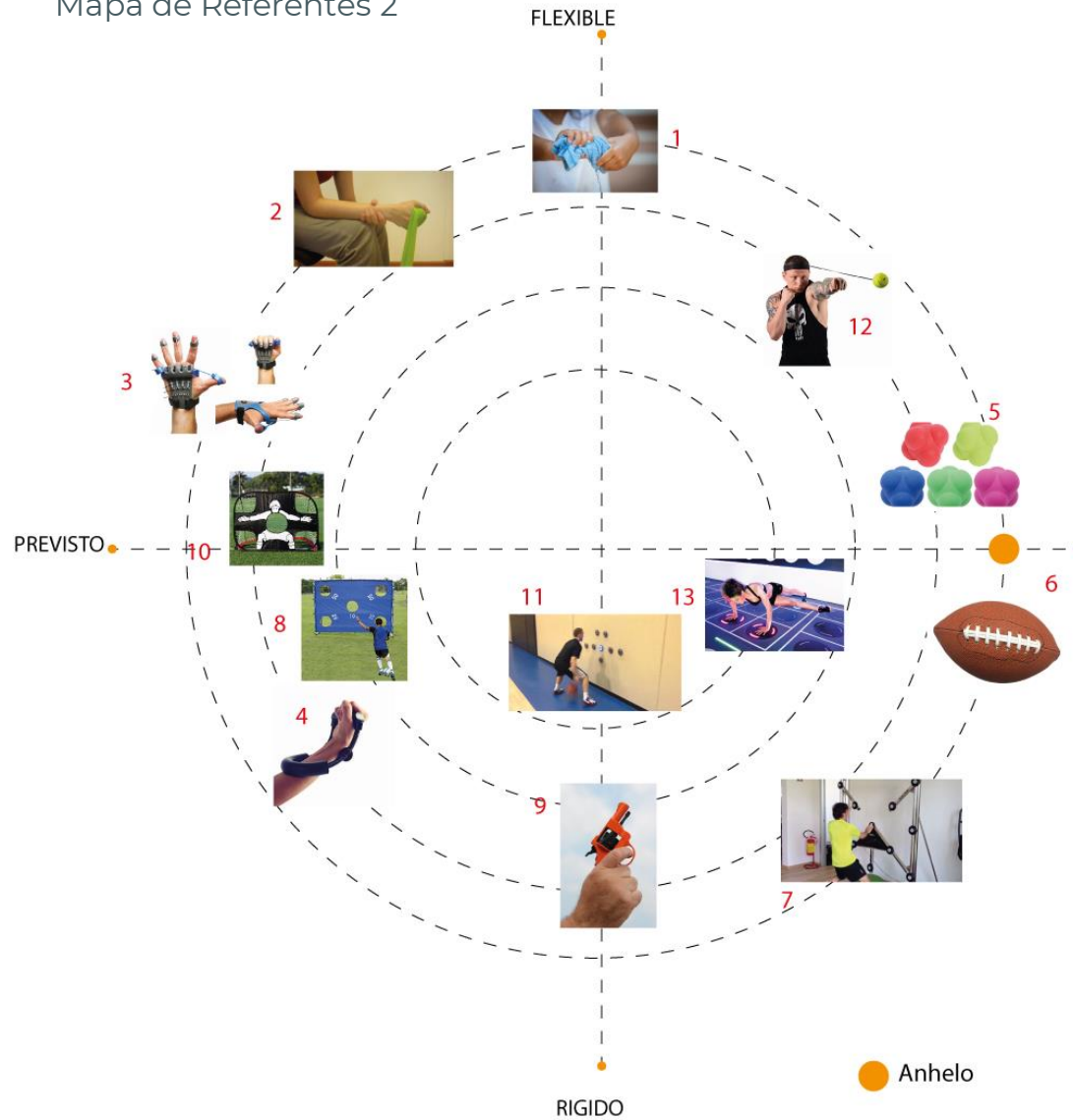
- 1 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Máquinas
- 2 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Máquinas
- 3 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 4 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 5 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 6 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 7 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 8 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 9 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 10 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 11 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Manioerable
- 12 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Almacenable
- 13 Referentes/ Fortalecimiento tren superior e Inferior/Estacionario/Almacenable

Análisis Mapa de Referentes 1



El primer mapa se basa en los usos de los objetos destinados para la ejercitación del cuerpo, principalmente en la forma en la que se generan estas actividades, que son definidas por la dimensión del objeto y de la practica deseada a realizar, como conclusión se pueden distinguir las prácticas deportivas que se realizan en movimiento activo y las que se desarrollan de forma estacionaria sin la necesidad de desplazarse.

Mapa de Referentes 2



Referencia

- 1 <https://www.dreamstime.com/photos-images/fabric-squeeze.html>
- 2 <http://co.globedia.com/ejercicios-fortalecer-munecas-esclerosis-multiple>
- 3 <https://www.medicalexpo.com.cn/prod/a-algeo/product-67464-696127.html>
- 4 <https://www.sears.com/sportneer-amib01n4fyign-sportneer-wrist-and-strength-exerciser-forearm/p-SPM9125448102>
- 5 <https://es.aliexpress.com/item/4000323381320.html>
- 6 https://es.123rf.com/photo_39020495_el-f%C3%BAAtbol-o-el-rugby-bola-en-el-fondo-blanco-3d-.html
- 7 https://www.antena3.com/formula-1/noticias/asi-entrena-fernando-alonso-sus-reflejos-sede-ferrari-maranello_2012053058b06fcd0cf28e3b3a9e3fd1.html
- 8 https://www.walletacn.com/index.php?main_page=product_info&products_id=255169
- 9 <https://www.carreraspopulares.com/noticia/por-que-la-salida-de-las-carreras-se-da-con-un-disparo>
- 10 https://br.gearbest.com/team-sports/pp_1693325.html
- 11 <https://quebaloncesto.com/sistema-de-entrenamiento-con-luces-led/>
- 12 <https://yandex.kz/collections/user/consnafina/kak-vzaimodeistvuet-tennisnyi-sharik-s-rezinkoi/>
- 13 <https://ww1.speechfoodie.com/led-fitness/>

Carpetas

- 1 Referentes/Torsión muñeca/Portable/Flexibilidad
- 2 Referentes/Torsión muñeca/Portable/Flexibilidad
- 3 Referentes/Torsión muñeca/Portable/Flexibilidad
- 4 Referentes/Torsión muñeca/Portable/Flexibilidad
- 5 Referentes/Velocidad de reacción/ Inesperado
- 6 Referentes/Velocidad de reacción/ Inesperado
- 7 Referentes/Velocidad de reacción/ Inesperado/ Estimulos
- 8 Referentes/Velocidad de reacción/ Predecido
- 9 Referentes/Velocidad de reacción/ Predecido
- 10 Referentes/Velocidad de reacción/ Predecido
- 11 Referentes/Velocidad de reacción/ Inesperado/ Estimulos
- 12 Referentes/Velocidad de reacción/ Inesperado
- 13 Referentes/Velocidad de reacción/ Inesperado/ Estimulos

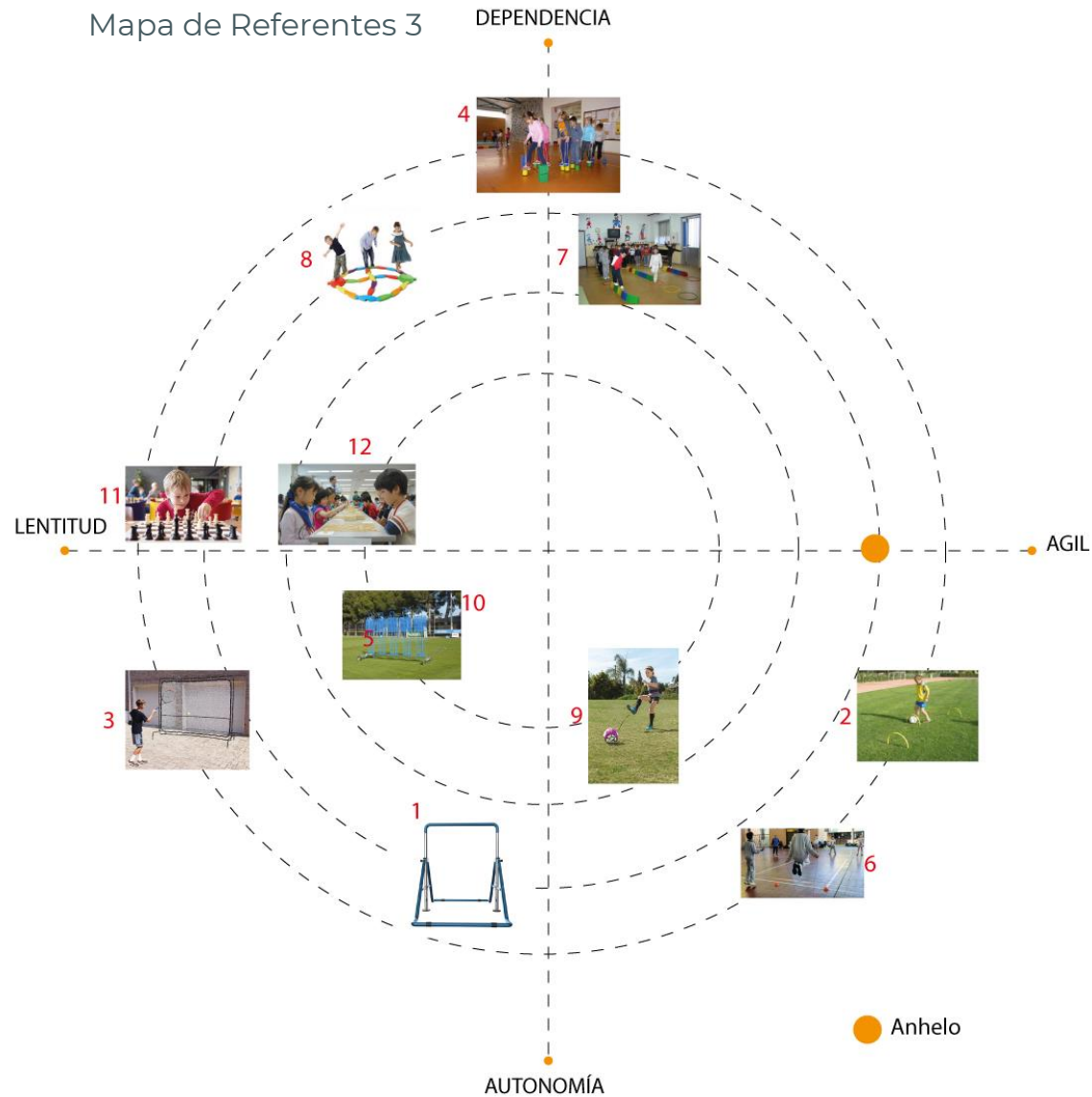
Análisis Mapa de Referentes 2



Se enfoca en las propiedades físicas de los materiales de los productos elegidos, principalmente en los que tienen la capacidad de extenderse y recuperar su forma original con una memoria propia.

Además se observó la forma en que se interactúa con algunos productos deportivos, como por ejemplo los entrenamientos donde se especifica el punto donde debe ejecutarse un lanzamiento o disparo, mientras que en otras prácticas se muestra como el deportista debe reaccionar de la forma más expedita para complementar su entrenamiento.

Mapa de Referentes 3



Referencia

- 1 <https://m.banggood.com/Expandable-Kids-Gymnastic-Bars-Asymmetric-Gym-Kip-Bar-Exercise-Tools-Junior-Training-Indoor-Play-p>
- 2 <http://www.santceloni.cat/document.php?id=9623>
- 3 <http://shoptanbinh.com/Tennis-k855250-Net-7x7-ft-for-Tennis-and/>
- 4 <http://www.colegiomanuelfrancoroyo.com/index.php?pag=338&npag=55>
- 5 <https://elbaguldelsjocscast.wordpress.com/2014/03/06/juegos-de-equilibrio/>
- 6 https://es.123rf.com/photo_39020495_el-f%C3%BAbol-o-el-rugby-bola-en-el-fondo-blanco-3d.html
- 7 <http://www.pequefelicidad.com/2016/07/el-juego-de-caminar-por-la-linea.html>
- 8 <https://www.desertcart.com.kw/products/13026024-gonge-build-n-balance-starter-set-2229>
- 9 <https://www.futboleemotion.com/es/categoria/accesorios-de-futbol/material-para-ejercicios>
- 10 <https://docplayer.es/157585005-Universidad-de-guayaquil-facultad-de-educacion-fisica-deportes-y-recreacion.html>
- 11 <https://www.consumer.es/bebe/el-ajedrez-y-sus-beneficios-para-los-ninos.html>
- 12 <https://yandex.kz/collections/user/consnafina/kak-vzaimodeistvuet-tennisnyi-sharik-s-rezinkoi/>

Carpetas

- 1 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Equilibrio/ Individual
- 2 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Precisión
- 3 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Precisión
- 4 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Equilibrio/ Grupal
- 5 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Equilibrio/ Individual
- 6 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Equilibrio/ Individual
- 7 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Equilibrio/ Grupal
- 8 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Equilibrio/ Grupal
- 9 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Precisión
- 10 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Precisión
- 11 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Precisión
- 12 Referentes/Entrenamiento físico menores/ Precisión

Análisis Mapa de Referentes 3



El mapa se enfoca principalmente en las capacidades físico motrices de los infantes, desde las actividades que se deben realizar en equipo a una forma individual.

Otro punto en el que se realizó el análisis fue en la destreza que se necesita para cumplir los entrenamientos establecidos, yendo desde actividades físicas completas que necesitan una actividad constante de todo el cuerpo, a unas más calmadas que solo necesitan habilidad motriz y cognitiva.

2.2 Brief de Diseño

Nombre del Proyecto:	Kit de entrenamiento Autónomo de Tenis de Mesa		Fecha:	21 enero 2021
Contexto:	El contexto se da en los centros de entrenamiento de esta disciplina y en lugares donde exista el área de juego, con el fin de contar con los equipamientos e intenciones de formar y entrenar jugadores para competir un alto rendimiento deportivo, desde un nivel nacional hasta internacional.			
Cientes:	Fox Hara Sports Distribuidores de objetos deportivos: Barlo Sport - Chile Activo- Outlet Sports - Entrenadores.		Usuarios:	Jugadores federados entre los 8 y 18 años
Socios Comerciales Claves:	-Centro de entrenamiento olimpico (CEO). -Centro de alto rendimiento (CAR). -CDA Huachipato. -Mall Sports.			
Espacio de Diseño:	El proyecto busca posicionarse en las instancias en que el deportista requiera una práctica constante sin alguna interrupción ni participación de un tercero y que busque mejorar atributos físicos para fortalecer su precisión, velocidad y potencia.			
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar un sistema de entrenamiento que no requiera un segundo sujeto. -Fortalecer los golpes de revés y derecha del jugador. - Aumentar la velocidad de reacción. 		Imagen Mental del Proyecto:	Un kit montable capaz de moverse de manera horizontal que cuenta con distintos módulos de rebote. .
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> -Madera terciado 9 mm espesor o MDF -Gomas certificadas de tenis de mesa -Motor Brushless 220V 28W 2500Rpm -Mecanismo de movimiento 		Competencia: ¿Quién y cómo es?	<ul style="list-style-type: none"> -Robots lanza bolas -Mesas de rebote Productos que realizan funciones similares y que puedan satisfacer la misma necesidad
Resultados de Negocio:	Posicionar el producto dentro de los objetos requeridos por el mercado asociado. -Circuito eléctrico		Indicadores de Éxito:	Resultados competitivos de los usuarios, mediante estadísticas y encuestas
Alcance Territorial:	Etapa 1: Clubes dentro de la región Etapa 2: Nivel nacional - Etapa 3: Nivel internacional		Tiempo de Desarrollo:	Etapa Ideación: 1 semestre/ Etapa Implementación: 1 semestre.
Rango de Precio:	\$300.000 - \$500.000		Vida Útil:	3 a 5 años

Capítulo 3

Propuesta



Declaración de la Idea de Diseño
Propuesta de Valor
Boceto de Idea Inicial

3.1 Declaración de la Idea de Diseño

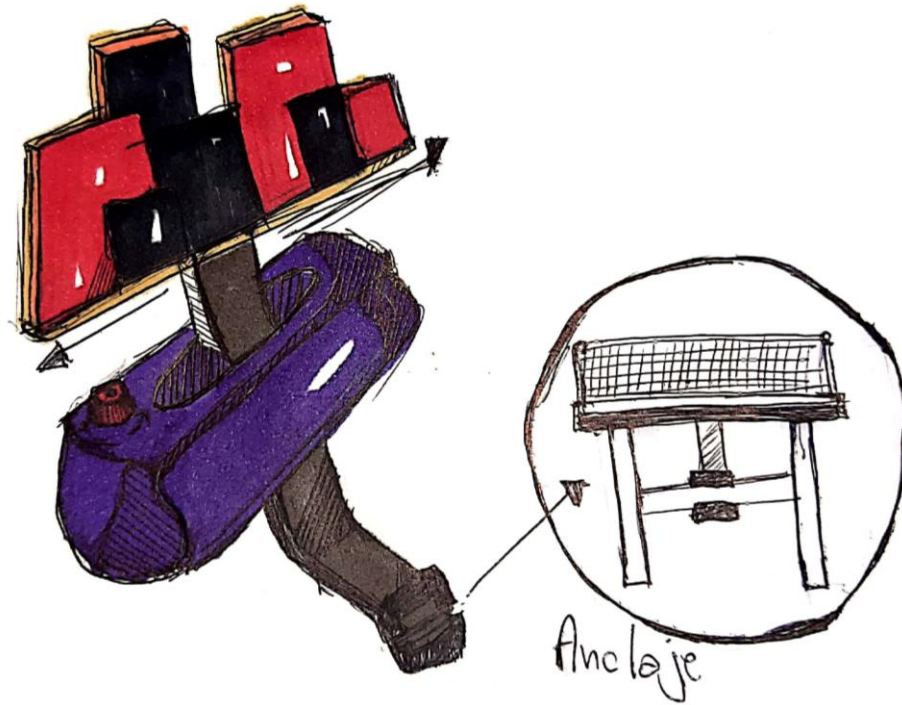
El proyecto lo que busca es permitir que el jugador pueda tener un entrenamiento prolongado sin la necesidad de un tercero que lo asista, y al mismo tiempo pueda potenciar los movimientos de su cuerpo, fuerza y precisión, el entrenamiento se basa en la medición espacial y velocidad de reacción al momento de ejecutar los golpes, dando énfasis en las medidas ergonómicas de la distancia que recorre la bola dentro del perímetro de la mesa y la distancia entre el jugador y el punto de ubicación del tiro.

Se busca realizar un producto con un movimiento mecanizado que pueda mantener al jugador mientras el ejecuta y devuelve sus propios golpes, generando un ciclo de retorno donde la continuidad depende netamente del usuario.

3.2 Propuesta de Valor

“Diana con movimiento horizontal regulado para el fortalecimiento de los reflejos, precisión y potencia de los tenimesistas menores de edad.”

3.3 Boceto de Idea Inicial



FIN SEMINARIO

Sr. Juan Pablo Valdebenito Molina
Juan.valdebenito1401@alumnos.ubiobio.cl

Concepción 2019-2021

Capítulo 4

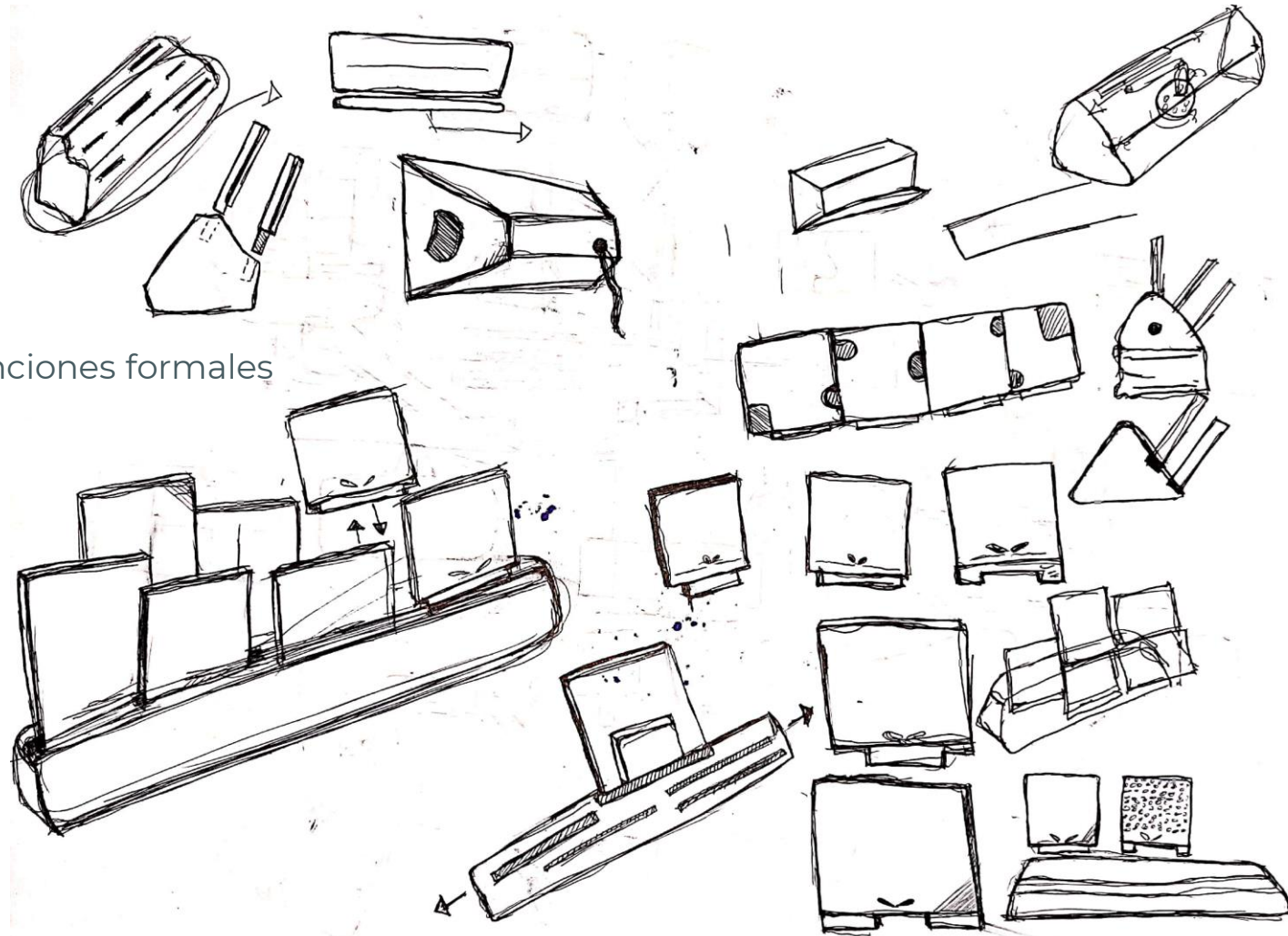
Desarrollo Formal

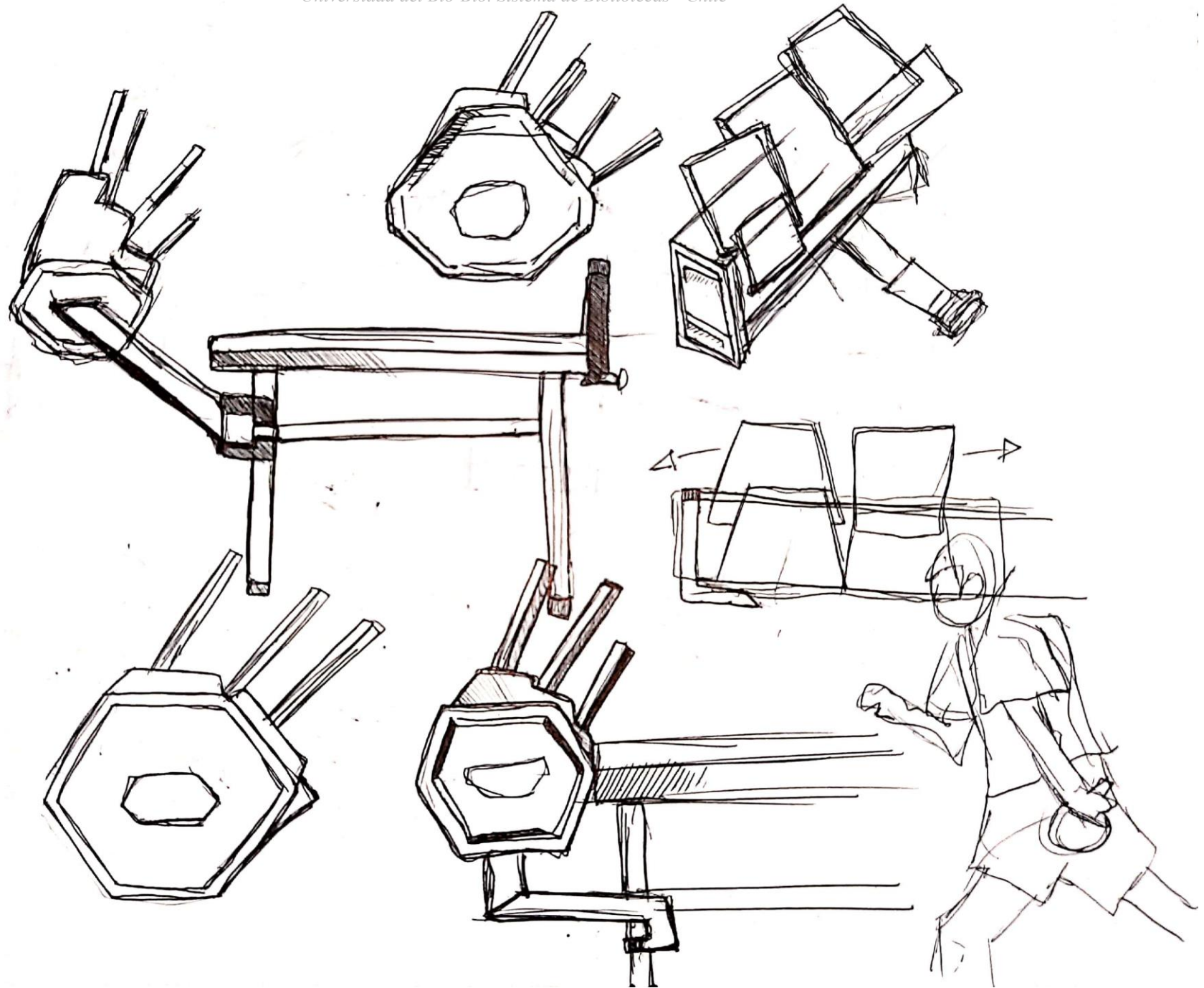
Exploración Formal
Evolución Técnica
Propuesta Formal

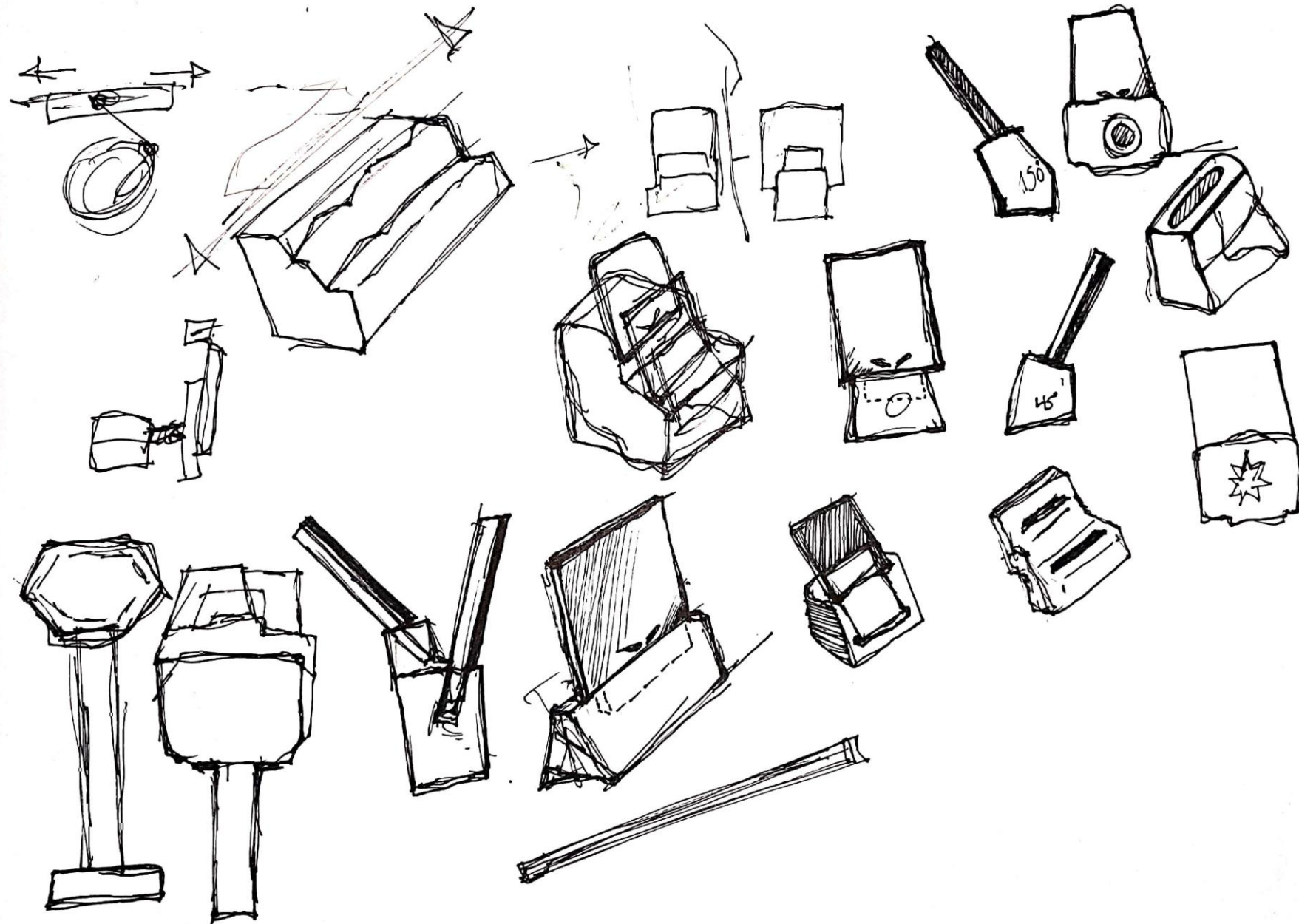
4.1 Exploración Formal

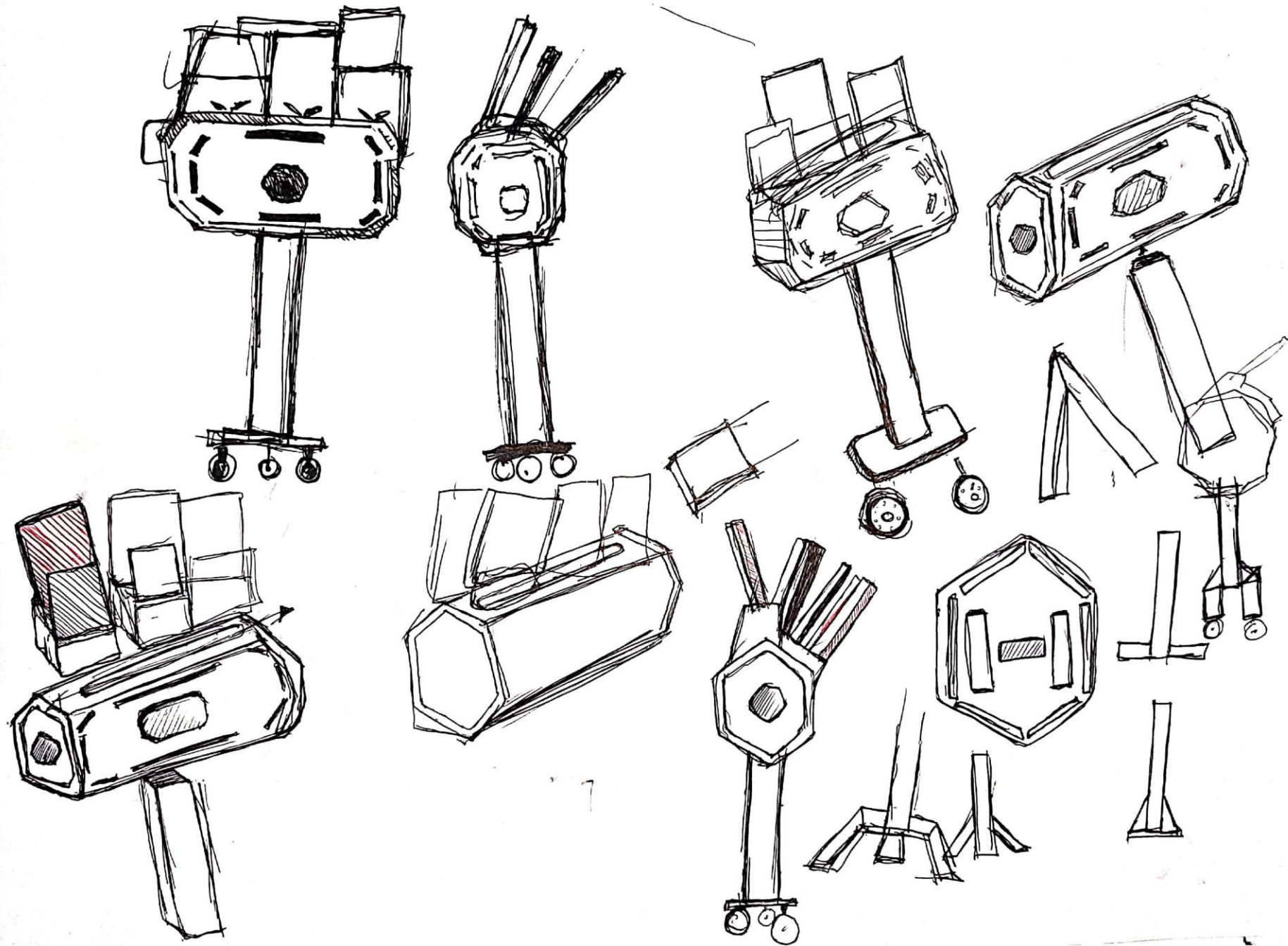
Bocetos de estudio

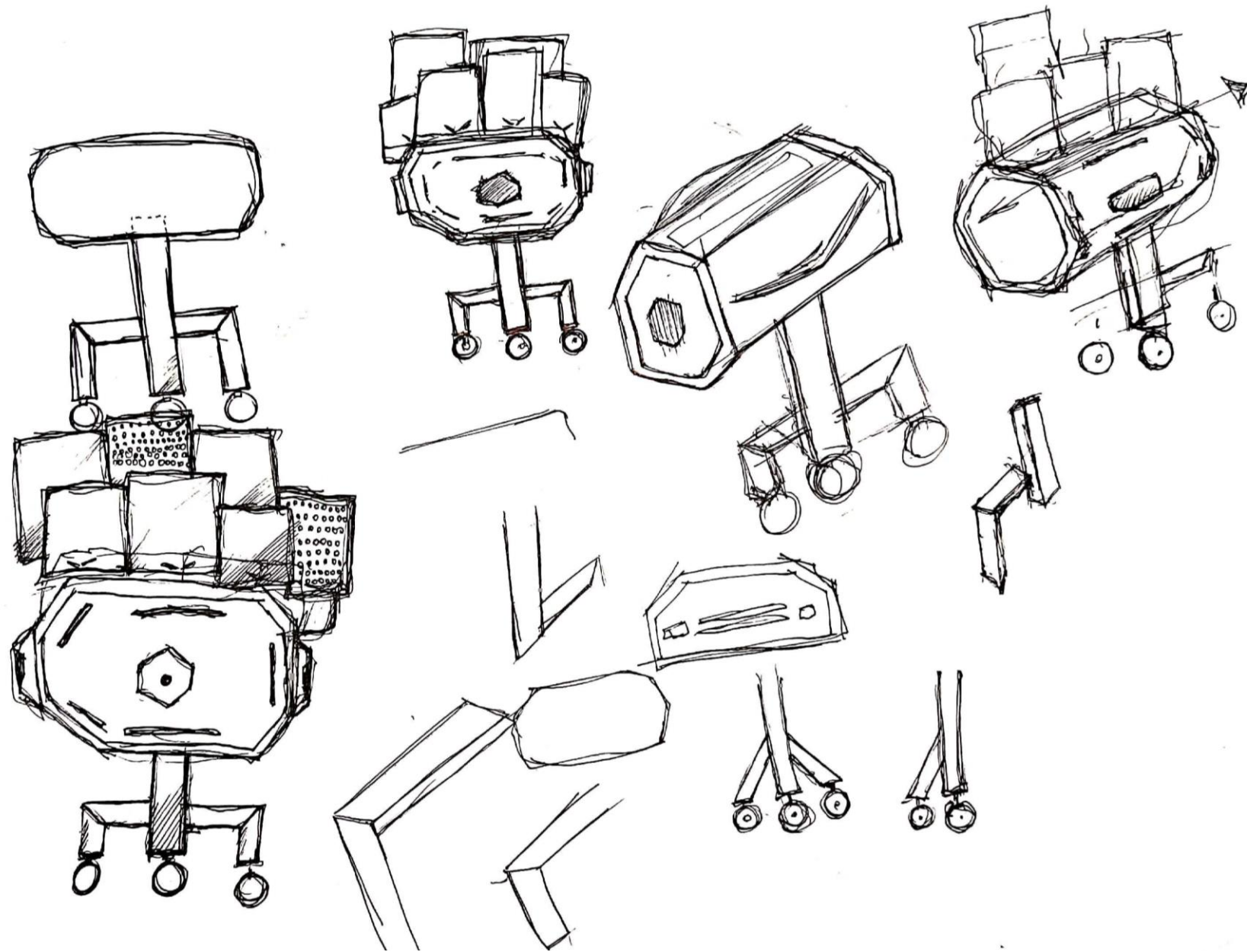
Primeras intenciones formales

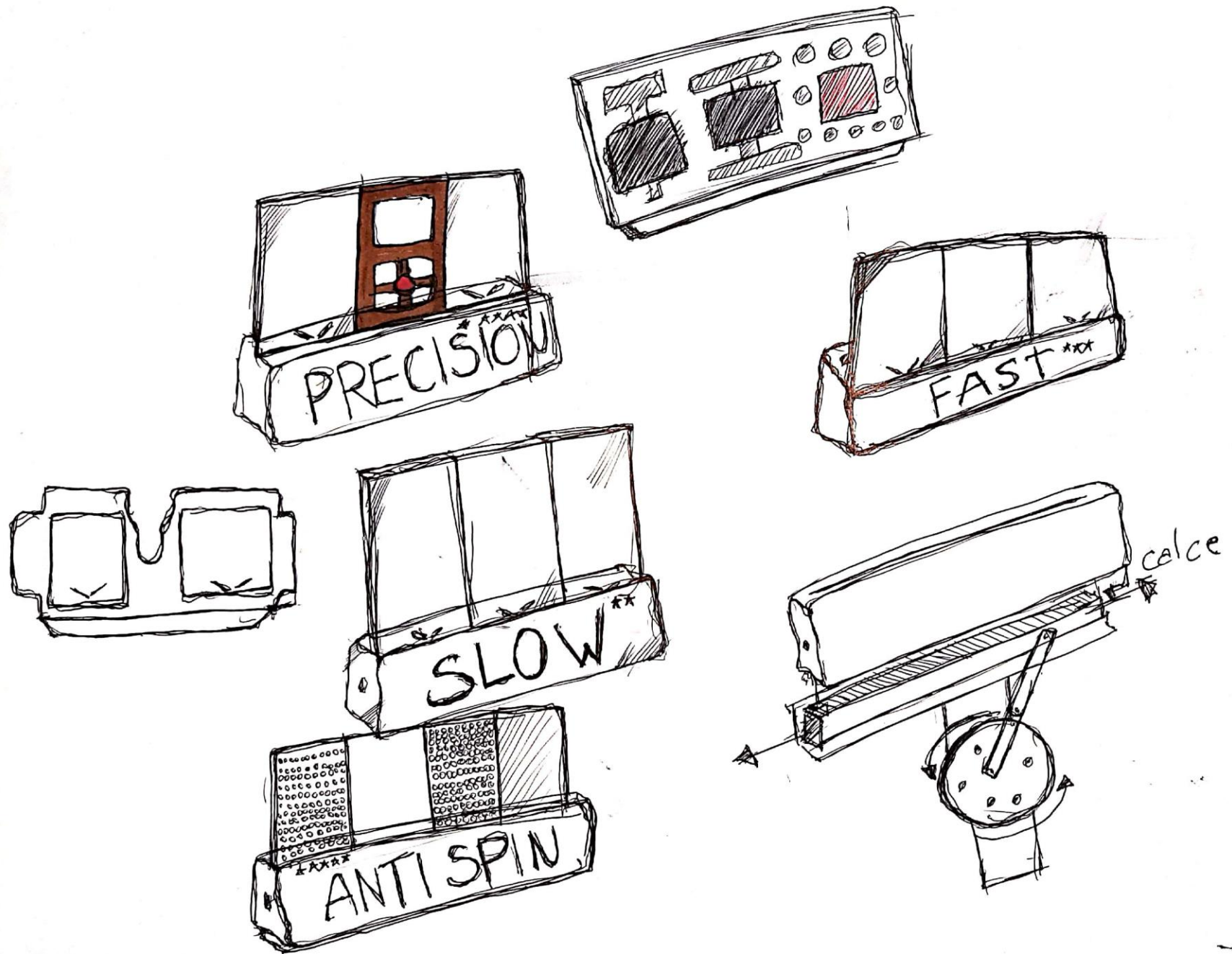


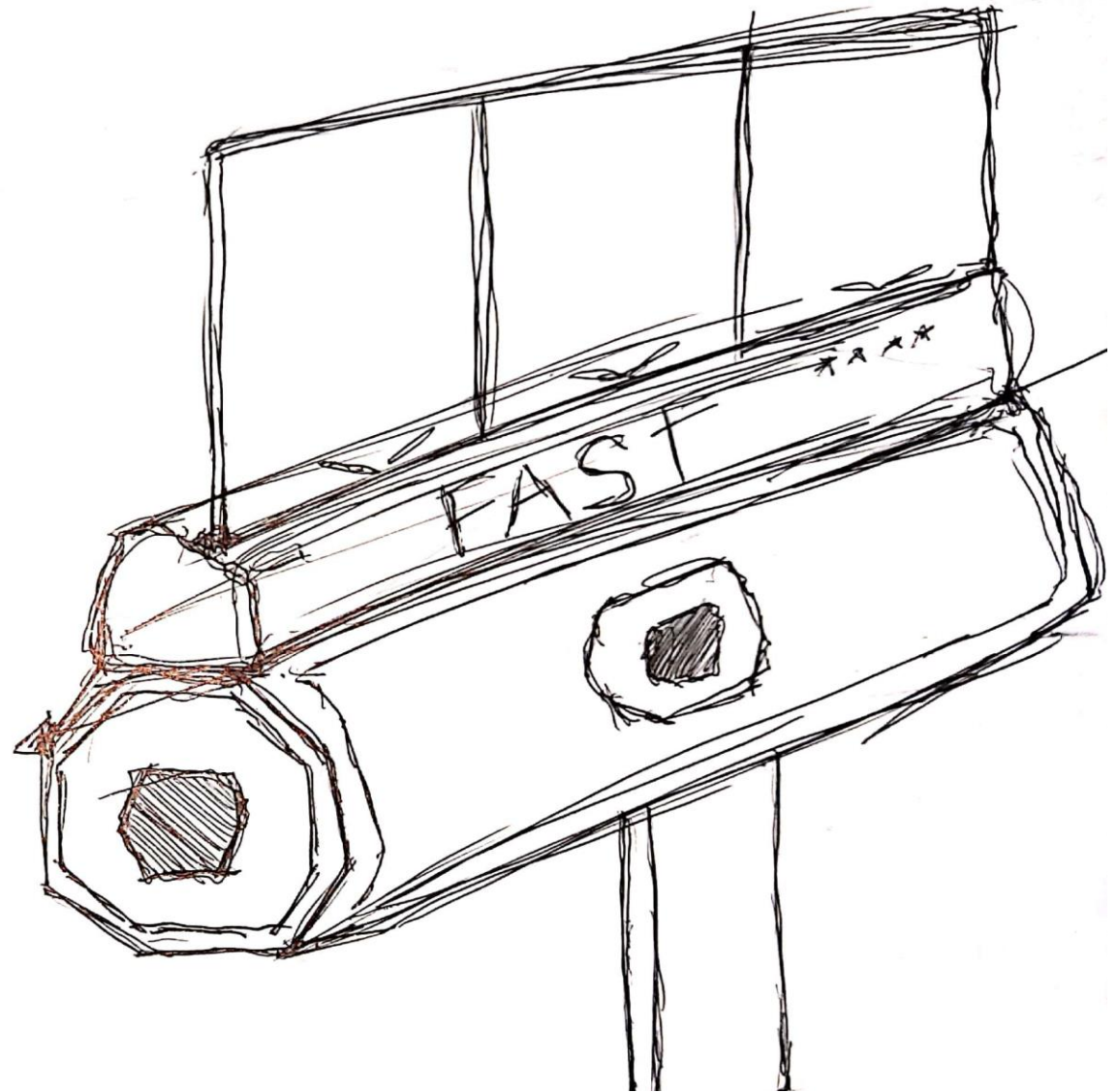
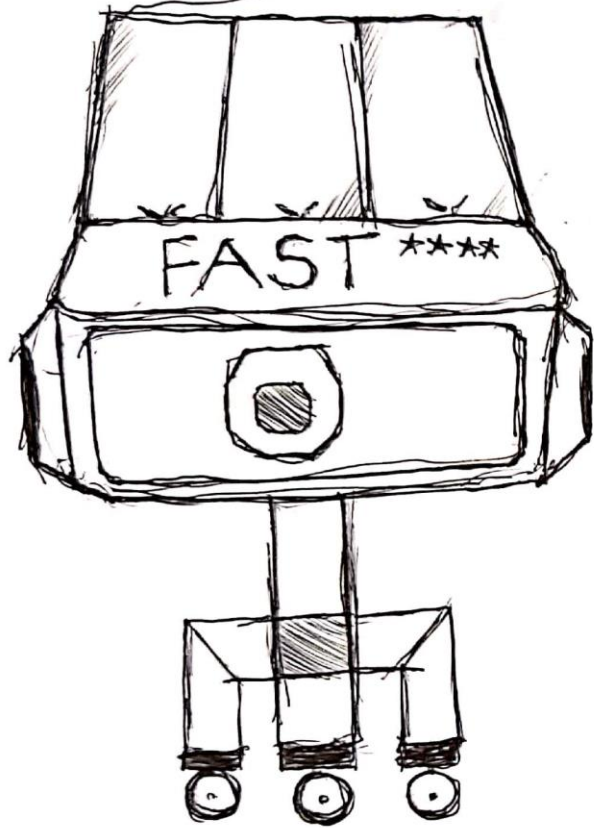


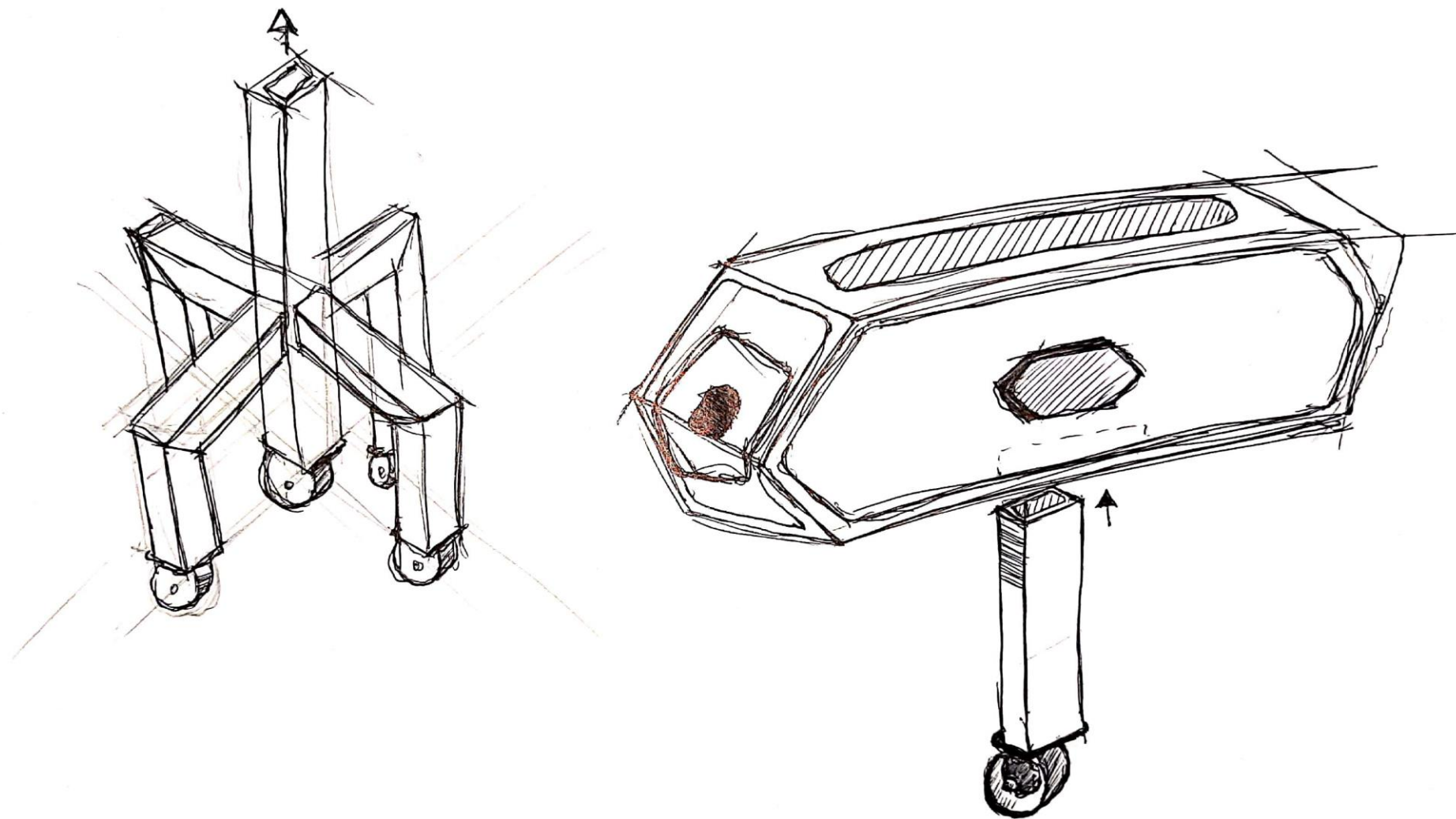


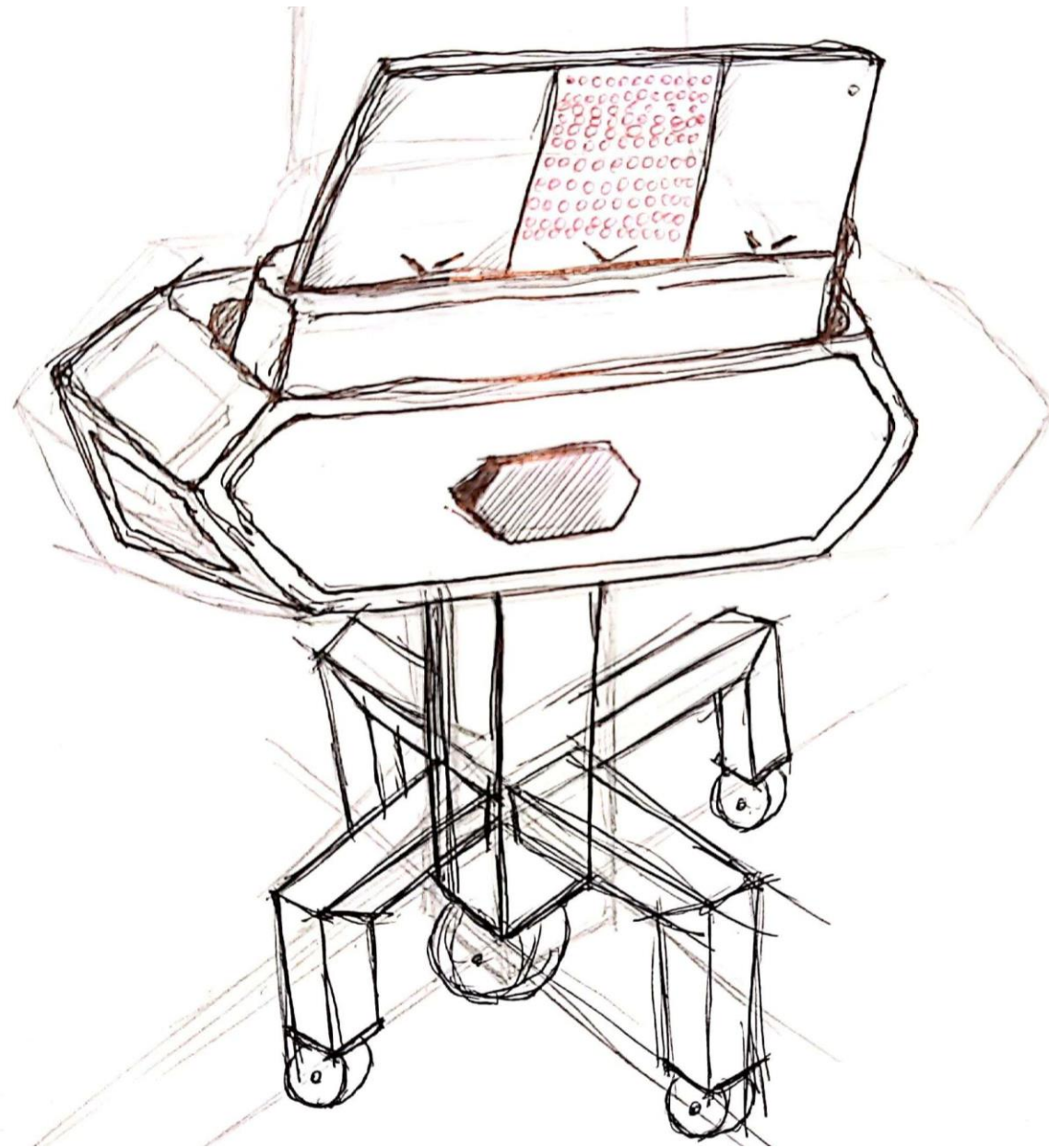


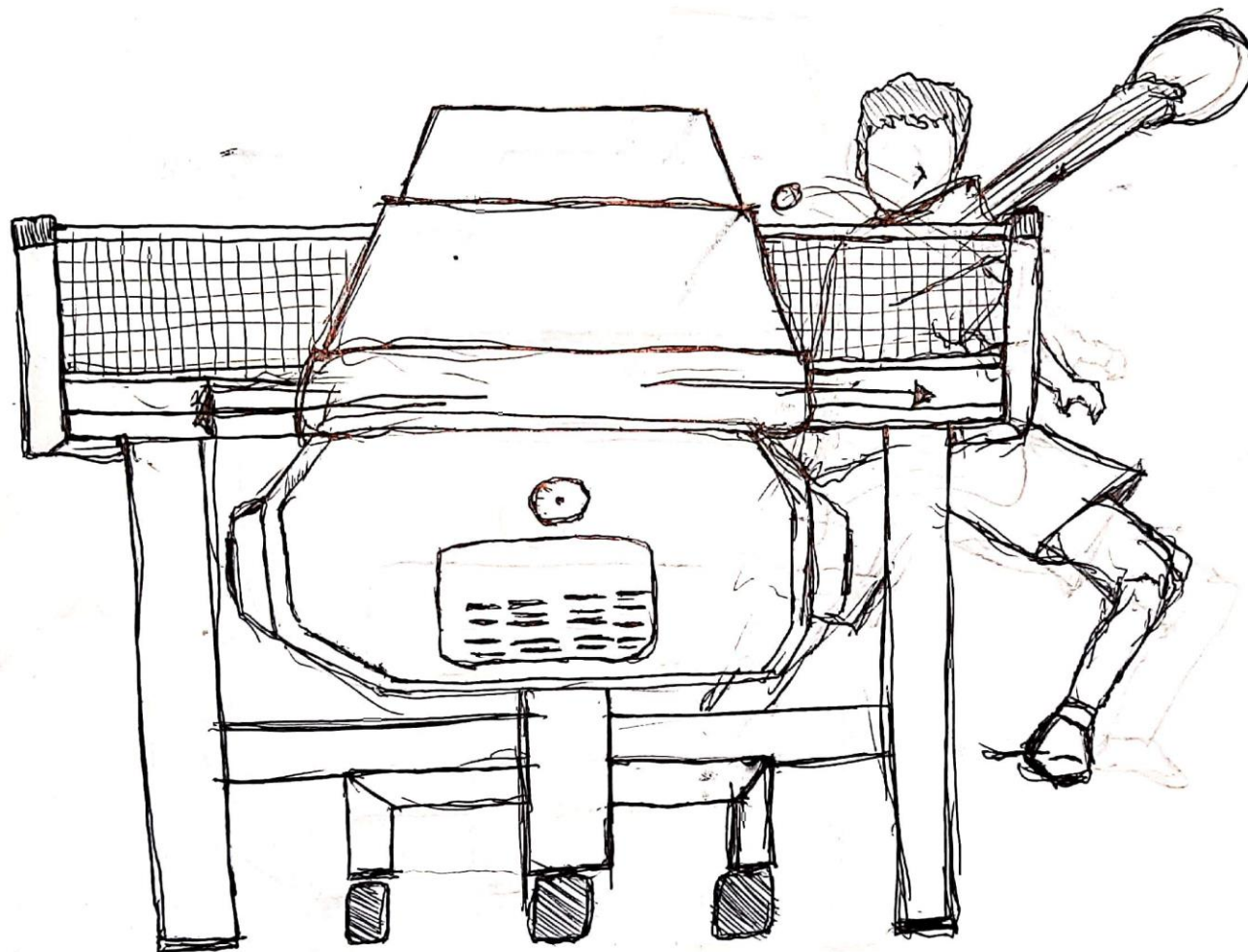


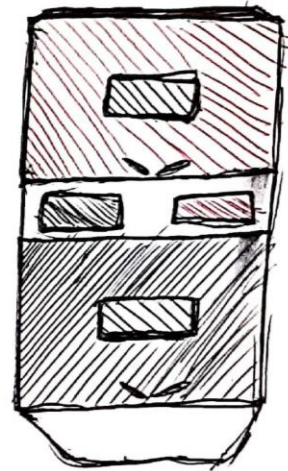
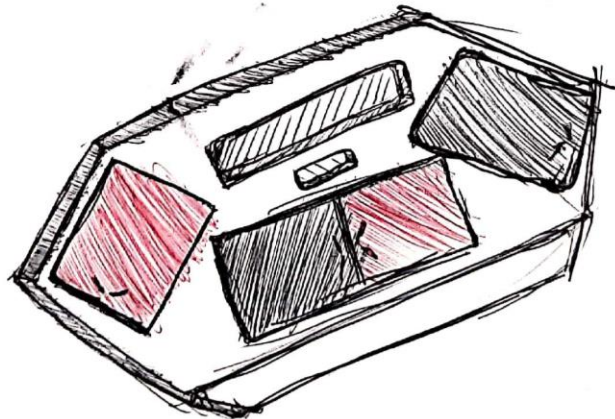
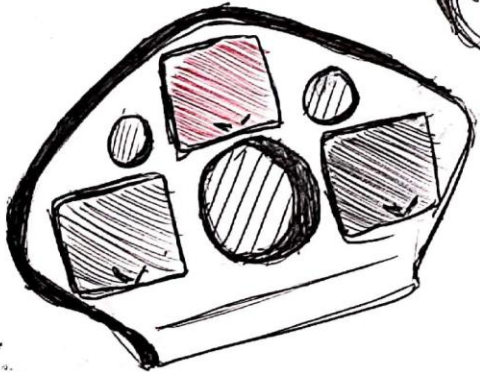
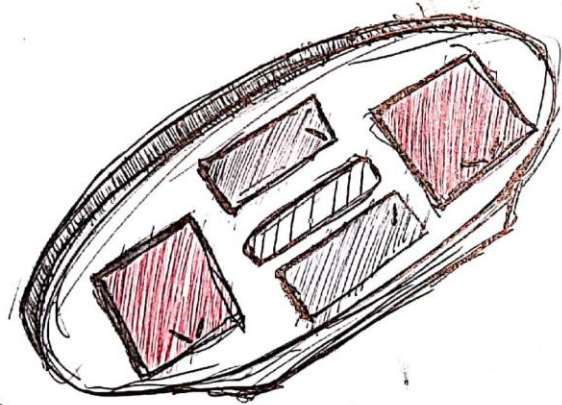
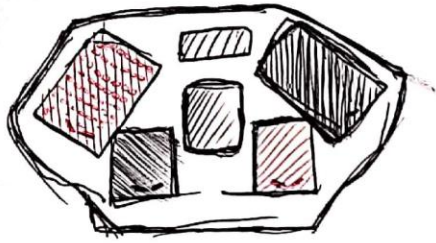


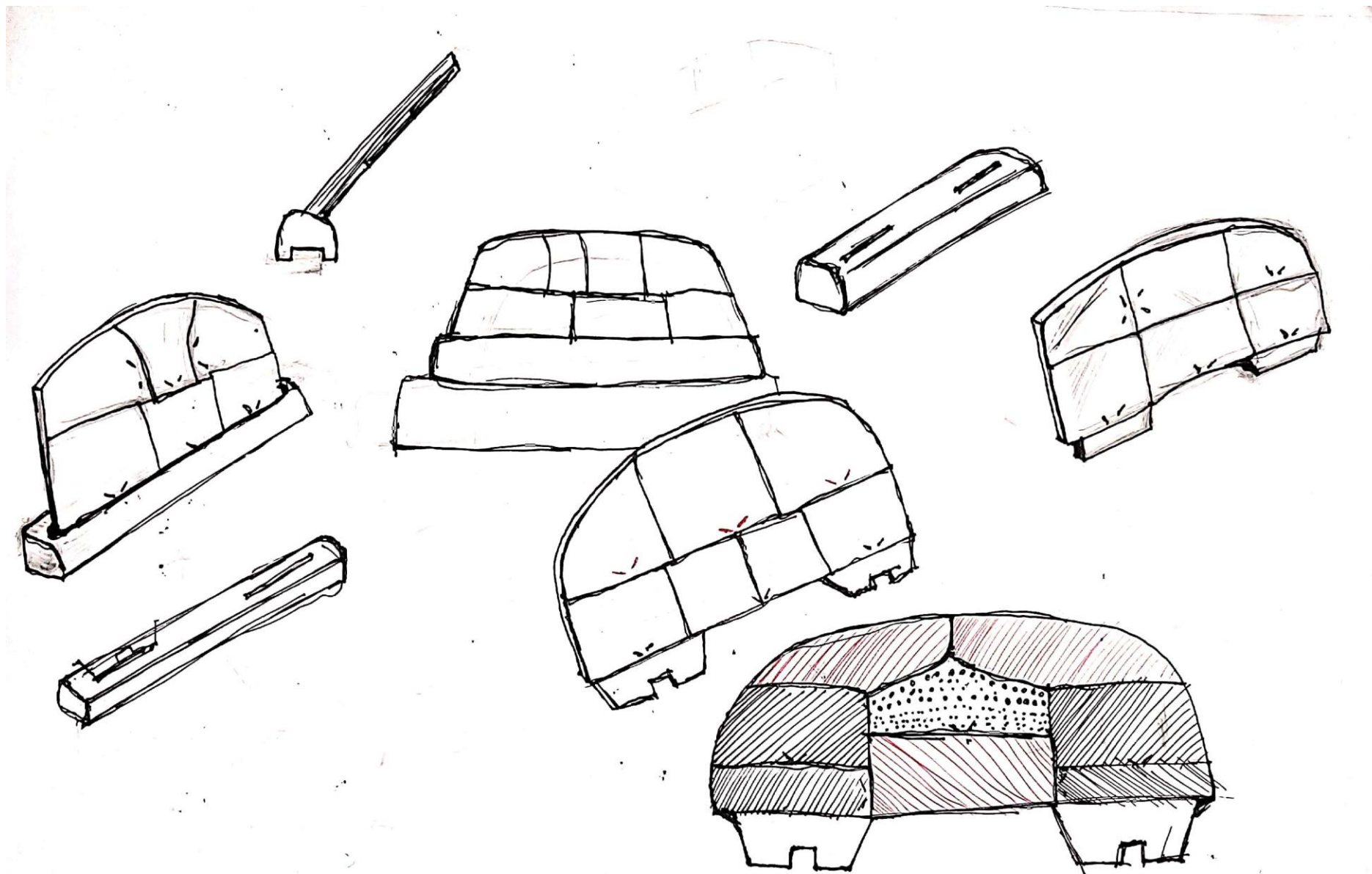


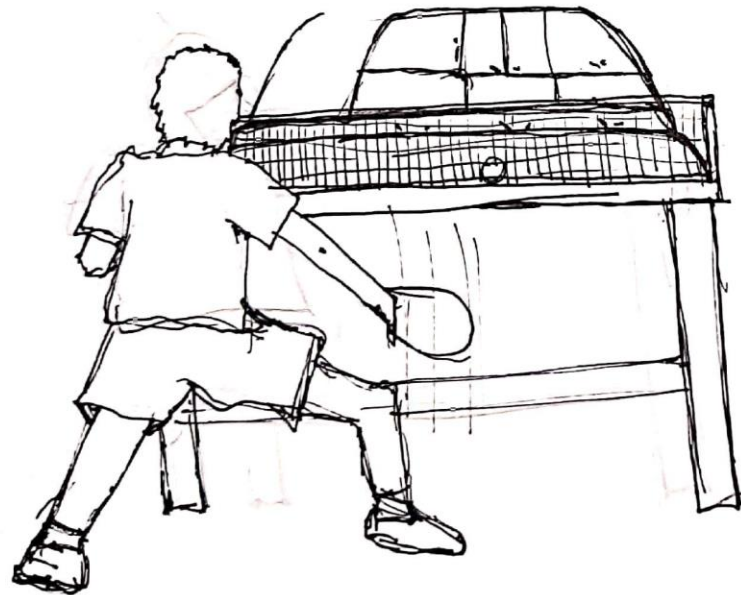
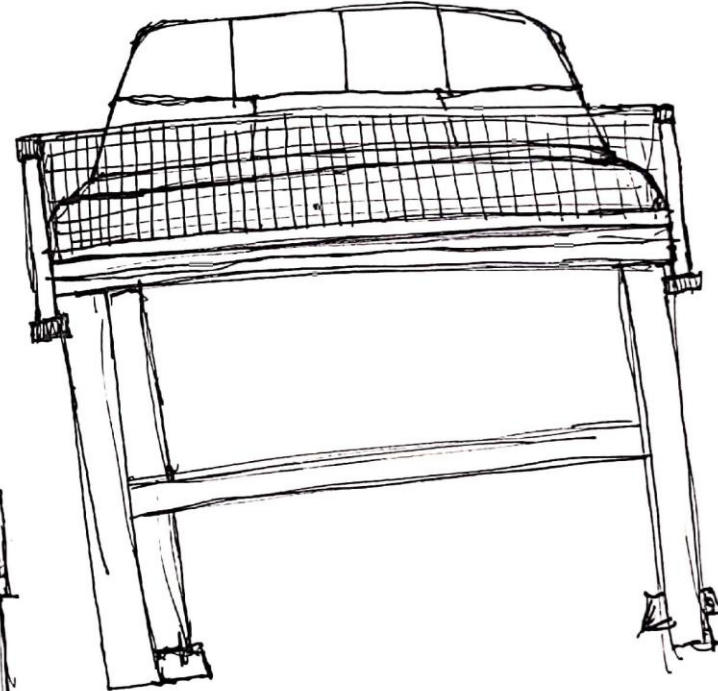
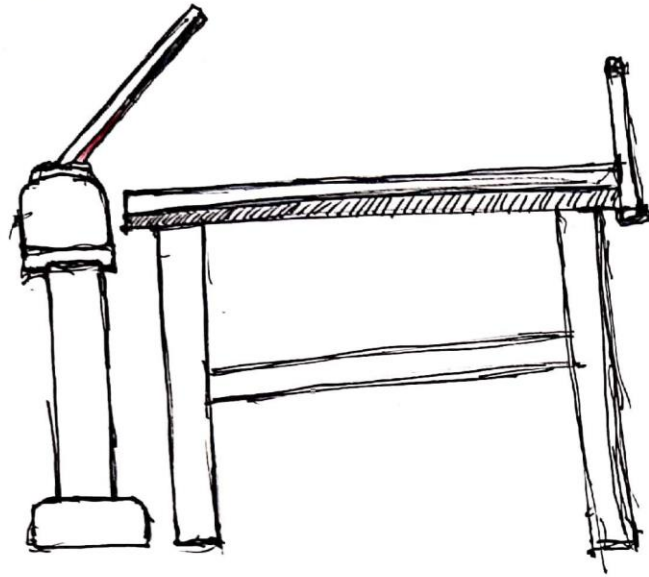




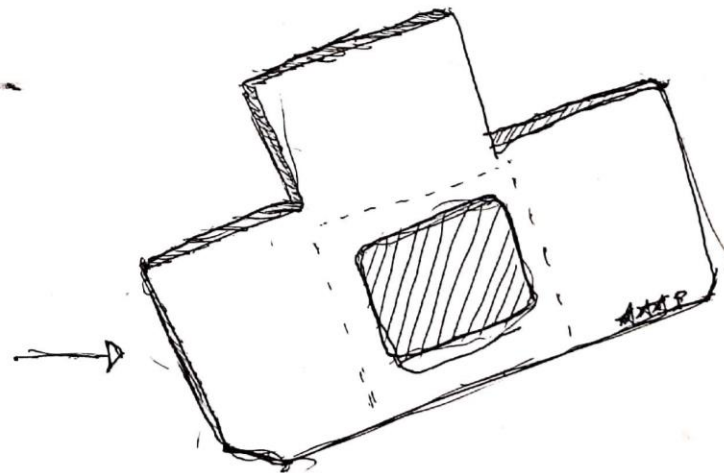
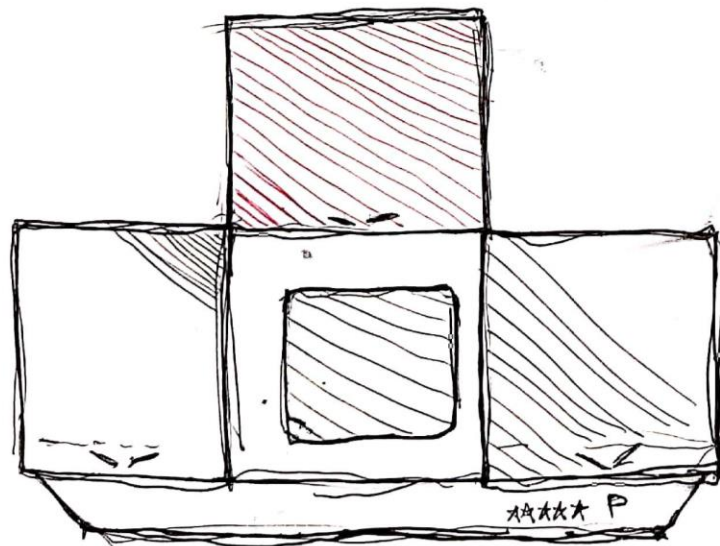
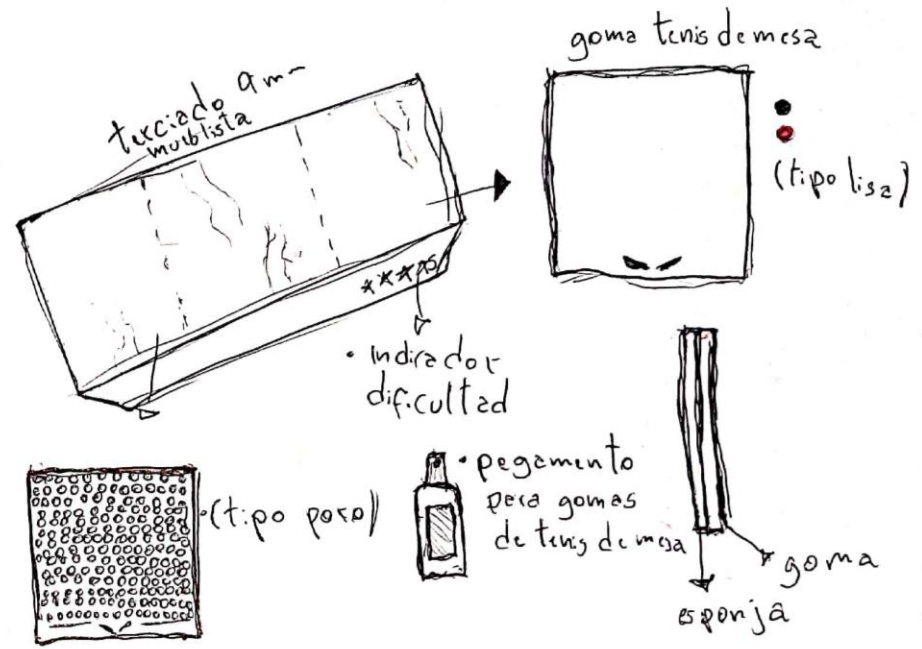
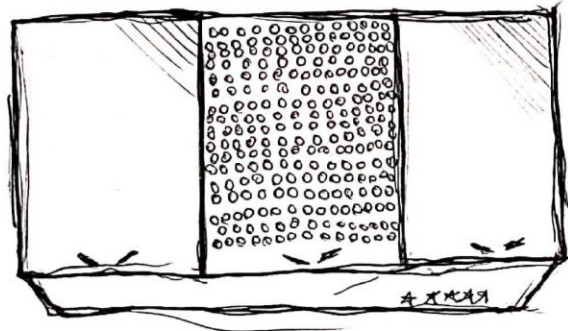


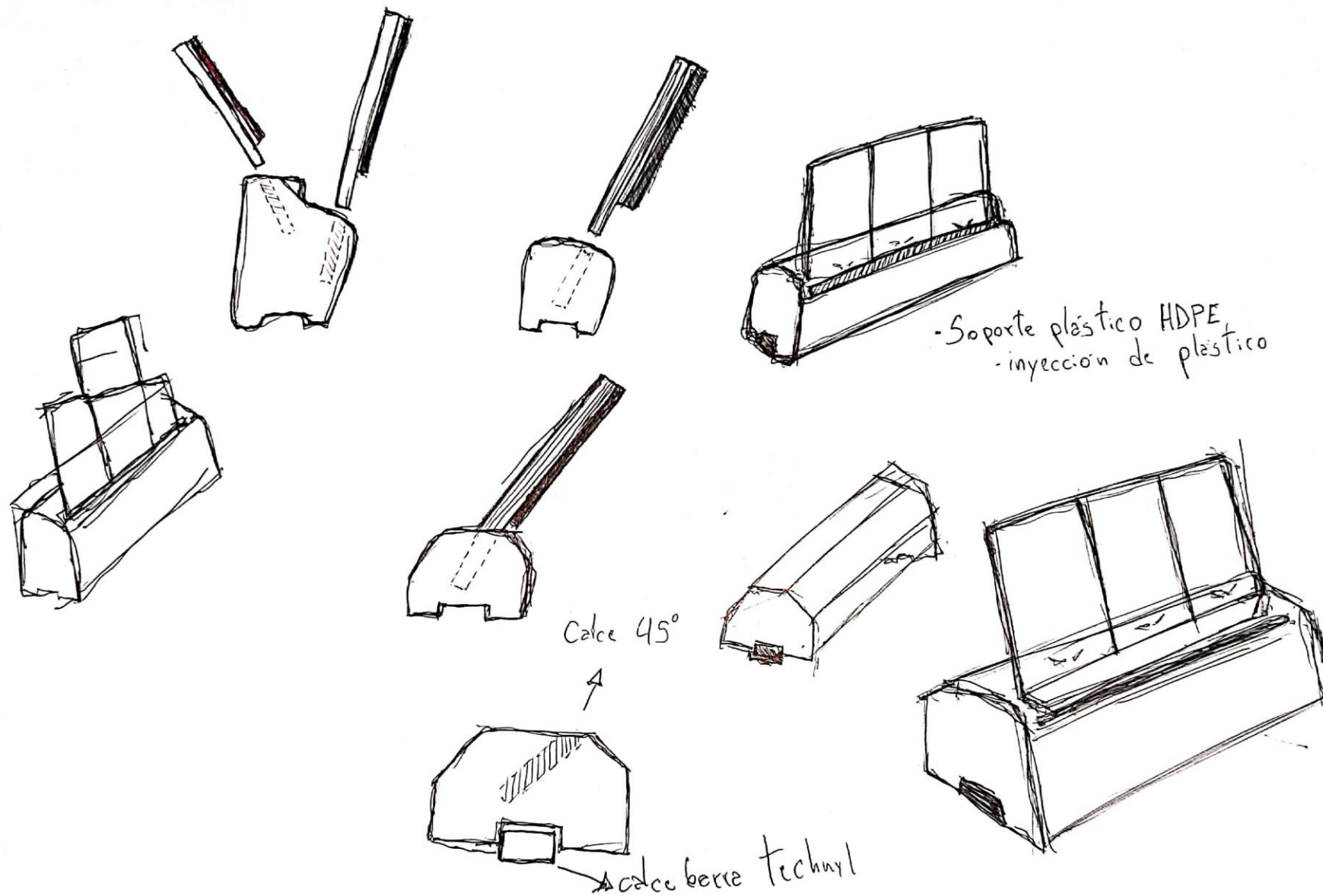


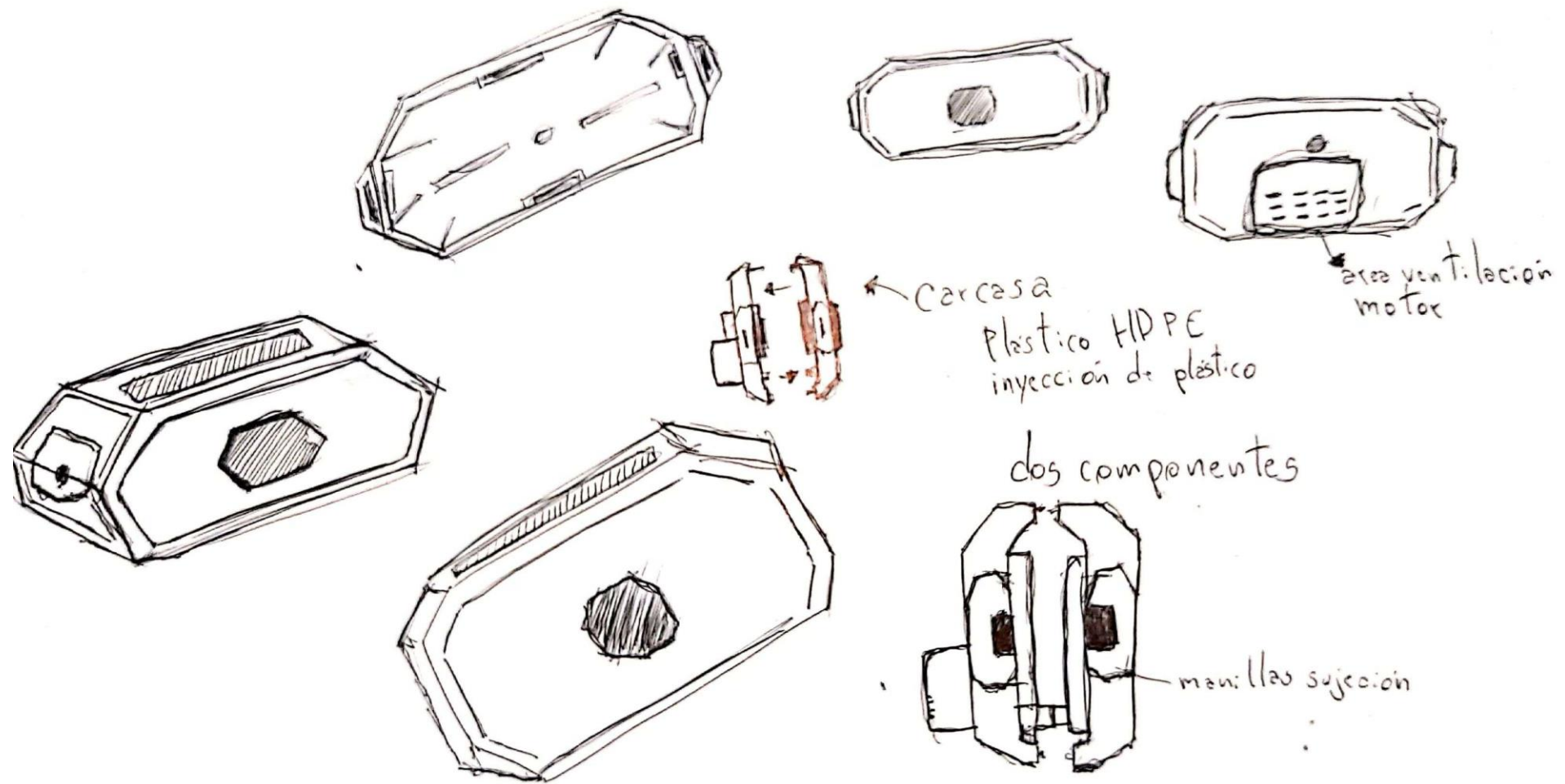


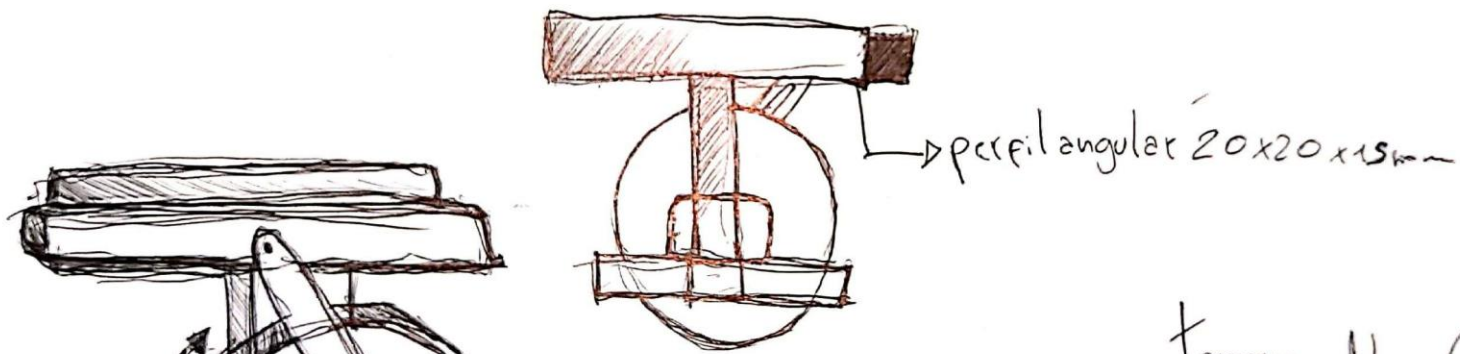
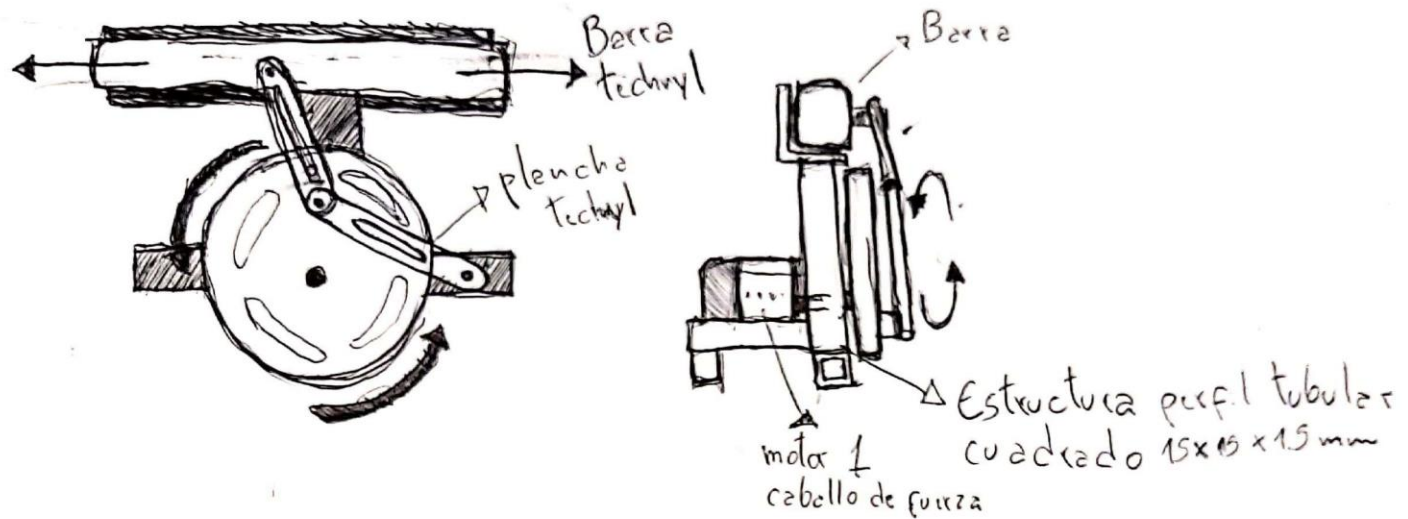


Bocetos informativos



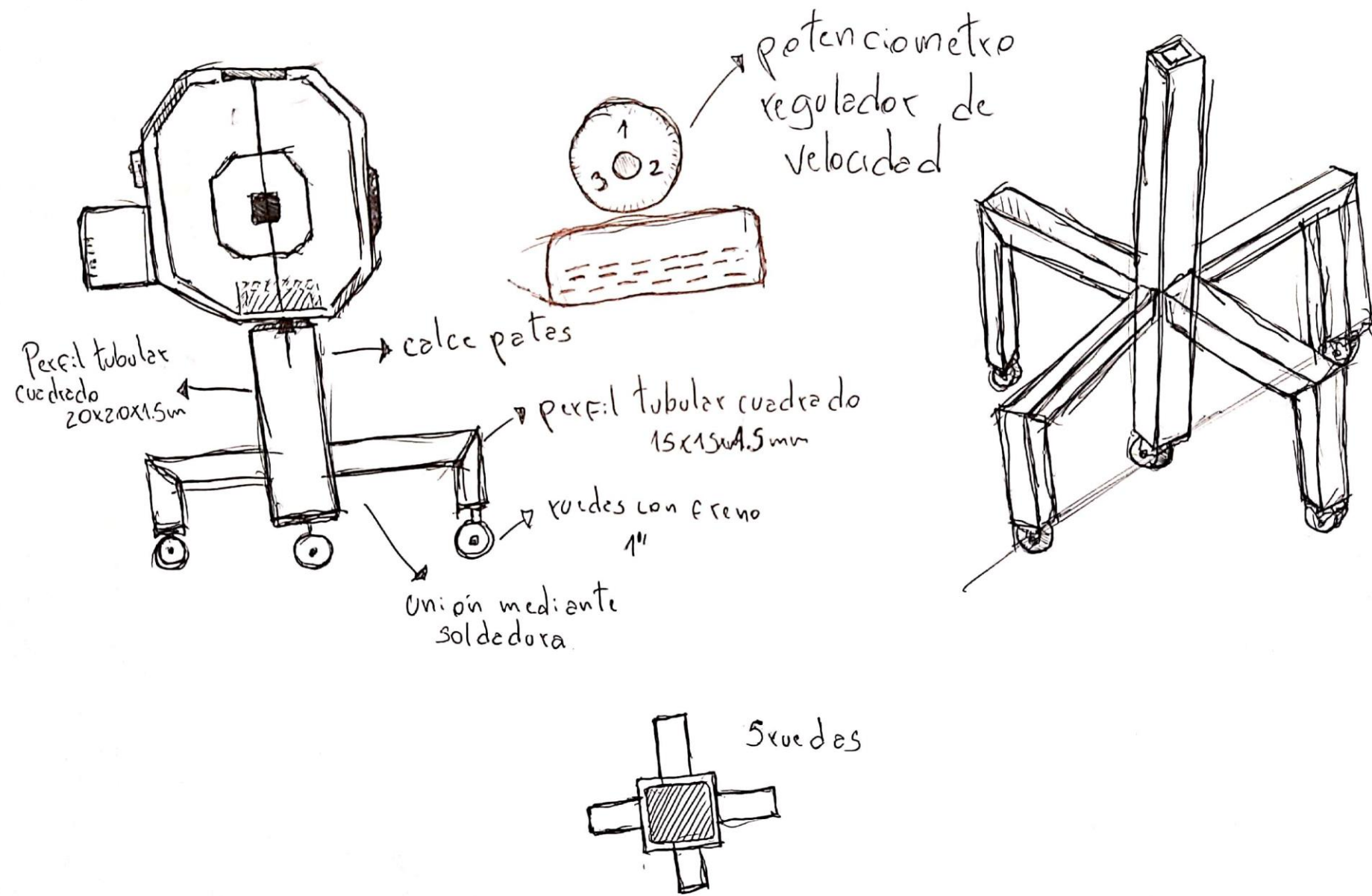


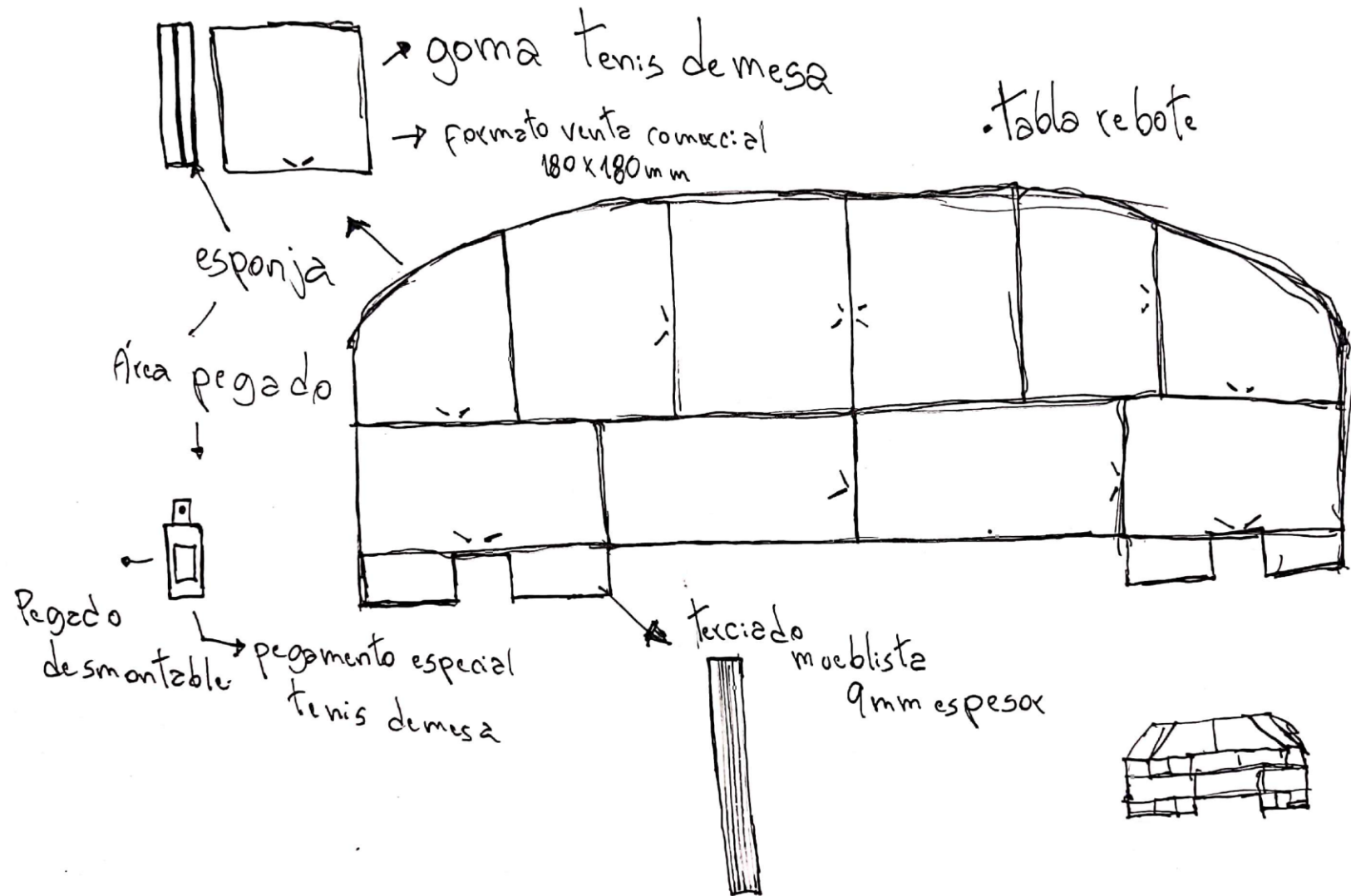


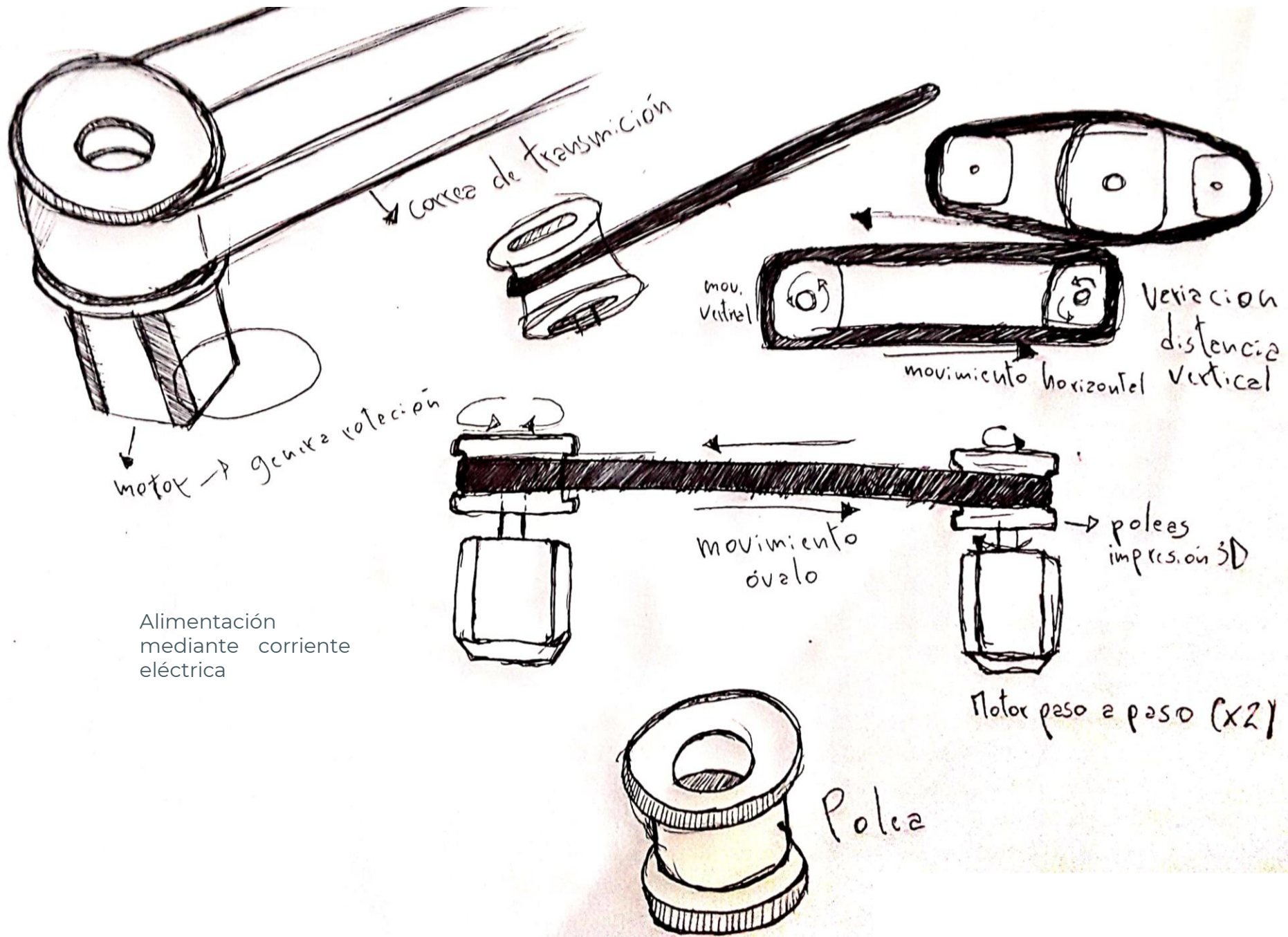


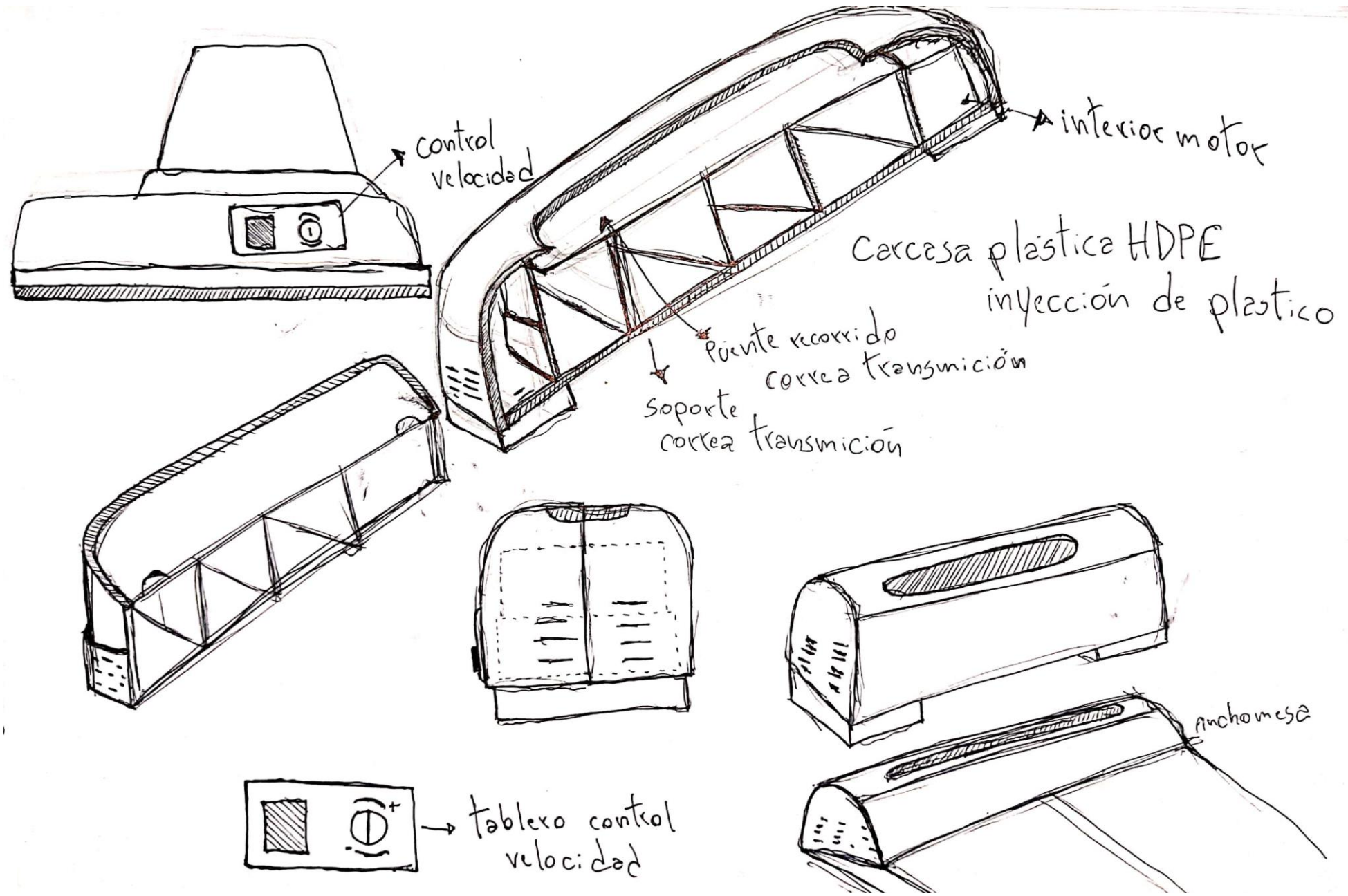
Torque = Nm (newton metro)

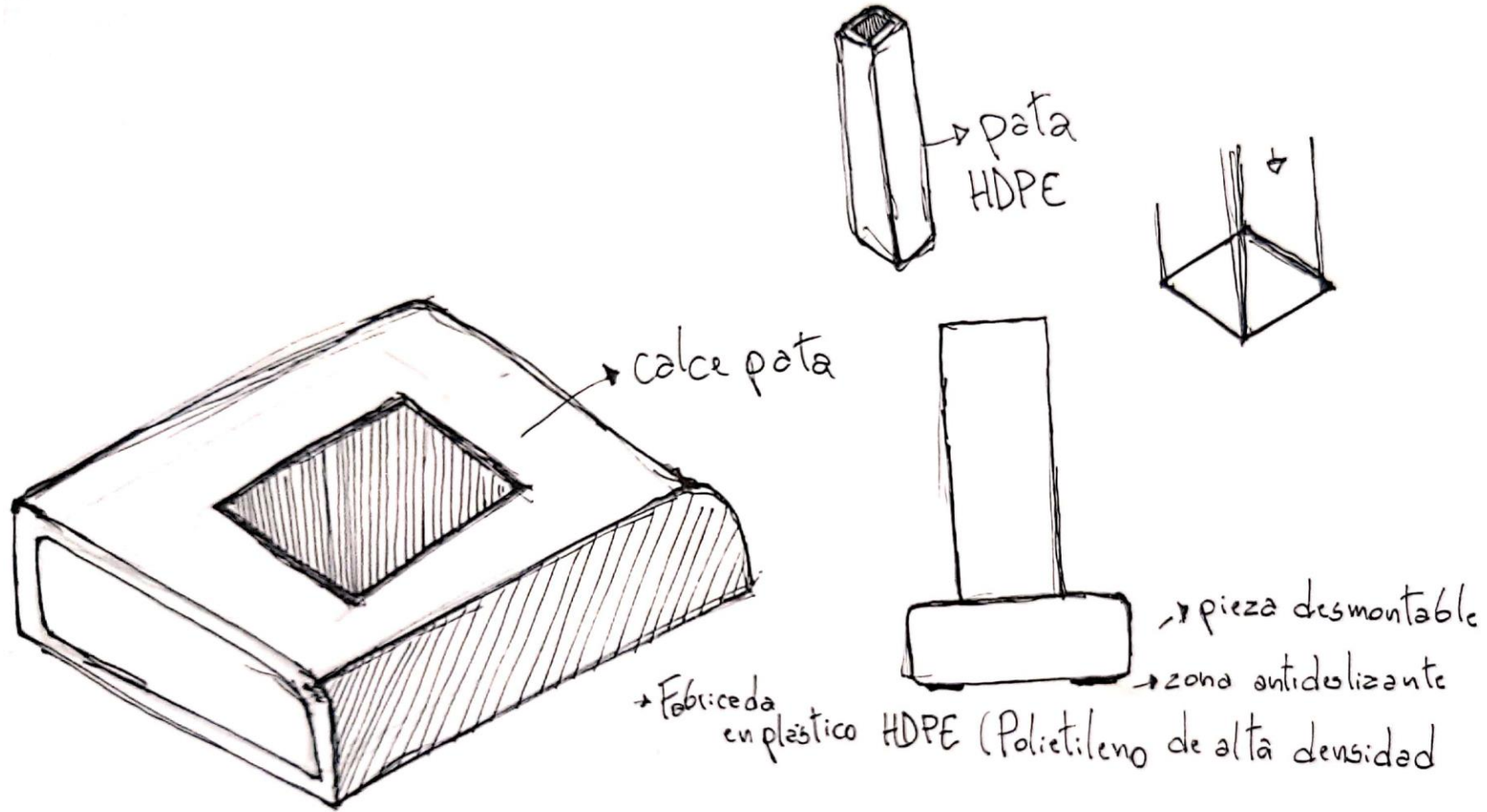


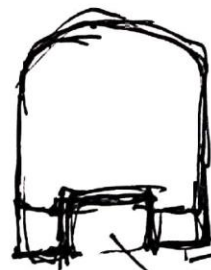
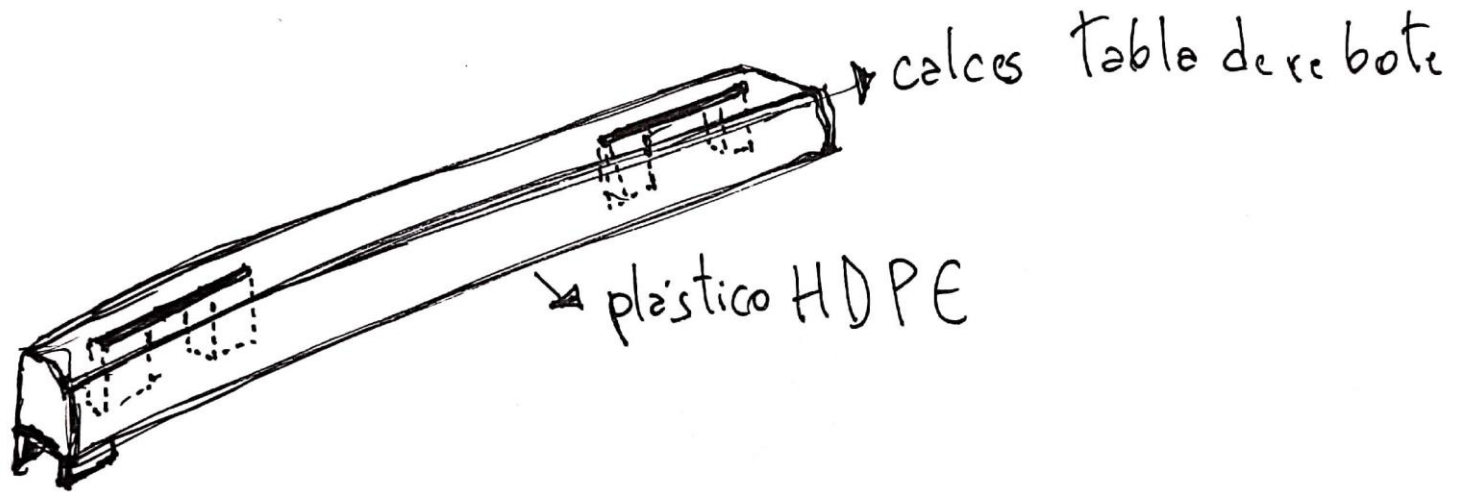
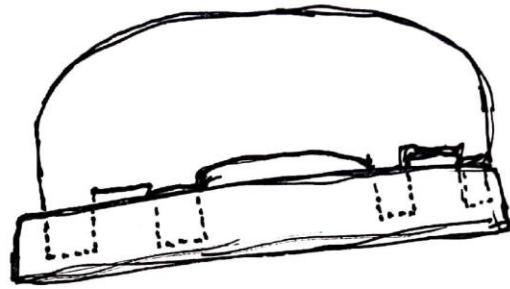






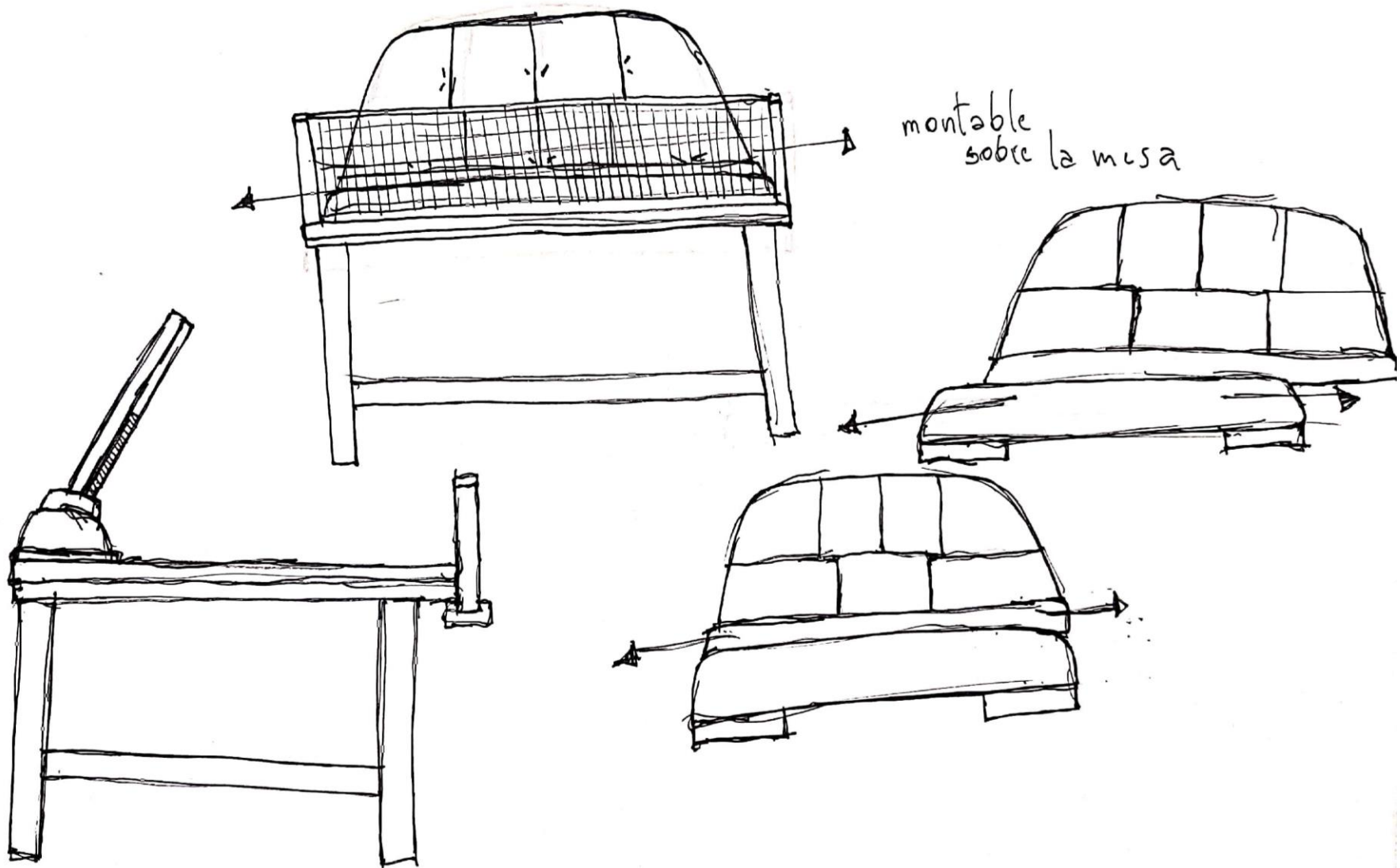




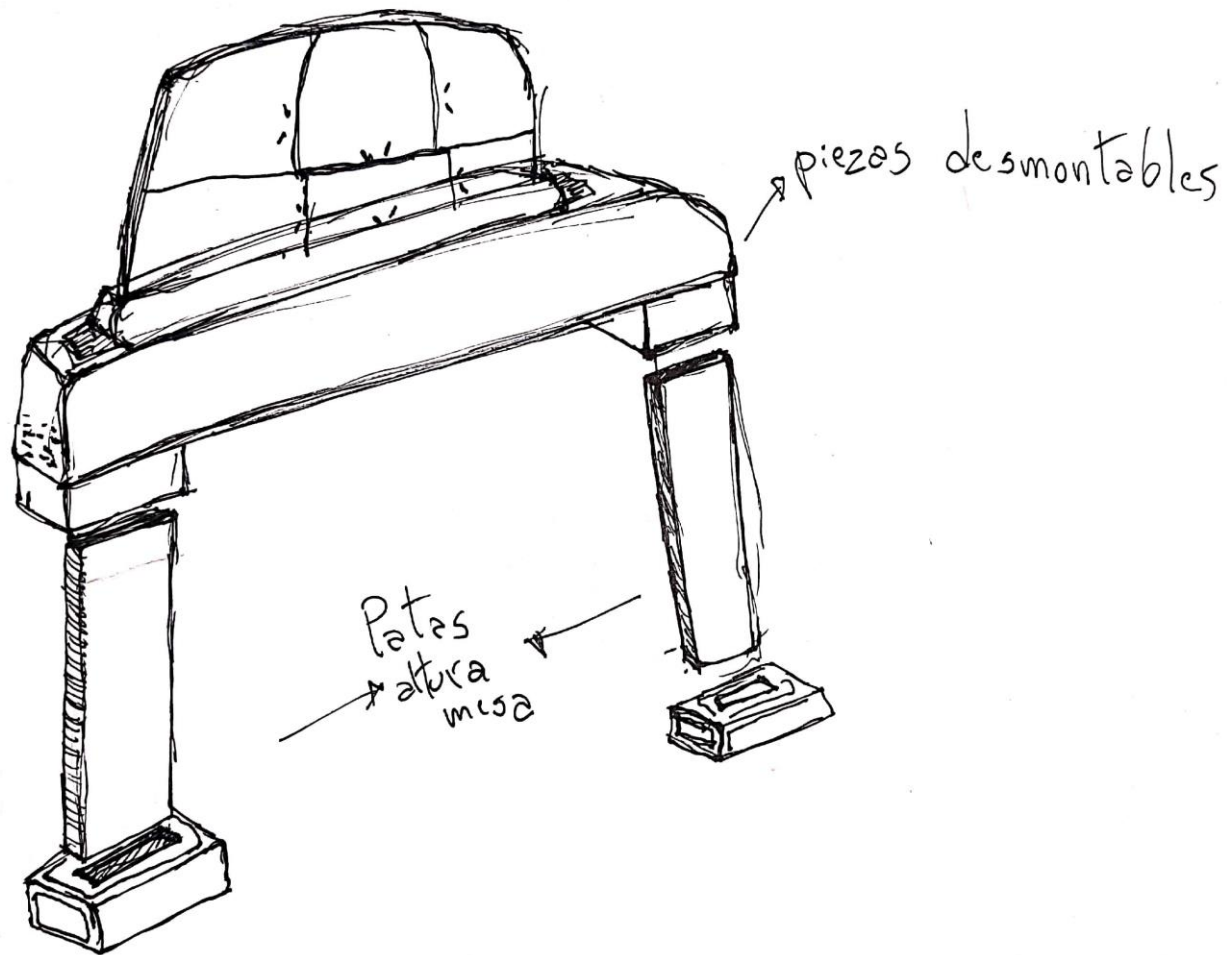


calce correa transmision

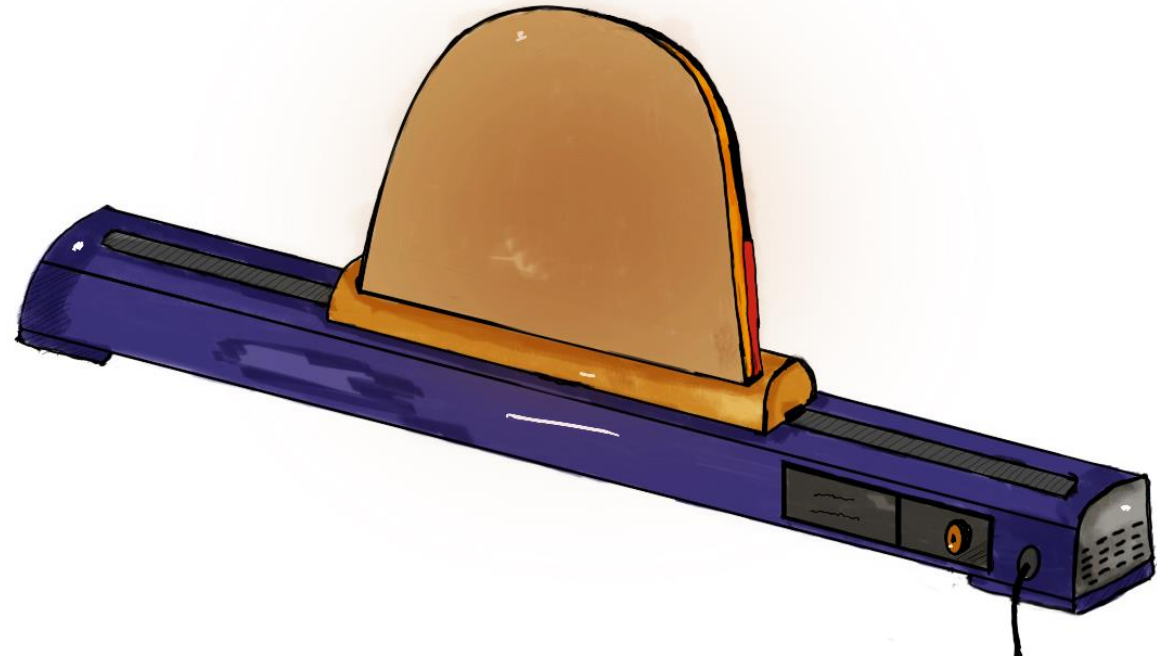
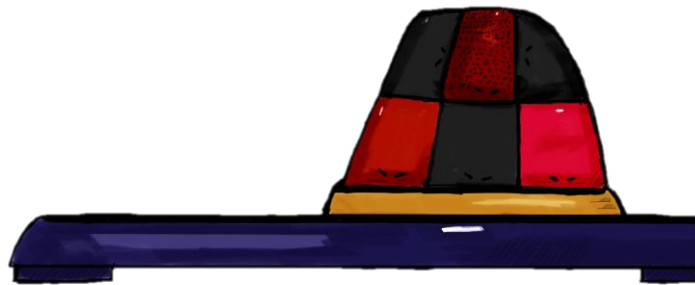
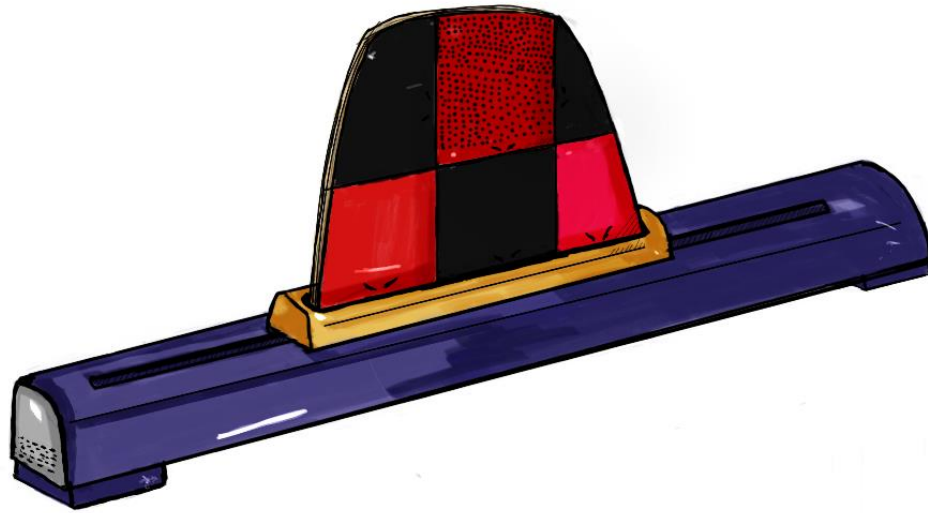
Barras deslizamiento



montable
sobre la mesa

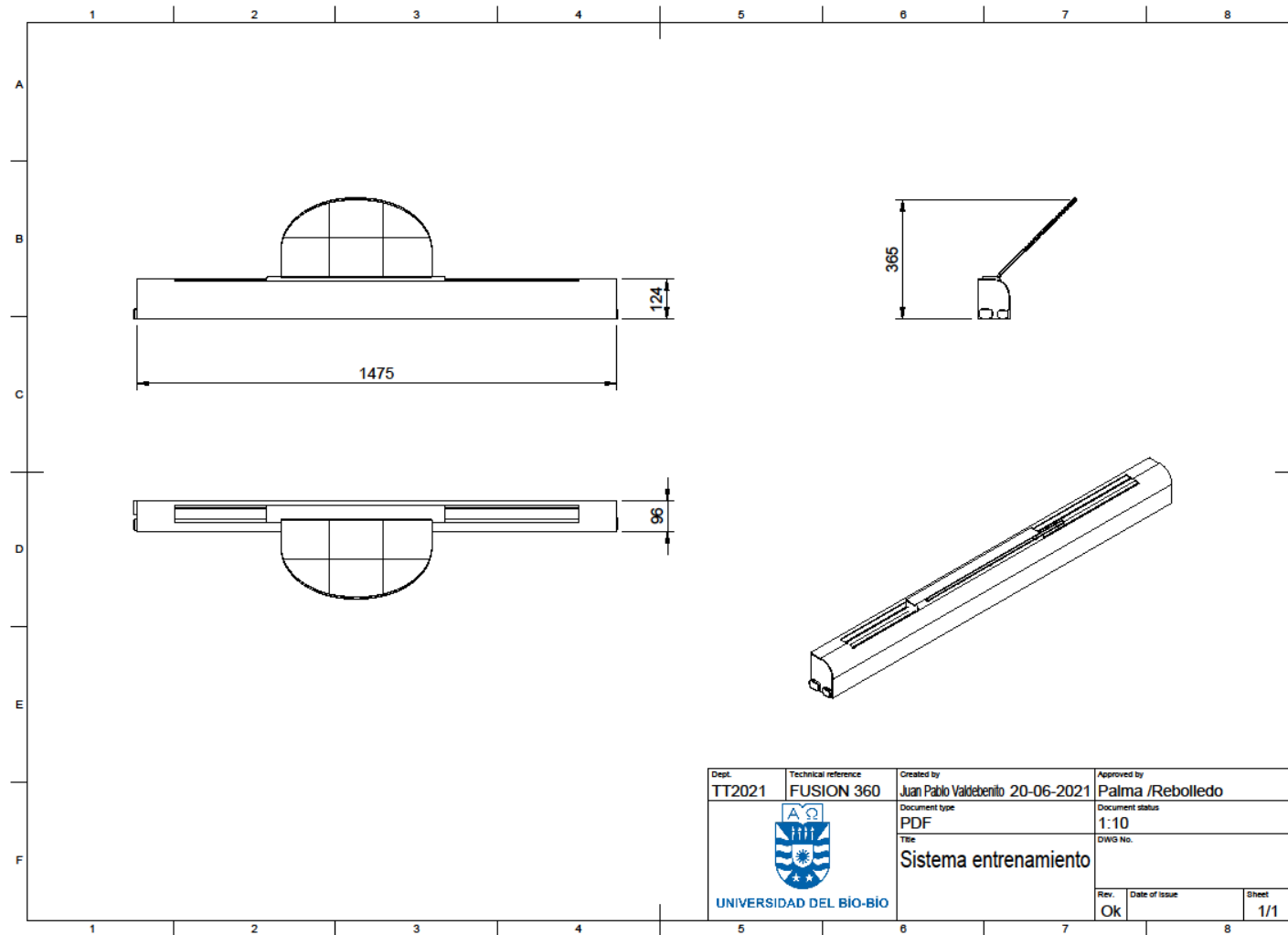


Bocetos representativos



4.2 Evolución Técnica

4.2.1 Primer plano de medidas generales básicas



4.2.2 Proveedores


Attn: Juan Pablo Valdebenito Molina
 Email: juan.valdebenito1401@alumnos.ubiobio.cl
 Tel: 56-9-95910579



HC-Mold (Plastic&Metal)International CO.,LTD
 NO.38, XinGang RD, XinAn JuFeng Industry Zone,
 Changan, Dongguan, Guangdong Provice,China.
 T +86 769 85327002; 23566161
 F +86 769 85327070
www.hc-mold.cn

Quotation AUC01q001-Prototype

Project:	AUC01	Date:	11-May-2021
P.Mgr.:	Lucky.Liu (support@hc-mold.cn)	Quote validity:	2 weeks

NO.	Part No/ Description	Revision	Picture	Solution	Dimension	Material	Surface	Quantity	Unit Cost	Total Cost	Remark
1	Carcasa Base v6			CNC	1000*160*60	ABS	natural	1	\$ 750.00	\$ 750.00	
2	Shipping cost Collected or refer to shipping cost above (2~3days arriving clients's door)										
Notes								TOTAL	1	\$ 750.00	

This project is subject to HC-Mold's General Terms and Conditions - see bellow
 1. Lead-time for parts: 12~13 days after confirmation order by client and deposit payment.
 2. Shipping Way: USD EXW
 3. Quote based on Client data received 11st May 2021
 4. Packing: safe packing in wooden ctn, or in strong plastic boxes.
 5. Payment term: 50% deposit, 50% ready for shipment.
 6. Payment Way: T/T bank transfer, Western Union, PayPal(5% extra cost more)

Quotation prepared by: HC-Mold International Co.,Ltd.
 thanks for your consideration and look forward to your business. Please contact us in case of any questions.
 To accept this quotation, sign here and return:



THANK YOU FOR YOUR BUSINESS!

Figura 29: Cotización enviada por el fabricante HC-MOLD.

En primera instancia se realizó una búsqueda de proveedores chinos que se especialicen en el proceso productivo de inyección de plástico por moldeo, el cual consiste en insertar un polímero en estado fundido dentro de un molde cerrado.

Se obtuvo el contacto de la empresa China HC- MOLD, entregó una cotización de una primera intención formal de carcasa para comprender de mejor forma el proceso de diseño de este tipo de productos, los costos y mejoras para su diseño.

El fabricante entregó información técnica sobre el proceso de fabricación de piezas en ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno), informó al respecto del proceso de fabricar las piezas mediante piezas separadas y uniéndolas mediante calor, además de enviar fotos sobre sus productos.



Figura 30: Fotografía enviada por el fabricante HC-MOLD.





QUOTATION (Plastic injection parts)												21-4811				
Purchaser: universidad del bio bio					Supplier: MOLDIE GROUP LIMITED											
Contact person: Juan Pablo					Contact person: Eric lu					Cell: 13732138197						
Tel:					Tel: 0574-27906067					Skype:						
Email: juan.valdebenito1401@alumnos.ubiobio.cl					Email: sales3@moldie.net					Date: JUL.12.2021						
Exchange rate: 1USD=6.45RMB																
Part Name	Drawing No.	Part Picture	Part Size	Part Weight	Part Material	Raw Material Price	Batch qty / MOQ	Unit price FOB Ningbo	Mold Price	Mold Material (core&cavity)	Cavity#	Runner	Mold Life	Lead Time of T1sample	Leadtime of Mass Production (weeks)	Remark
			mm	g		RMB/KG		USD	USD				Shots	Weeks	Weeks	
base			826-121-86	1040	HDPE	11	500	US\$4,25	US\$17.000,00	P20	1	Cold	250000	7	3	
TaPA			832-127-90	850	HDPE	11	500	US\$3,75	US\$16.500,00	P20	1	Cold	250000	7	3	
soporte polea			20-62-32	12	HDPE	11	500	US\$0,25	US\$2.100,00	P20	1	Cold	250000	7	3	
Payment term: Mold cost: T/T50%deposit + balance after samples approval Production: T/T30%deposit + balance before shipment All unit price will be adjusted after getting the actual weight from production. All unit price will be adjusted if the material price is changed more than (plus or minus) 5%. All unit price will be adjusted if the exchange rate between USD and RMB is changed more than (plus or minus) 3%. Lead time of first samples is from the date when purchase gets the deposit and all drawings confirmed by purchaser's company to the date when trial out the mould. The tooling/fitting cost bases on making production in supplier's factory. And the tooling/fitting is only suitable on supplier's machine. If purchaser wants to move the tooling/fitting to any other place for production, purchaser should pay supplier extra 30% of total tooling cost The packaging will follow supplier's standard packaging for exporting. The Validity date is until 30days																

Figura 31: Cotización fabricante Moldie

Se realizó una siguiente búsqueda de proveedores, se obtuvo una cotización del fabricante chino Moldie, esta cotización tuvo la intención de conocer el valor de las piezas plásticas producidas de forma industrial, con una cantidad de **500** piezas por parte.

La cotización corresponde a piezas fabricadas mediante la inyección de plástico, realizado en polietileno de alta densidad (HDPE).

El fabricante entregó los precios del costo del molde y el precio unitario de cada pieza (valores en dólares estadounidenses).

Base carcasa: \$4,25 x 500 = \$2.125

Tapa: \$3,75 x 500= \$1.875

Soporte polea: \$0,25 x 500= \$125

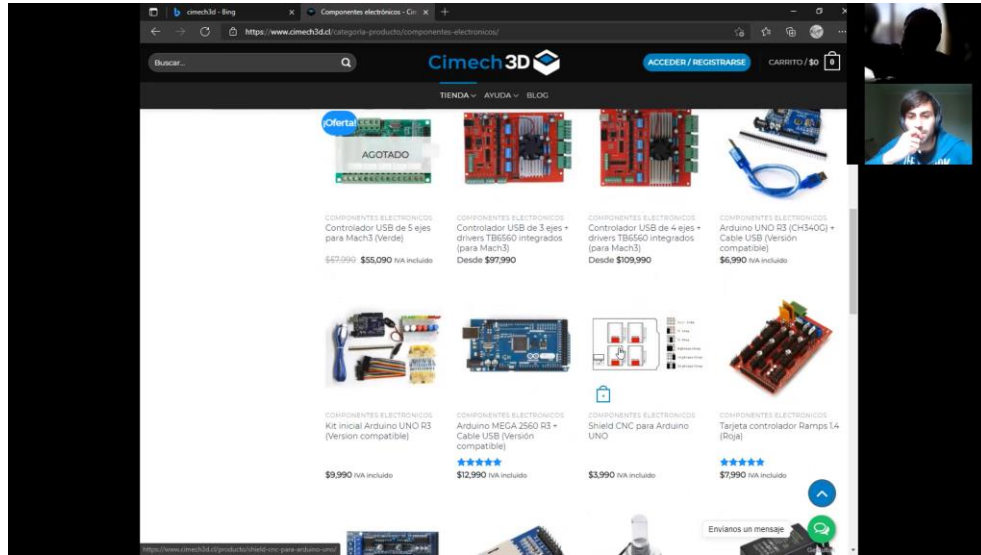


Figura 32: Entrevista Luis Vera

Antes de indagar en la materialidad de los componentes eléctricos que configuran el sistema de entrenamiento, se obtuvo la asesoría técnica del docente de la Universidad del Bío Bío **Luis Vera**, Ingeniero electrónico experto en el área de robótica y la electrónica.

Durante la entrevista se obtuvo la información técnica para el funcionamiento efectivo del mecanismo, que consiste en el desplazamiento horizontal de una pieza de un peso de 1,5kg aprox.

Además de los componentes electrónicos y accesorios para el funcionamiento del mecanismo.



R.U.T.: 76.757.951-9
BOLETA ELECTRÓNICA
N° 6581

S.I.L. - UNIDAD DE ÑUÑO A
Fecha de Emisión 2021-06-10



WWW.CIMECH3D.CL

CIMECH PRO SPA

Giro ASES. DE ING. IMP. Y EXPORT. DE PRODUC. DE ING. Y VENTA ONLINE
Dirección SJAREZ MUJICA 2270
Comuna Ñuñoa
Ciudad Santiago
Región Región Metropolitana de Santiago

DETALLE DEL DOCUMENTO

Código	Nombre	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Dcto.	Subtotal
003048	Motor Stepper bipolar NEMA 17 (3.06V, 1.7A, 56N.cm, 1.8°) CR	1	ud	\$15.000	0	\$15.000
011043	Arduino UNO R3 (CH340G) + Cable USB (Versión compatible)	1	ud	\$0.000	0	\$0.000
011008	Módulo (Shield) para driver A4988/DRV8825	1	ud	\$2.750	0	\$2.750
011010	DRV8825, driver motor paso a paso (alta corriente)	1	ud	\$3.490	0	\$3.490
005011	Polea dentada GT2-20 (20 dientes) (D.I. 5mm) (B máx: 6mm)	2	ud	\$2.500	0	\$5.000
011106	Final de carrera horizontal con PCB + cables (compatible con V-slot)	1	ud	\$1.900	0	\$1.900
005145	Correa cerrada GT2-8 750mm (goma con refuerzo fibra de vidrio)	1	ud	\$2.000	0	\$2.000

INFORMACIÓN DE PAGOS

Fecha	Monto	Medio de pago	Glosa
2021-06-10	\$30.200	Transferencia Electrónica	

REFERENCIAS

Tipo DTE	Folio	Fecha	Razón de Referencia	Glosa
Cotización	2054	2021-06-07	Otra	COTIZACIÓN



Monto Exento	\$	0
Monto IVA (10%)	\$	6.250
Monto Total	\$	39.200

Timbre electrónico S.I.L.
Resolución 80 de 2014-06-22. Verifique el documento en: liren.cliconsultab.cl

Para el mecanismo del producto, se realizó una cotización en la empresa **Cimech 3D**, empresa chilena dedicada a la importación y venta de productos para proyectos que estén relacionados con máquinas CNC, impresoras 3D, automatización, entre otros.

Cimech 3D ofrece un canal de atención vía whats app en la cual se ofrece una atención con la asesoría correspondiente según los requerimientos de cada proyecto que se le solicita.

Figura 33: Cotización Cimech3D



Figura 33: Plástico HDPE obtenido de: <https://www.envaselia.com/blog/que-es-el-poli-etileno-de-alta-densidad-hdpe-o-pead-id18.htm>



HDPE

Figura 35: Código identificación obtenido de: <http://reciclario.com.ar/indice/plastico-2/poli-etileno-de-alta-densidad-o-pead-2/>


Para el diseño de los componentes del proyecto, se utilizará plástico de tipo **HDPE** (polietileno de alta densidad), esto debido a sus cualidades que ofrece este material; Alta resistencia a impactos, a la tracción, resistencia térmica y química, gran capacidad de producción industrial, alta rigidez y además de ser un material muy ligero, facilitando altamente la usabilidad.

-El polietileno de alta densidad, está posicionado como el **segundo** tipo de plástico más reciclable.

-Puede ser fabricado mediante los procesos de: **Inyección de plástico**, roto moldeo, extrusión y compresión.

-**Aplicaciones y usos:** mesas y sillas de plástico, tapones para envases, tuberías, productos de limpieza, dispositivos protectores como cascos y rodilleras.

4.2.3 Materialidad

Componentes y accesorios del mecanismo					
					
Motor paso a paso Modelo NEMA 17 3,06V, 17A, 56N.cm, 1,8°	Arduino UNO R3.	Módulo (Shield) para driver A4988/DRV8825	Carcasa Arduino UNO	Transformador 12V	Polea dentada GT2- 20 (20 dientes)
Cantidad: 1	Cantidad: 1	Cantidad: 1	Cantidad: 1	Cantidad: 1	Cantidad: 2
					

4.2.3 Materialidad

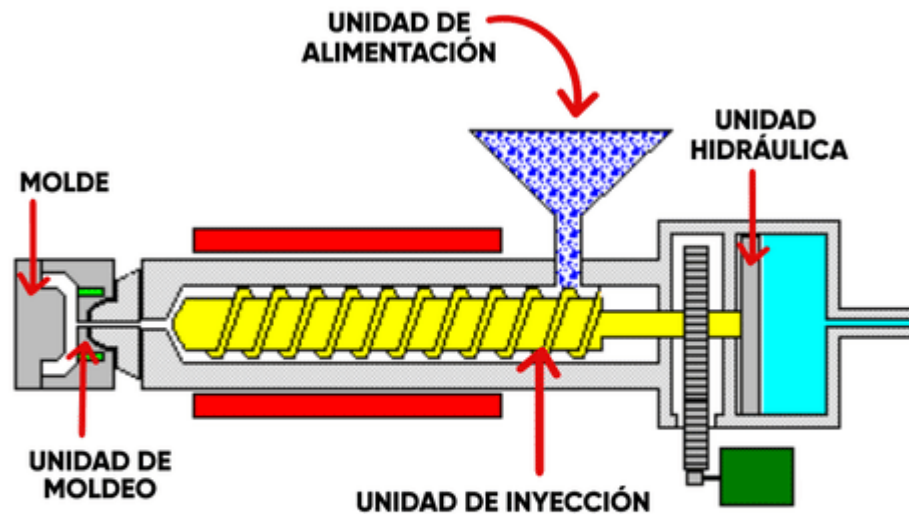
Componentes y accesorios del mecanismo				
				
Correa cerrada GT2-6 750mm (refuerzo fibra de vidrio).	Soporte para motores NEMA 17.	Eje acero inoxidable 6x6000mm	Eje acero inoxidable 5x6000mm	
Cantidad: 1	Cantidad: 1	Cantidad: 1	Cantidad: 1	
				

4.2.3 Materialidad

Componentes plásticos		Proceso productivo : Inyección de plástico		
 <p>Carcasa Base Material: HDPE Cantidad: 1</p>	 <p>Tapa Material: HDPE Cantidad: 1</p>	 <p>Soporte raquetas Material: HDPE Cantidad: 1</p>	 <p>Fijador Correa Material: HDPE Cantidad: 2</p>	 <p>Soporte polea Material: HDPE Cantidad: 1</p>
Fabricante				
				

4.2.4 Procesos productivos

Proceso productivo del plástico



Consiste en inyectar un polímero en estado fundido dentro de un molde cerrado a presión y frío, esto hecho a través de un orificio pequeño que se le llama compuerta.

Dentro de este molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza final se obtiene tras abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

Este proceso productivo se utilizará para la fabricación de las siguientes piezas:

Soporte raquetas, Carcasa Base, Tapa, Soporte polea.

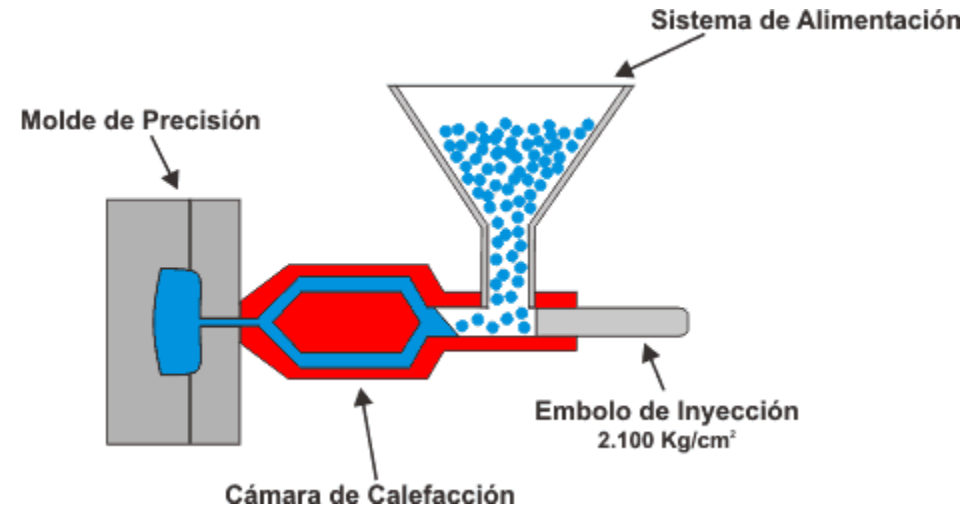
Proceso productivo del plástico

1

Se deposita el plástico dentro de la unidad de alimentación mientras el tornillo realiza el giro para conducir el plástico al molde.

2

El plástico se va introduciendo dentro de la cámara de calefacción, lugar donde se mantendrá listo el plástico para introducirse en la unidad de moldeo.



3

Una vez que el polímero adopta la forma dentro del molde, este se enfría para su posterior retiro.

4

Luego de enfriarse, el material se solidifica, se extrae el molde para retirar la pieza inyectada en plástico.

Proceso productivo del acero



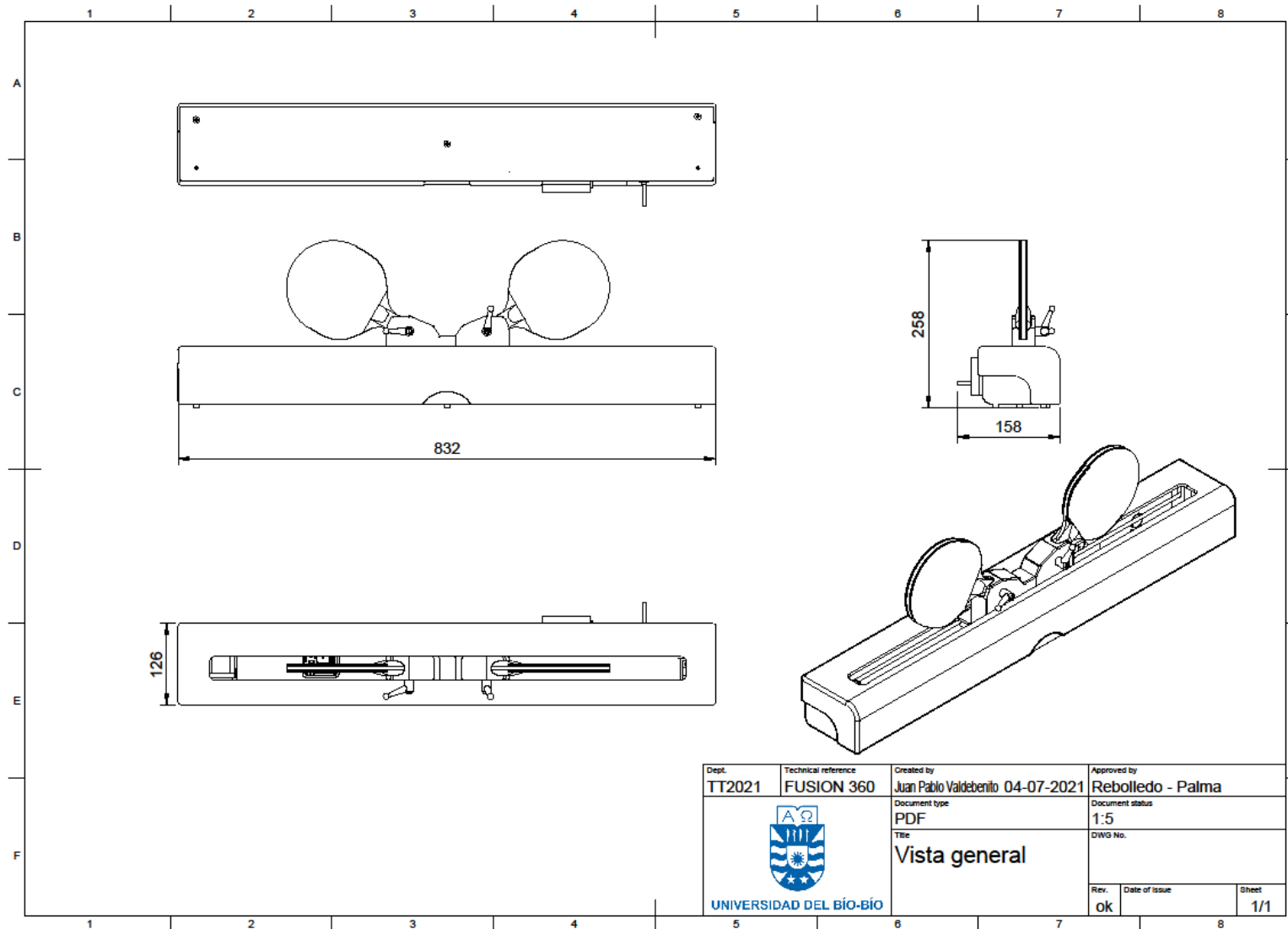
1 Cortar las barras de acero en una **tronzadora**

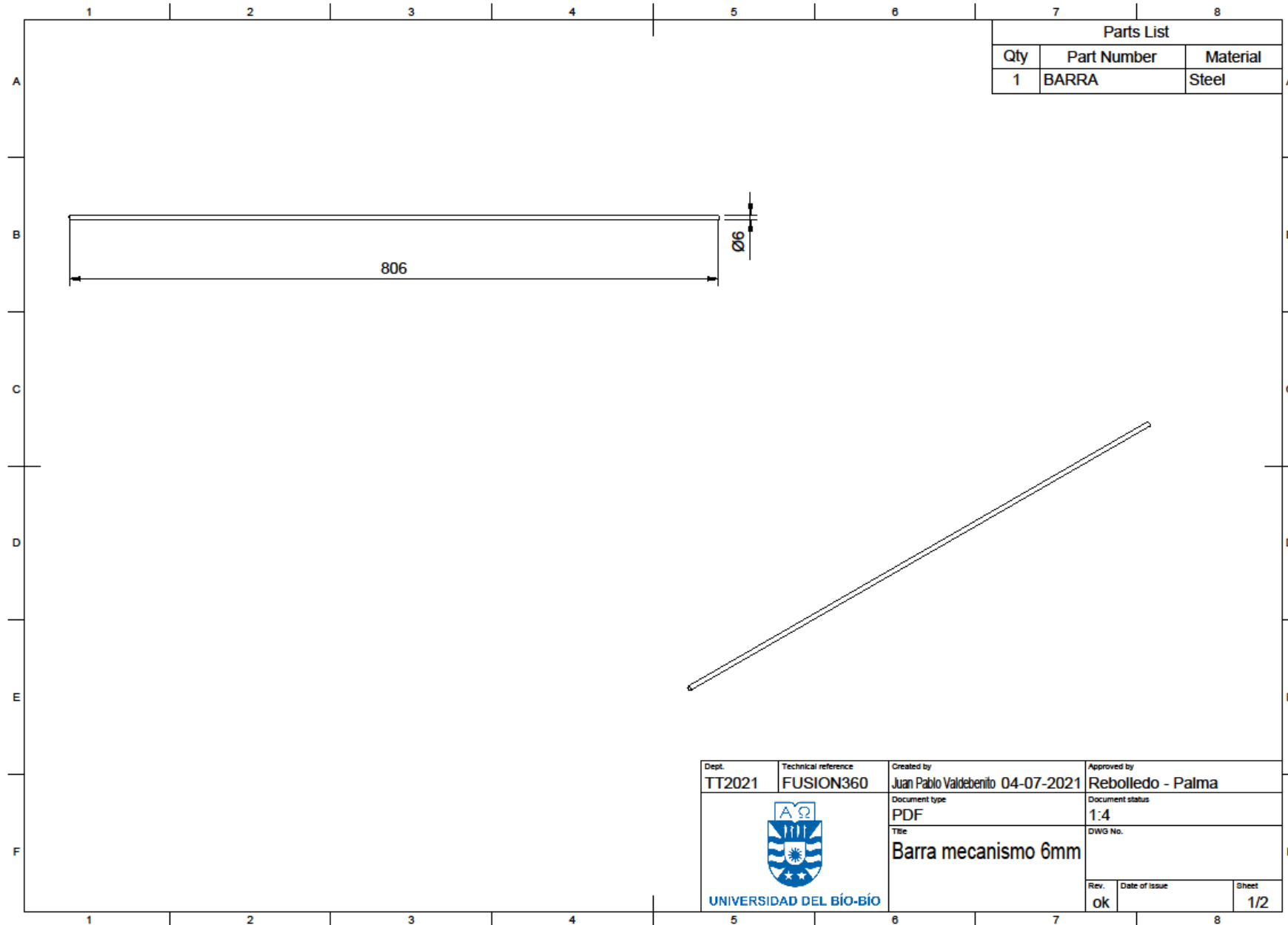
Proceso productivo para los **ejes de acero** inoxidable de 6 y 5mm




2 Una vez realizado los cortes, se deben pulir las piezas en un **esmeril de banco**, para quitar las áreas cortantes, dejando la pieza lista para ser operada.

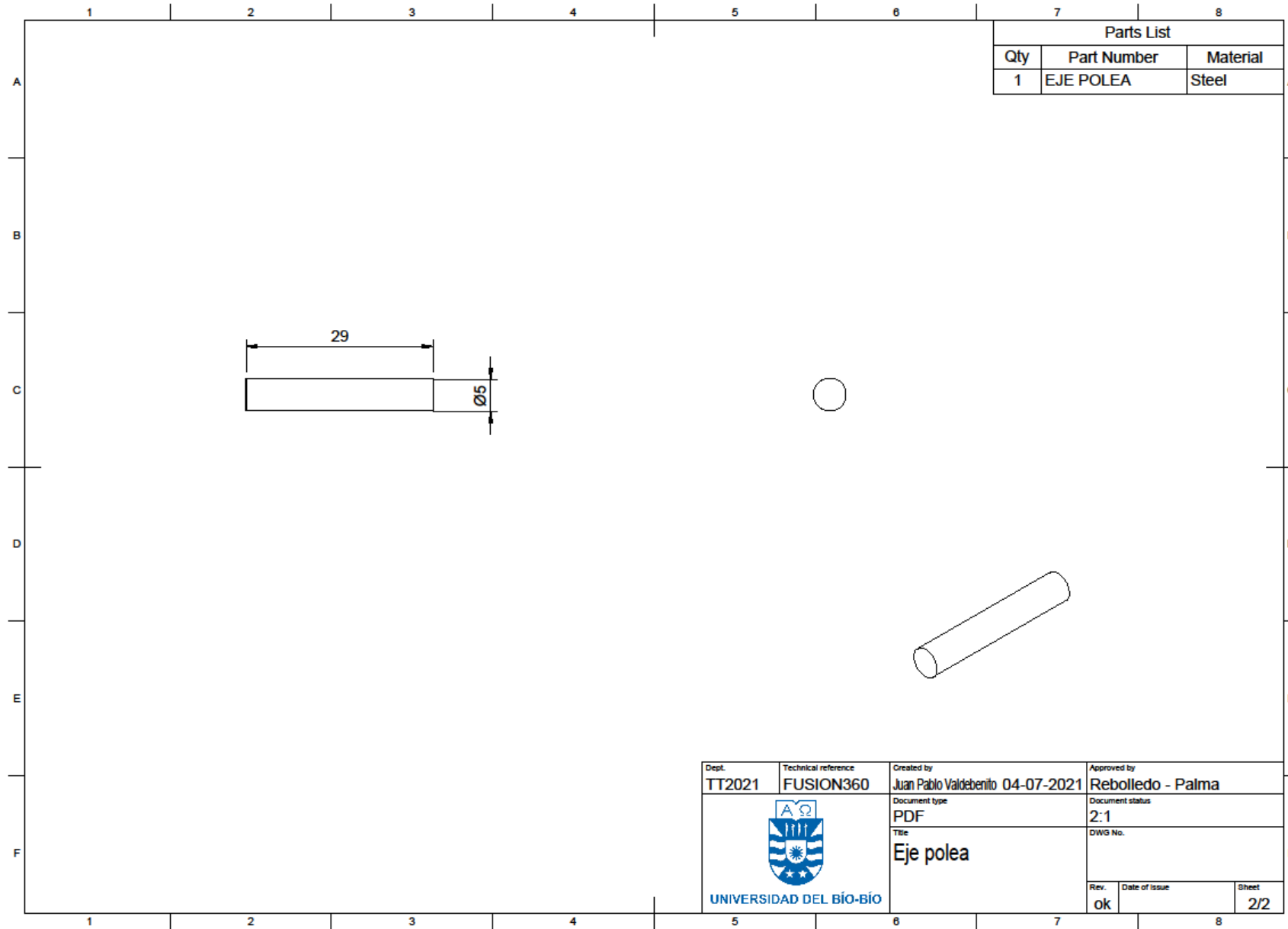
4.2.5 Dibujo técnico

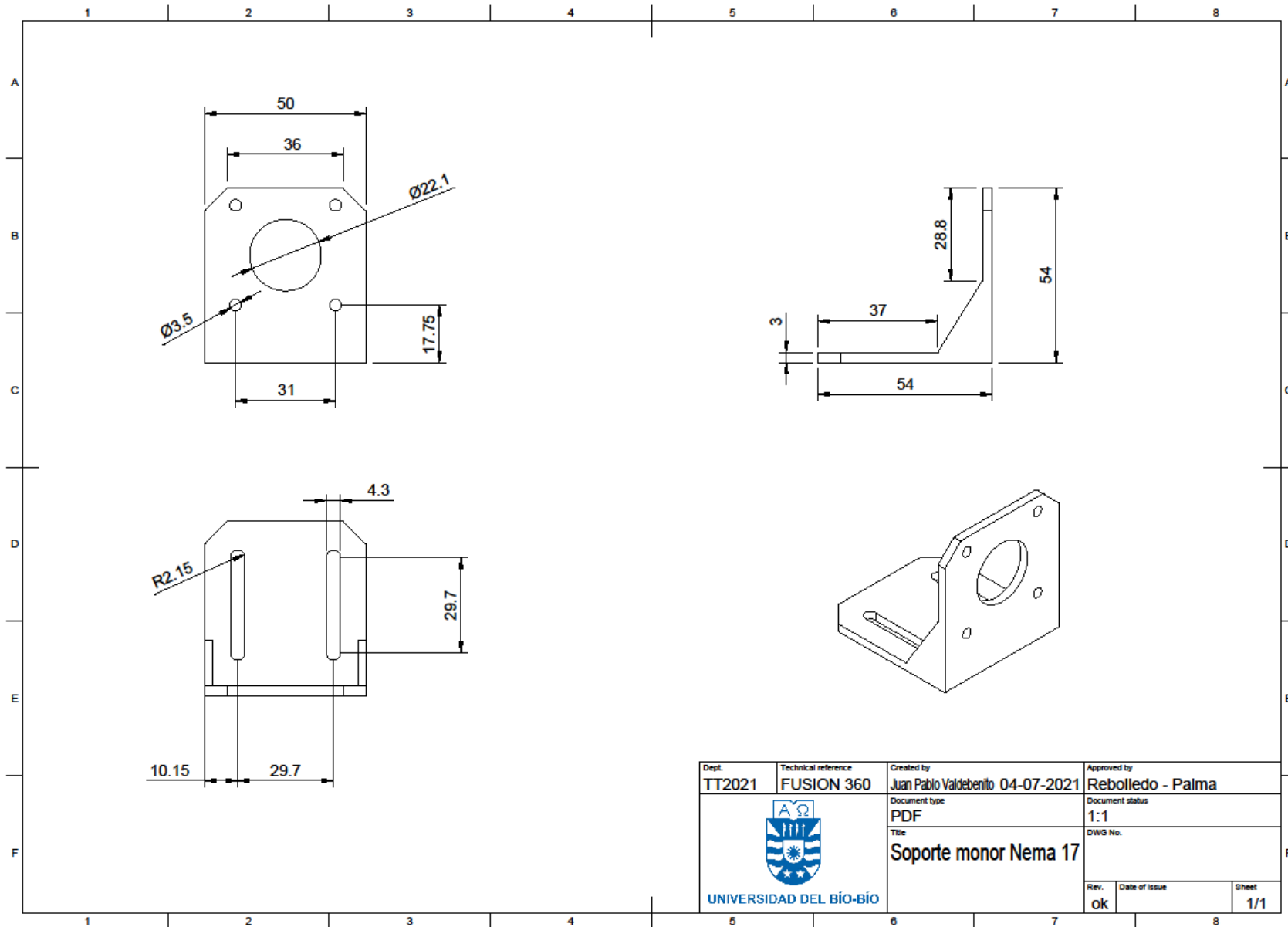


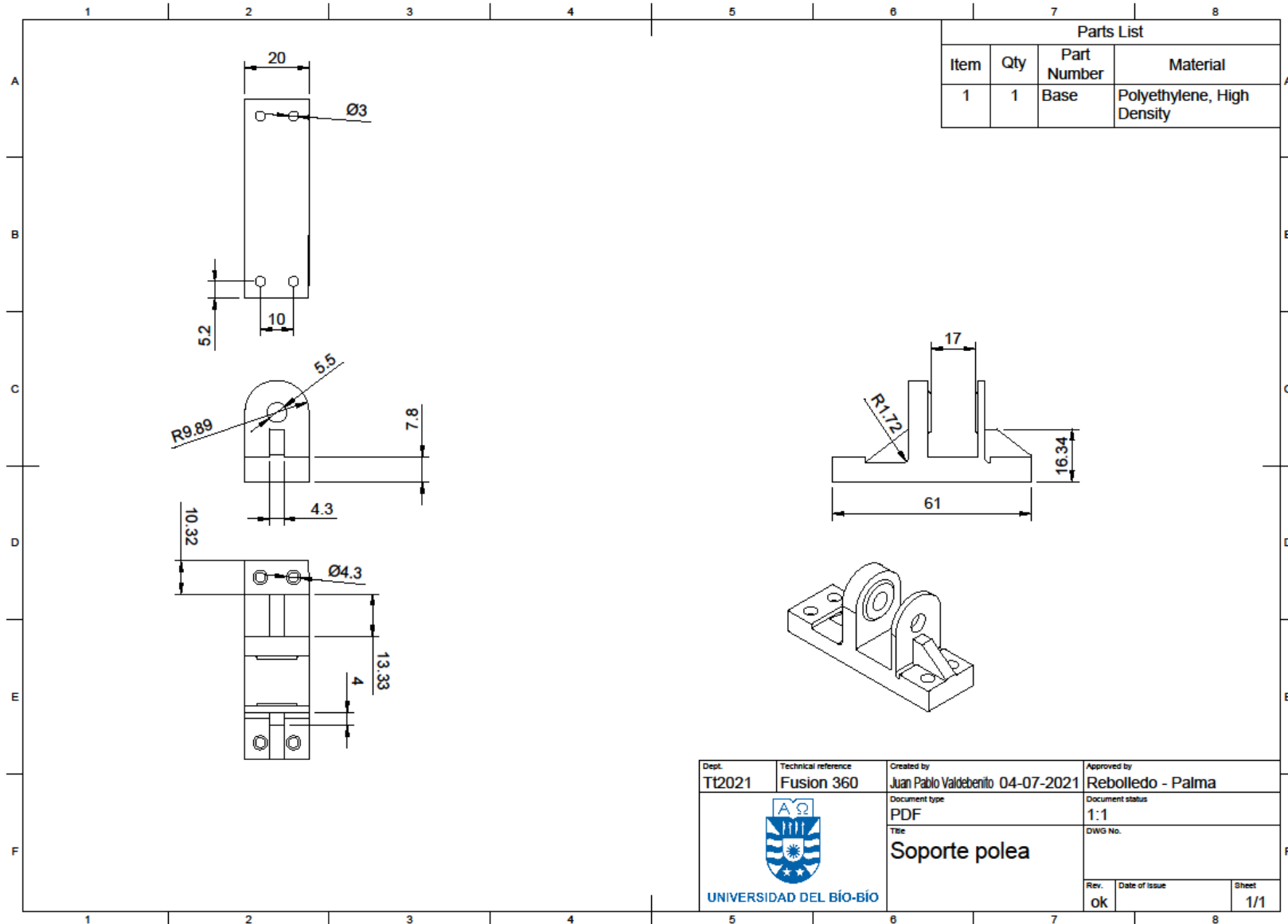



Parts List		
Qty	Part Number	Material
1	BARRA	Steel

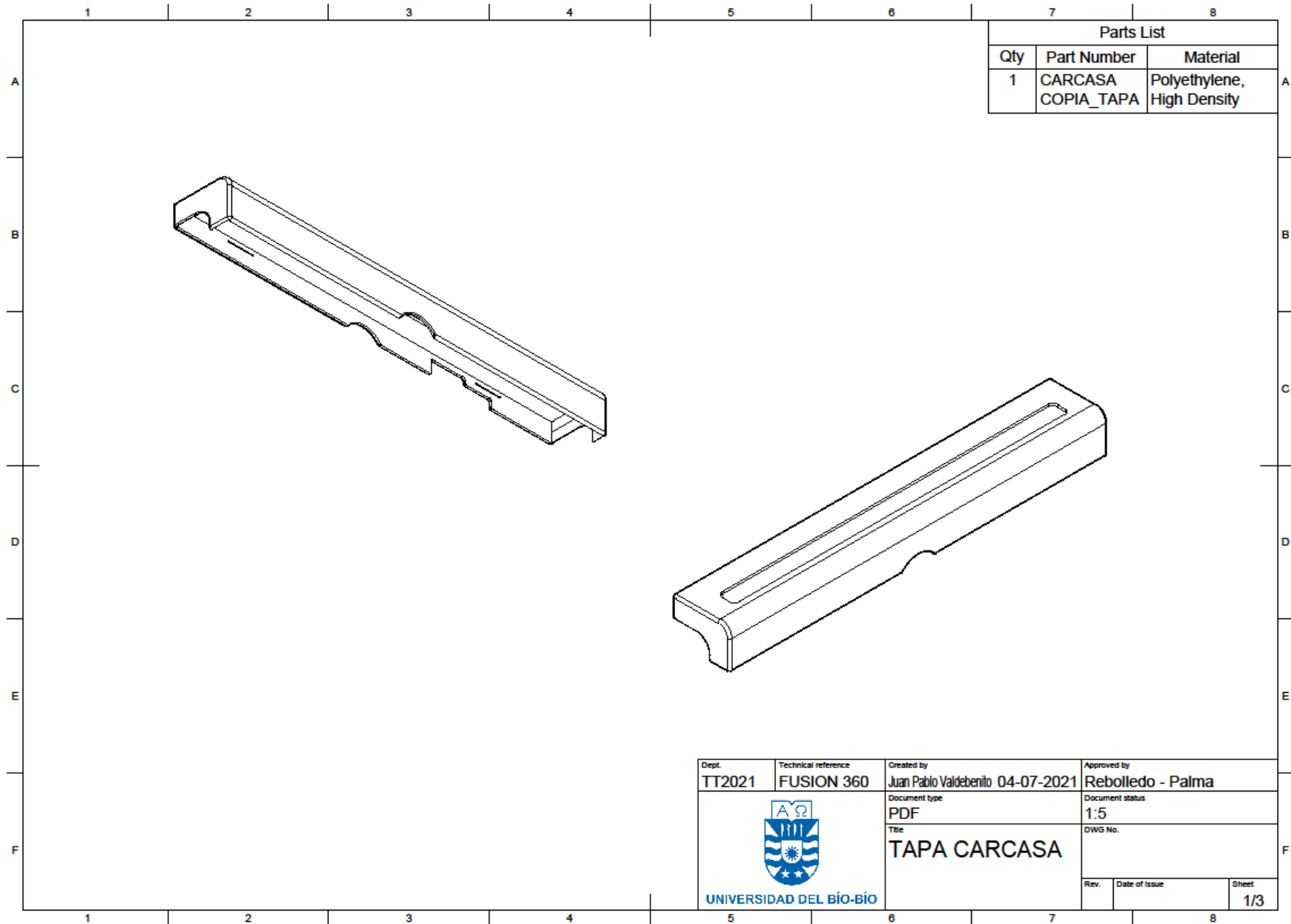
Dept. TT2021	Technical reference FUSION360	Created by Juan Pablo Valdebenito 04-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:4
		Title Barra mecanismo 6mm	DWG No.
		Rev. ok	Date of issue Sheet 1/2

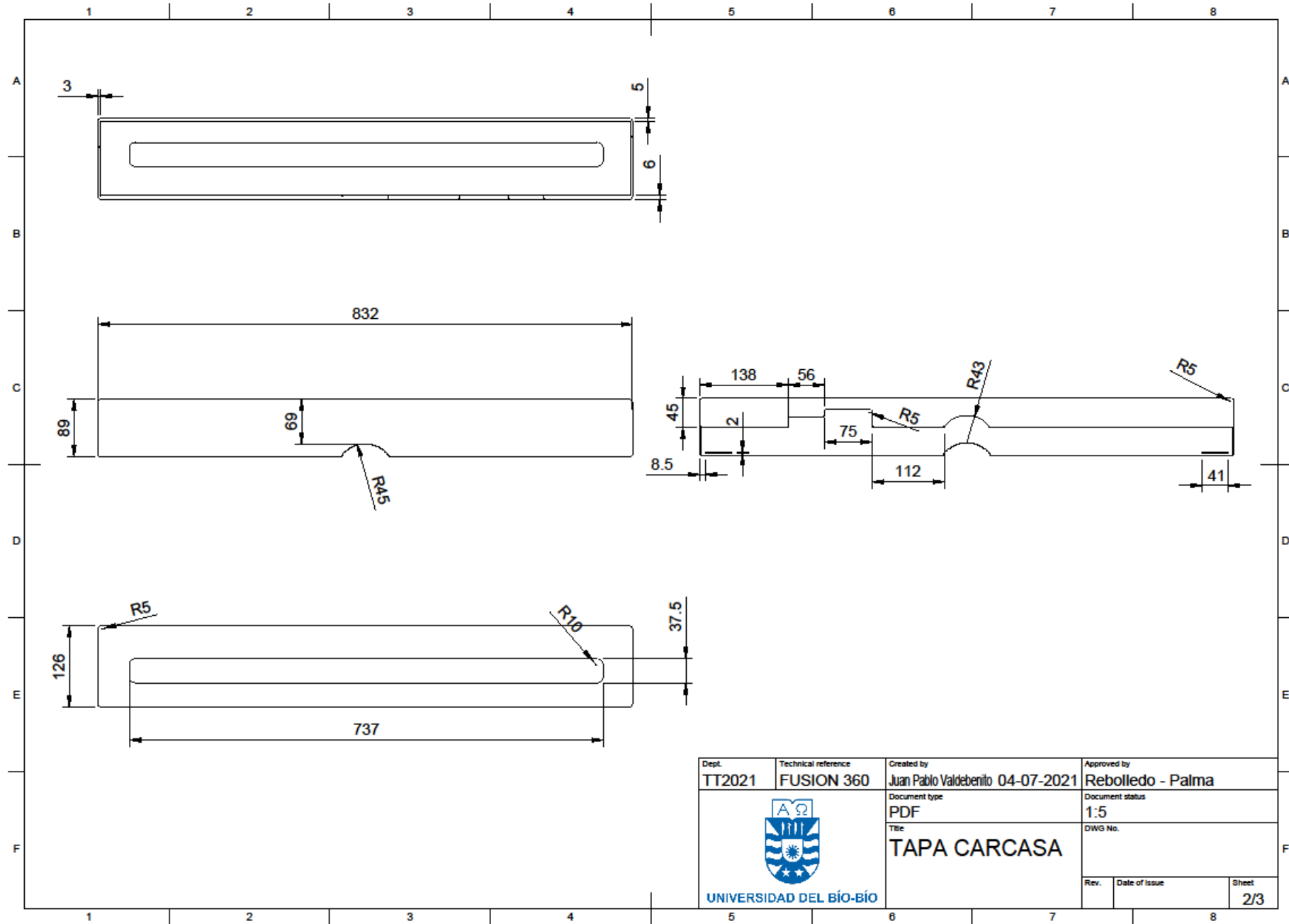





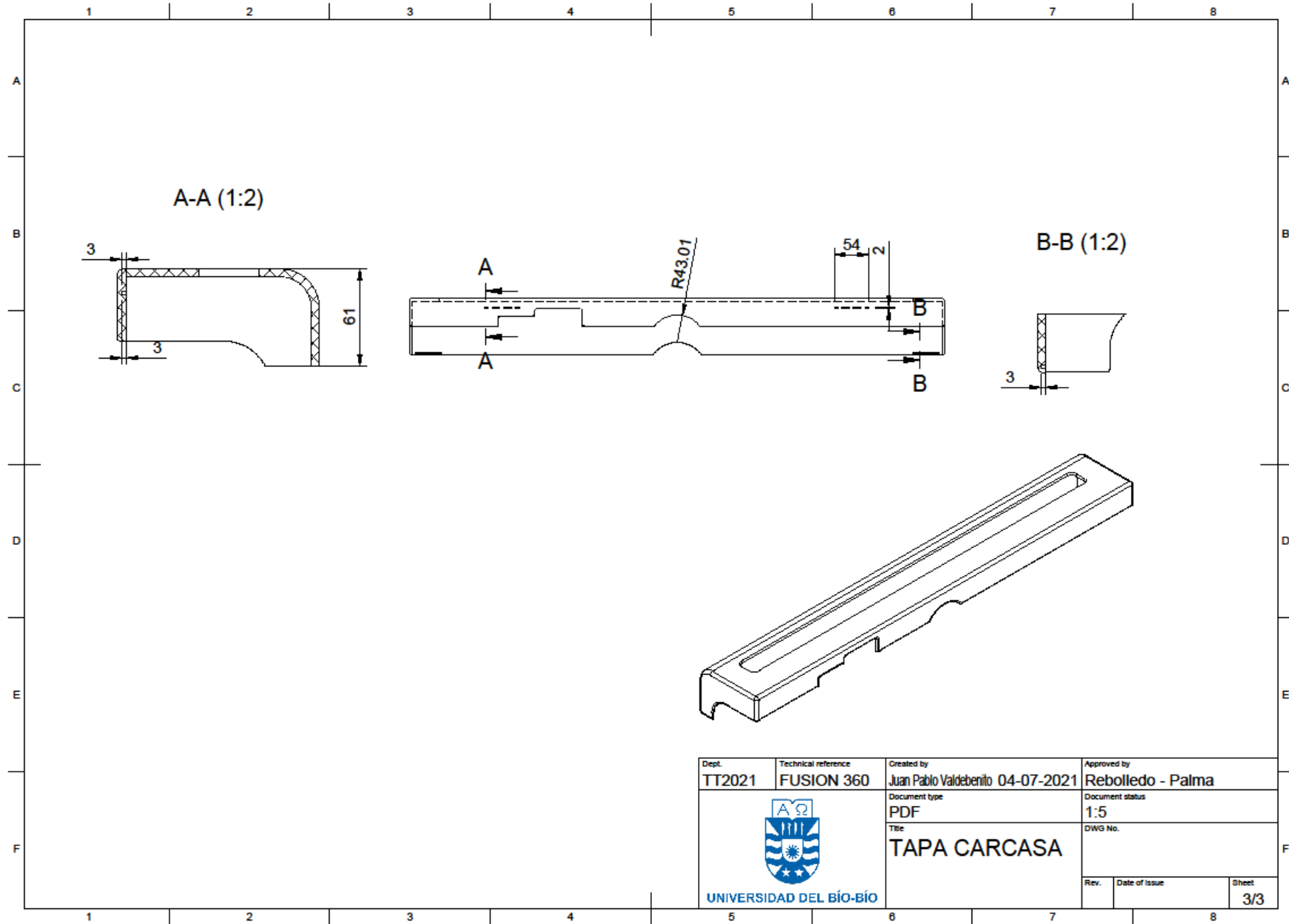



Dept. Tt2021	Technical reference Fusion 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 04-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Soporte polea	
Rev. ok	Date of issue	Sheet 1/1	

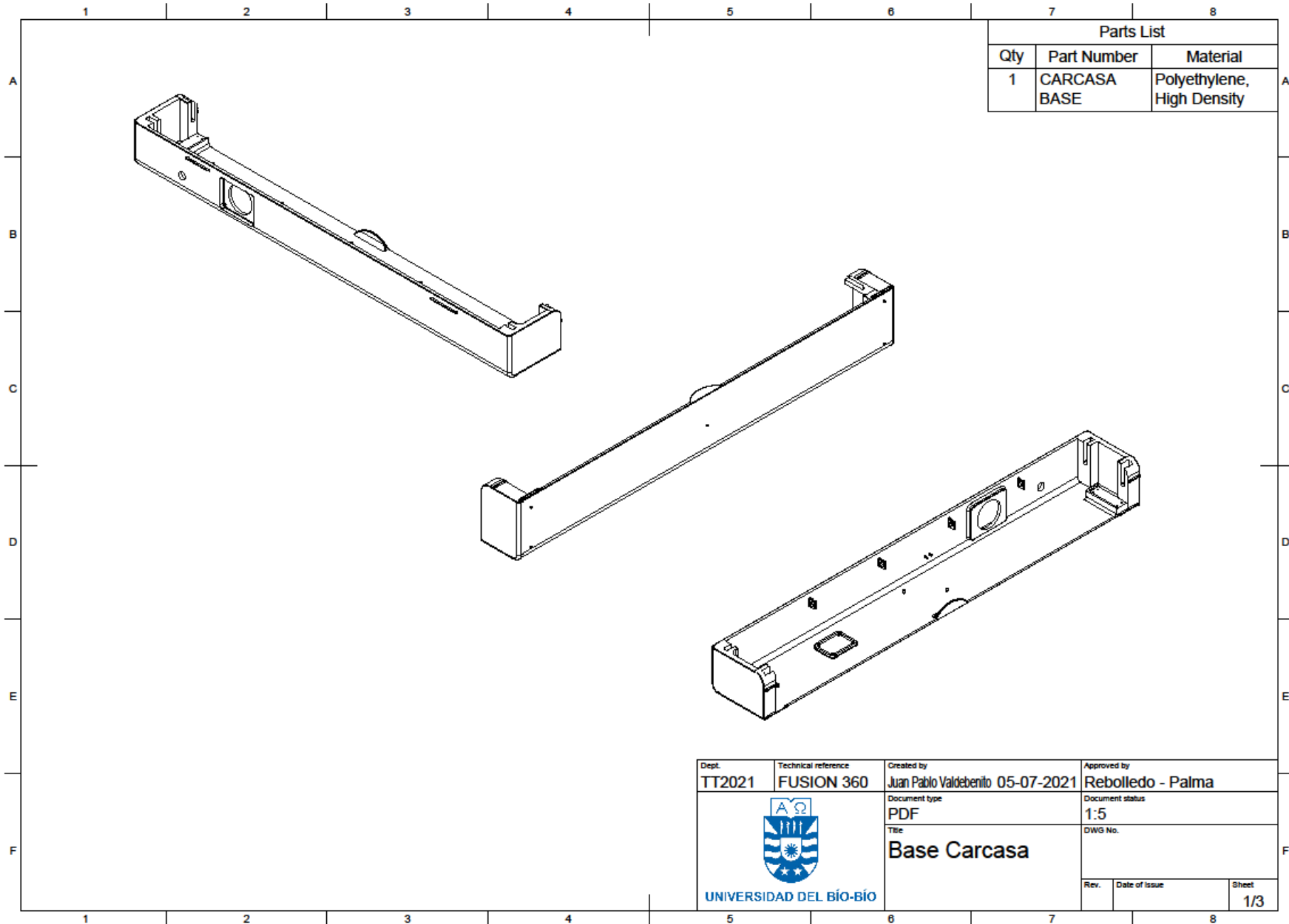


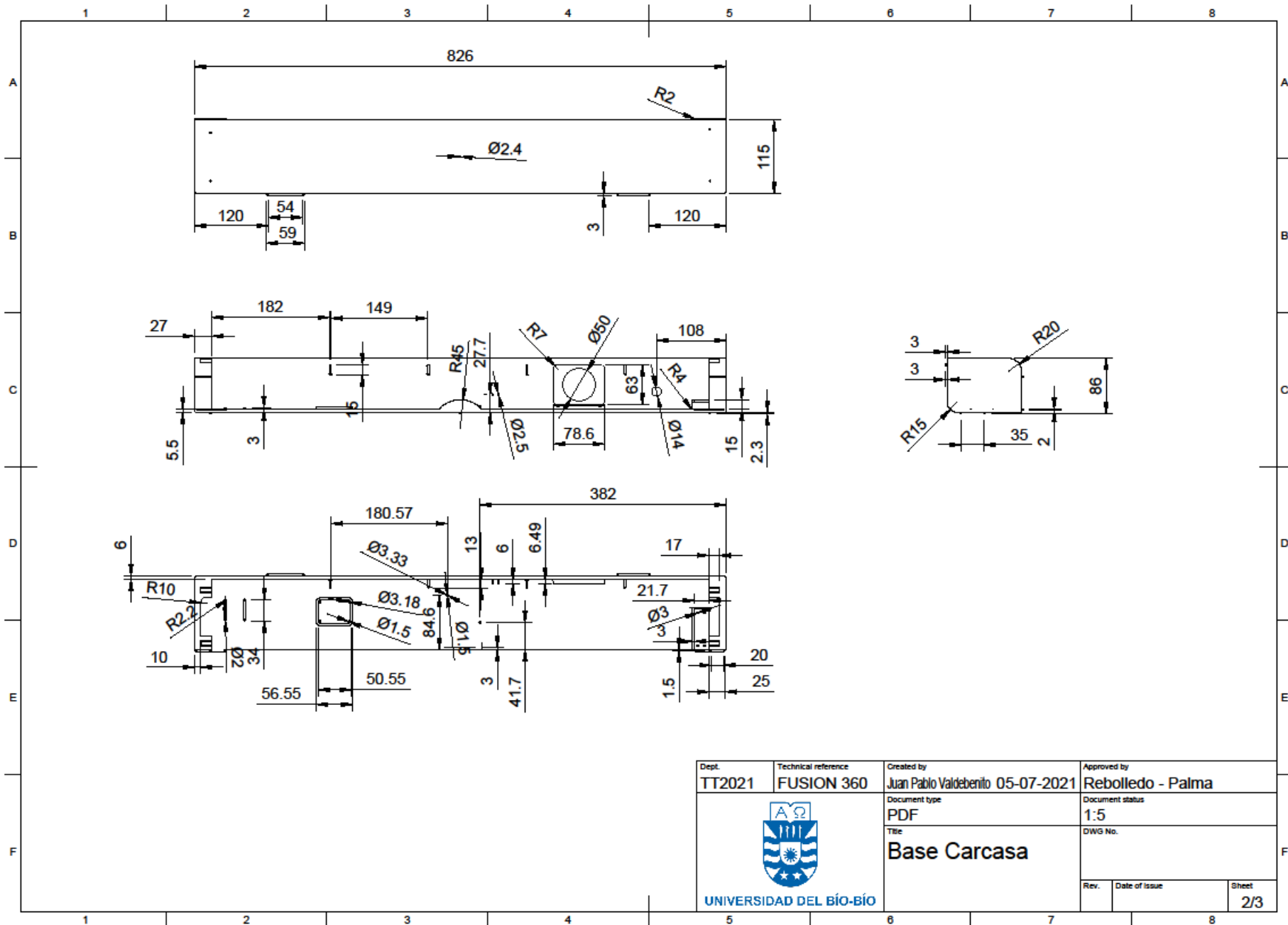



Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 04-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:5
		Title TAPA CARCASA	
Rev.	Date of issue	Sheet 2/3	

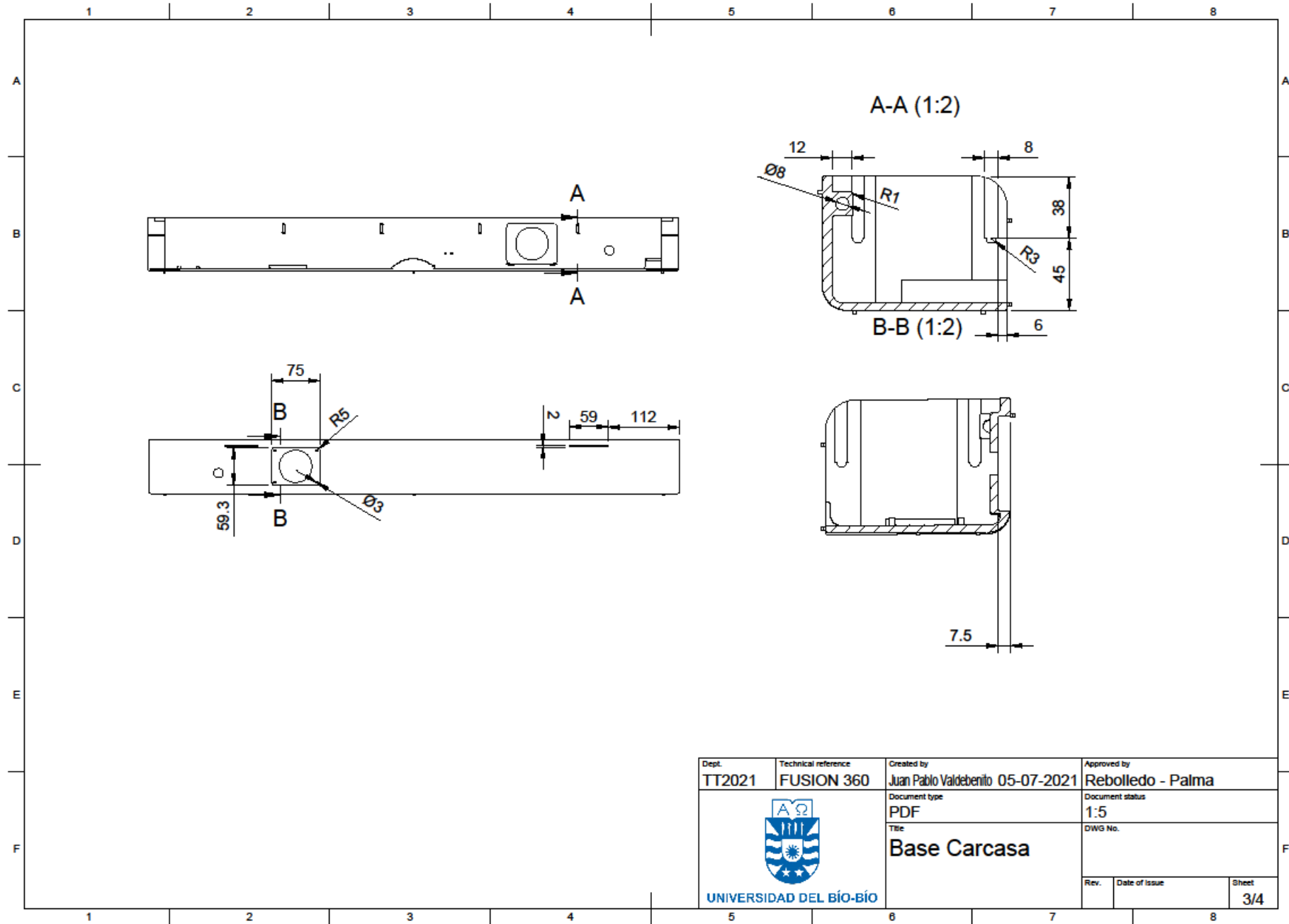



Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 04-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:5
		Title TAPA CARCASA	
Rev.		Date of issue	Sheet 3/3



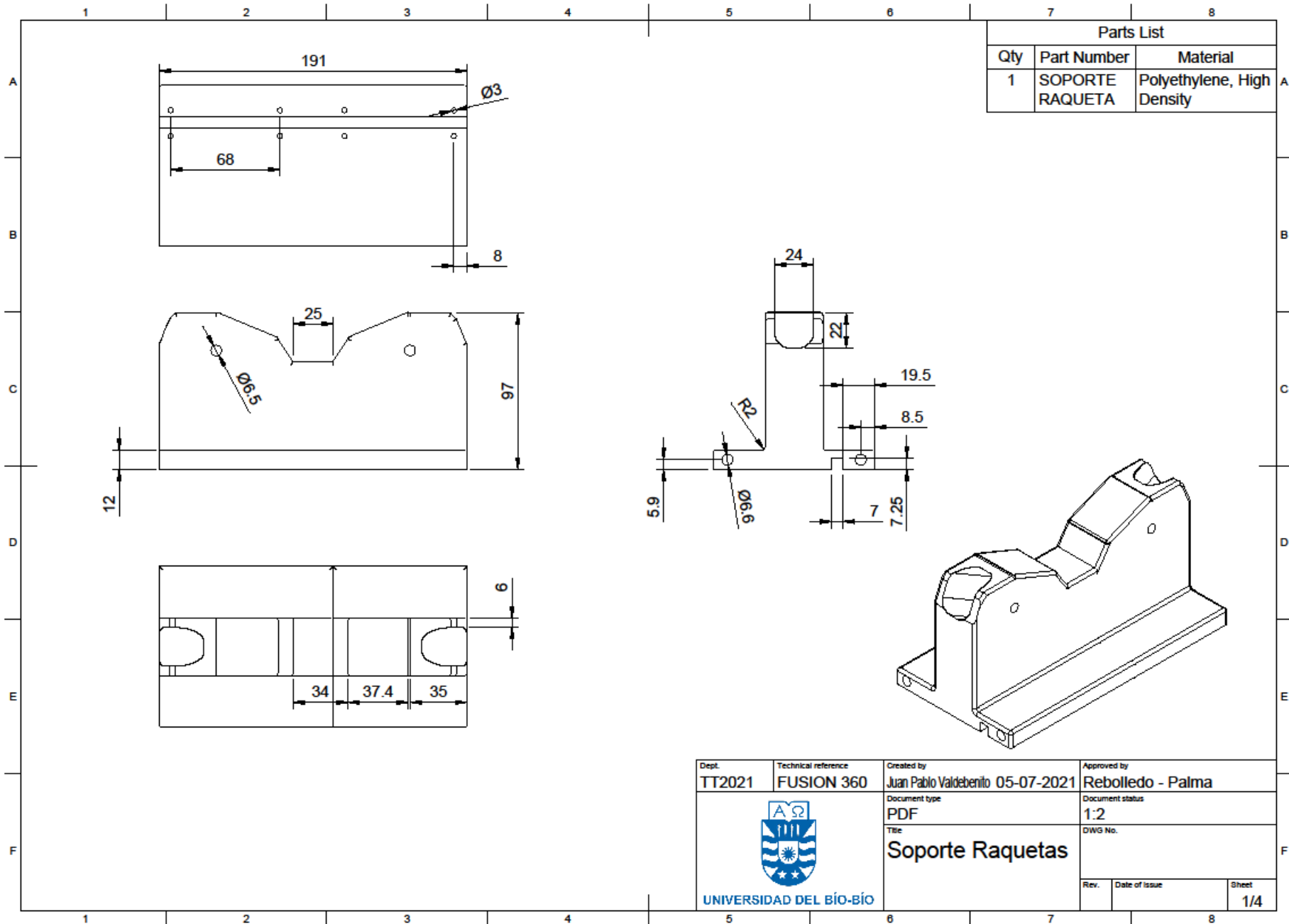



Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 05-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:5
		Title Base Carcasa	
Rev.	Date of issue	Sheet 2/3	

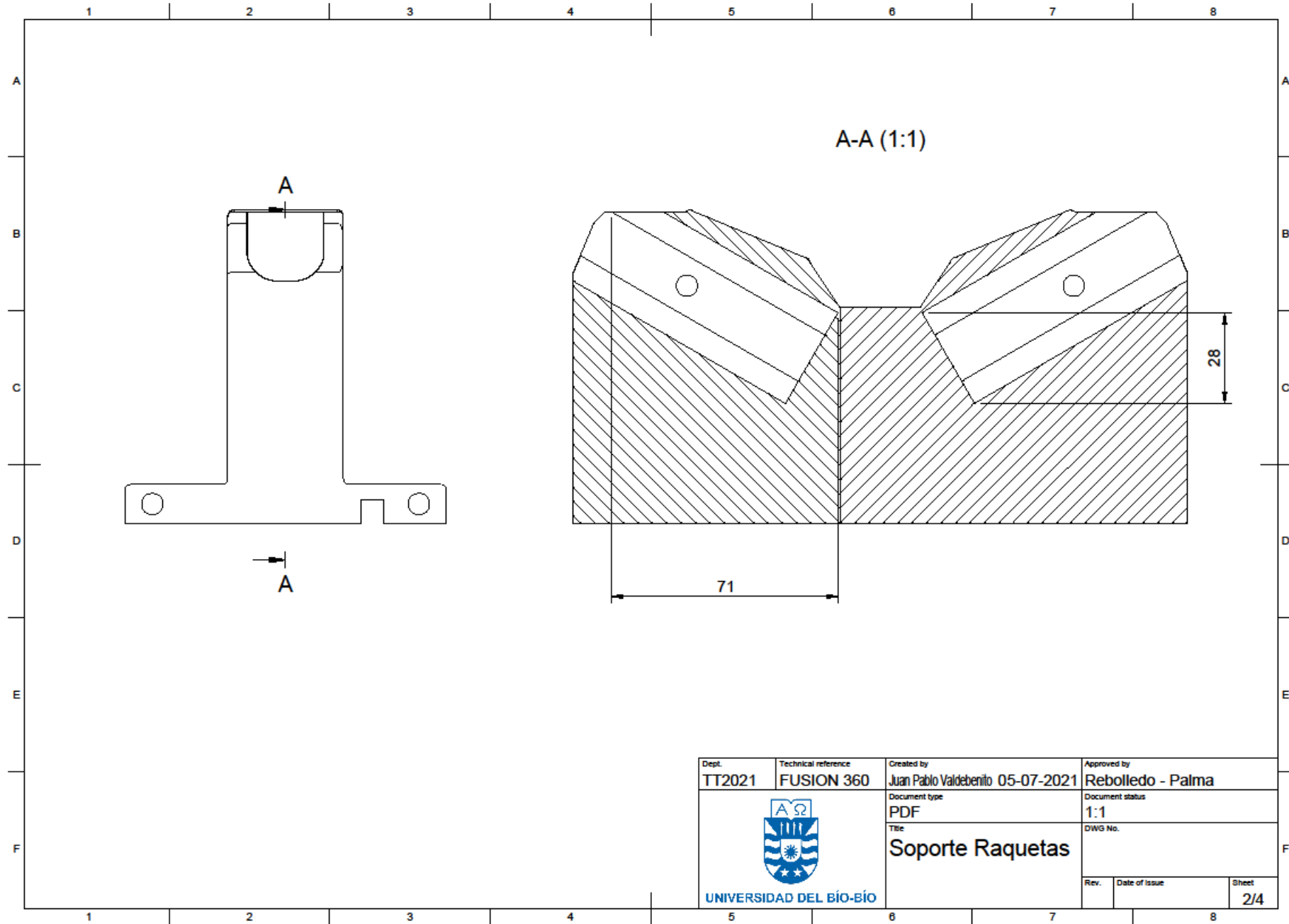



Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 05-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:5
		Title Base Carcasa	
Rev.	Date of issue	Sheet 3/4	

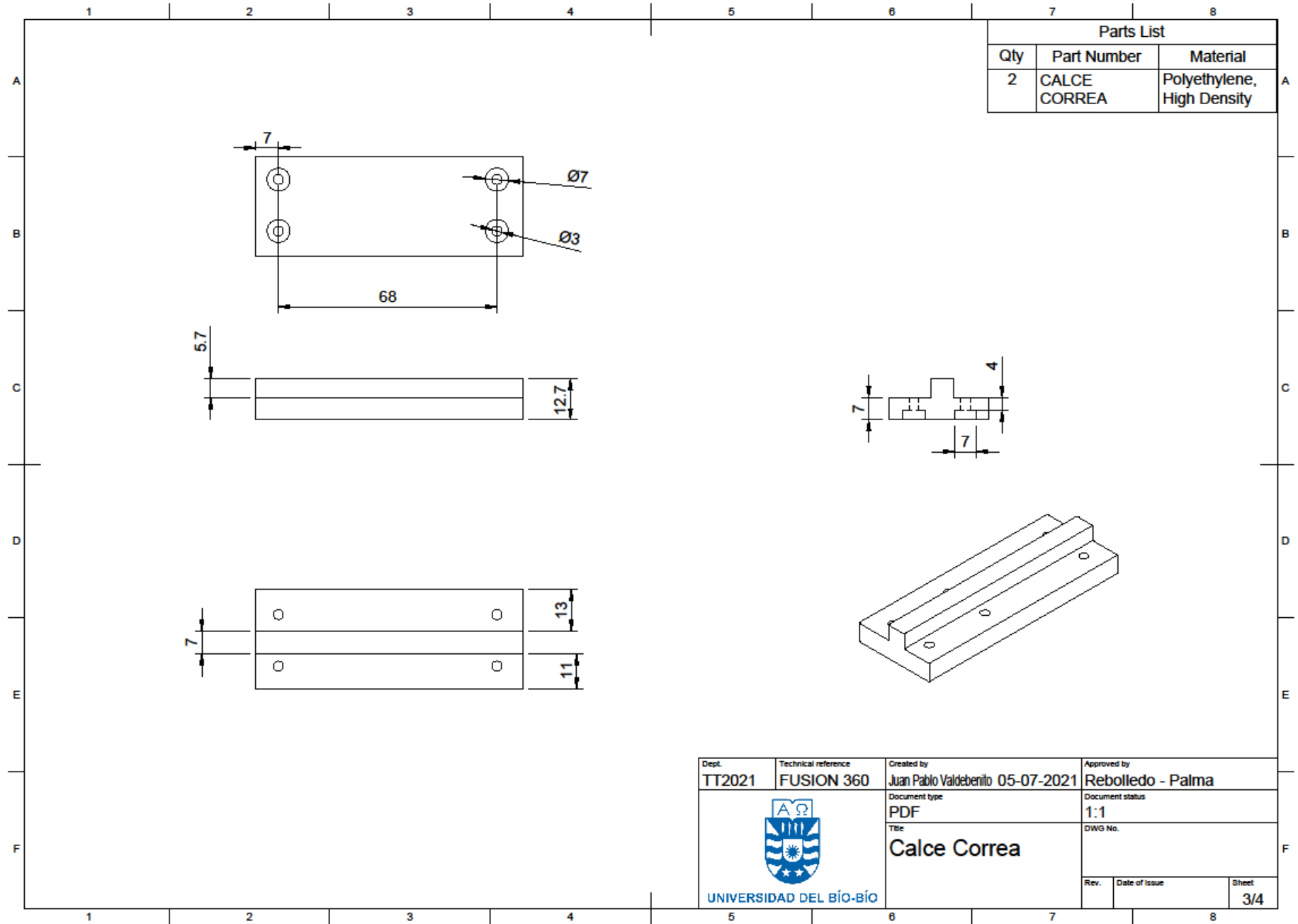





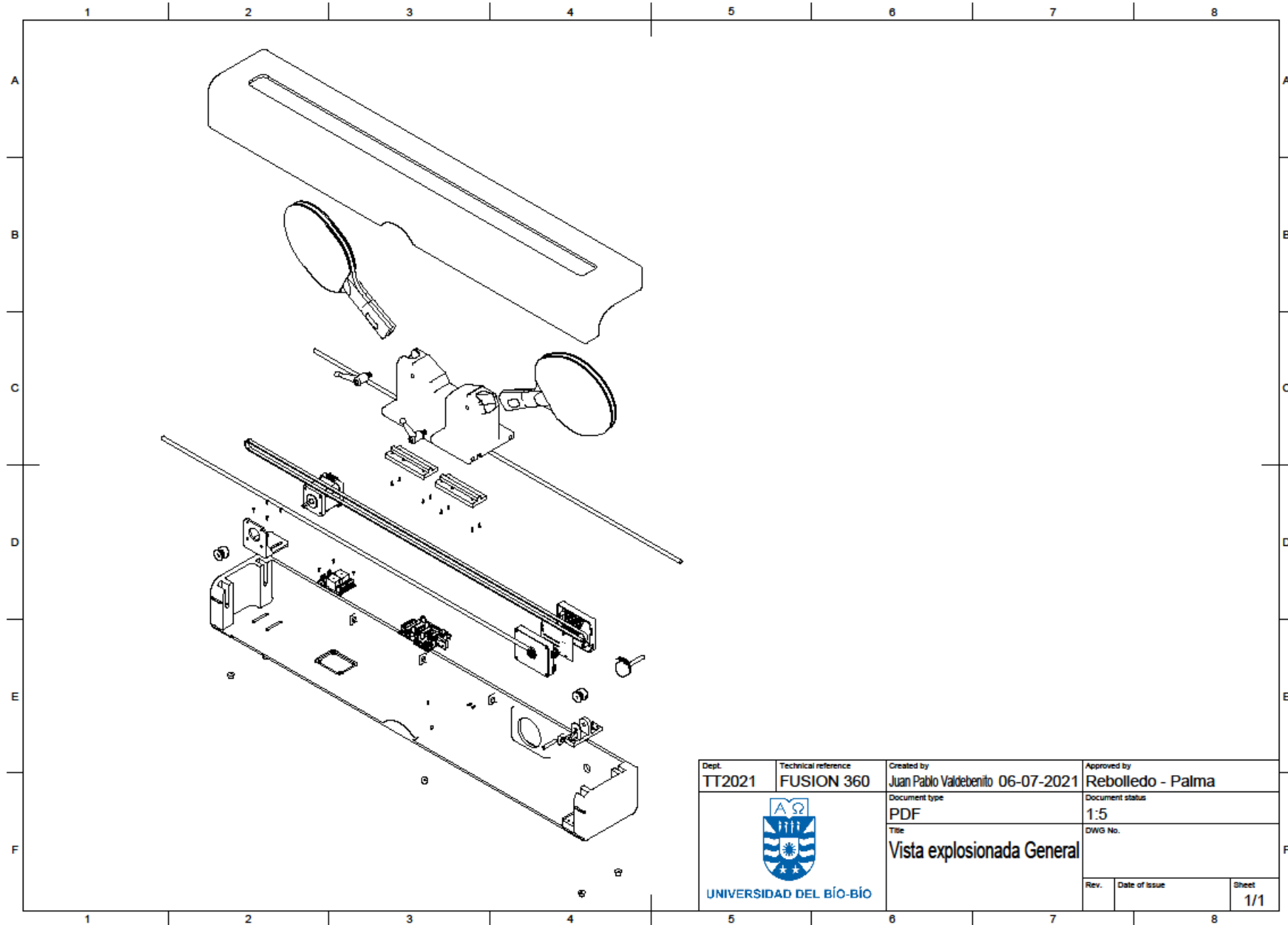
Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 05-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:2
		Title Soporte Raquetas	
Rev.	Date of issue	Sheet 1/4	




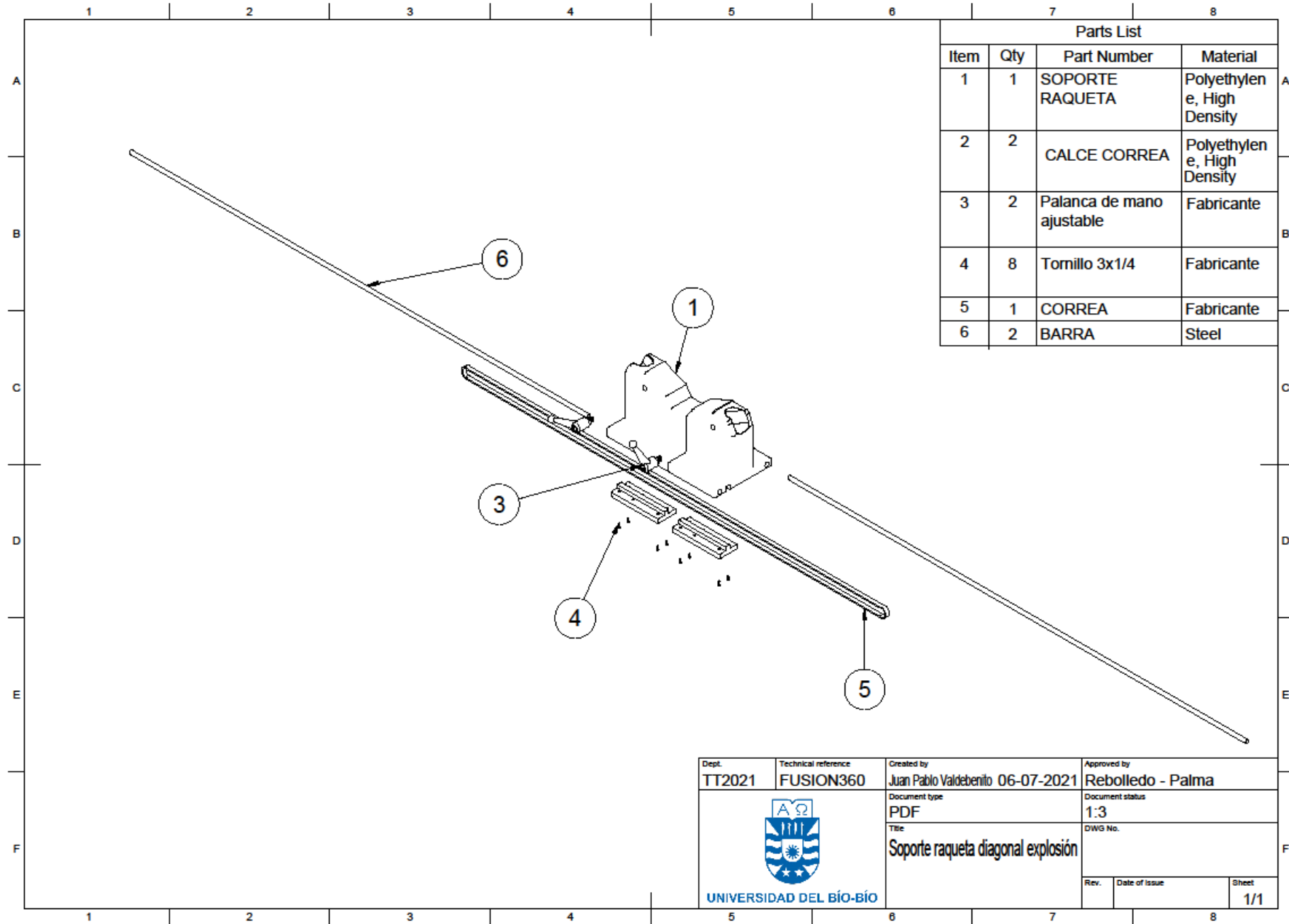
Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 05-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Soporte Raquetas	
		Rev.	Date of issue
		Sheet 2/4	




Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 05-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Calce Correa	
Rev.		Date of issue	Sheet 3/4

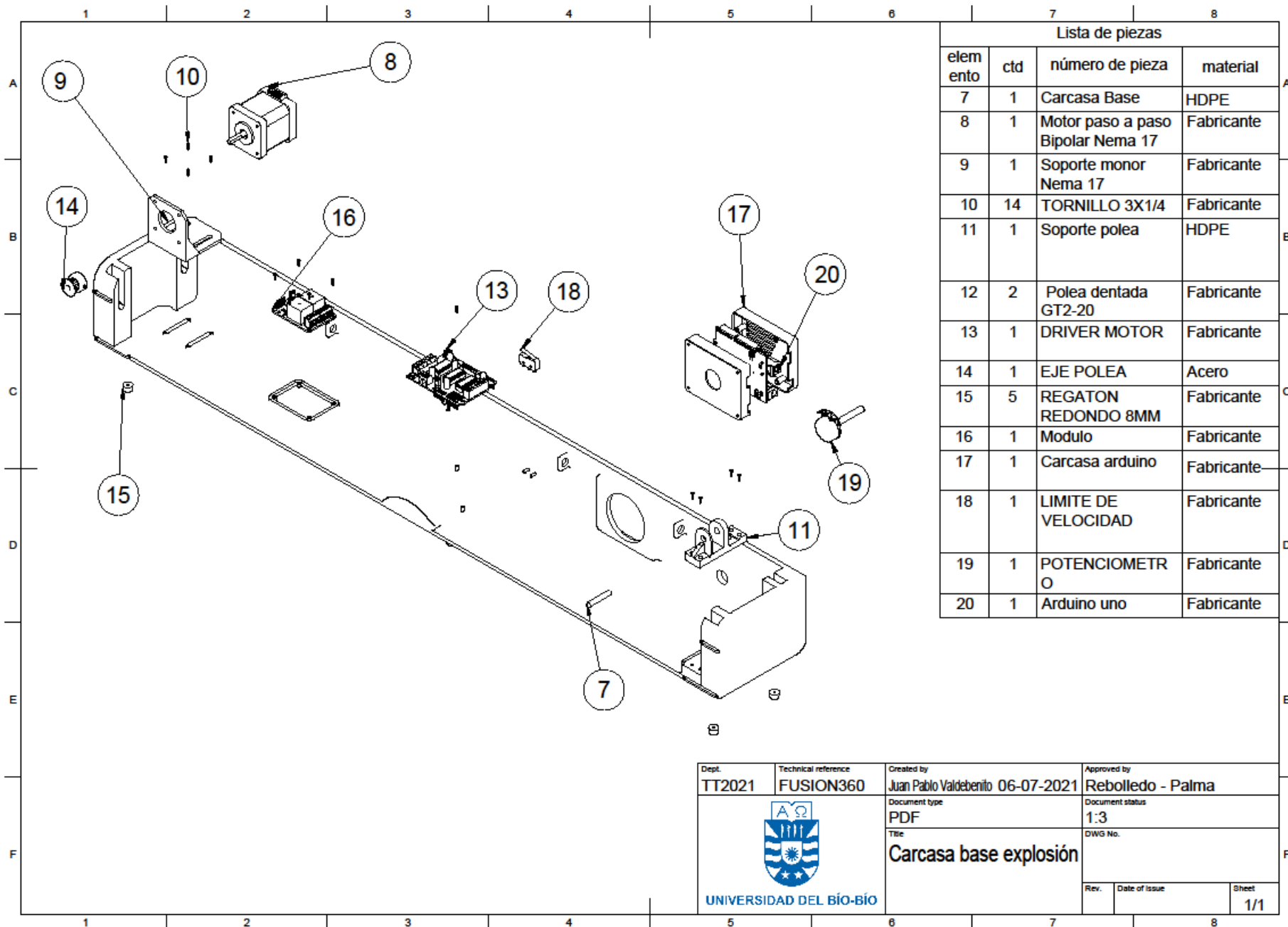



Dept. TT2021	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 06-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:5
		Title Vista explosionada General	
Rev.	Date of Issue	Sheet 1/1	



Parts List			
Item	Qty	Part Number	Material
1	1	SOPORTE RAQUETA	Polyethylene, High Density
2	2	CALCE CORREA	Polyethylene, High Density
3	2	Palanca de mano ajustable	Fabricante
4	8	Tomillo 3x1/4	Fabricante
5	1	CORREA	Fabricante
6	2	BARRA	Steel

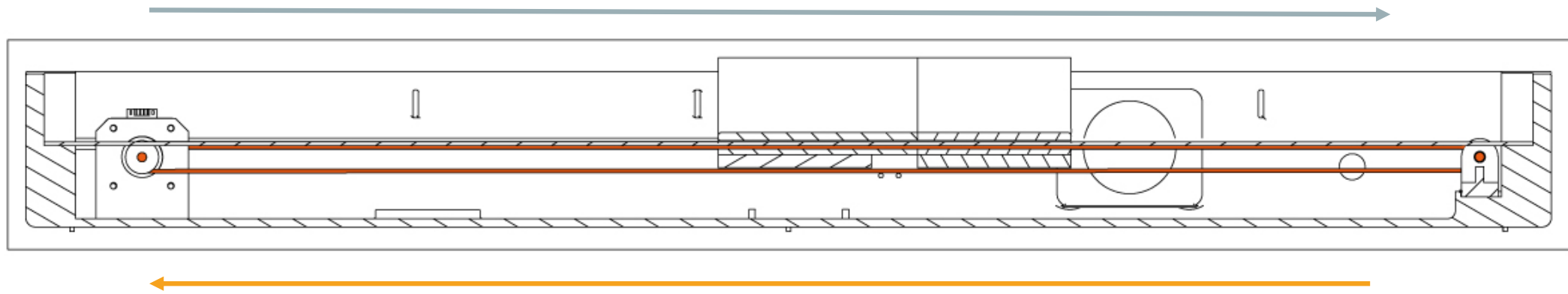
Dept. TT2021	Technical reference FUSION360	Created by Juan Pablo Valdebenito 06-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Soporte raqueta diagonal explosión	
Rev.		Date of issue	Sheet 1/1



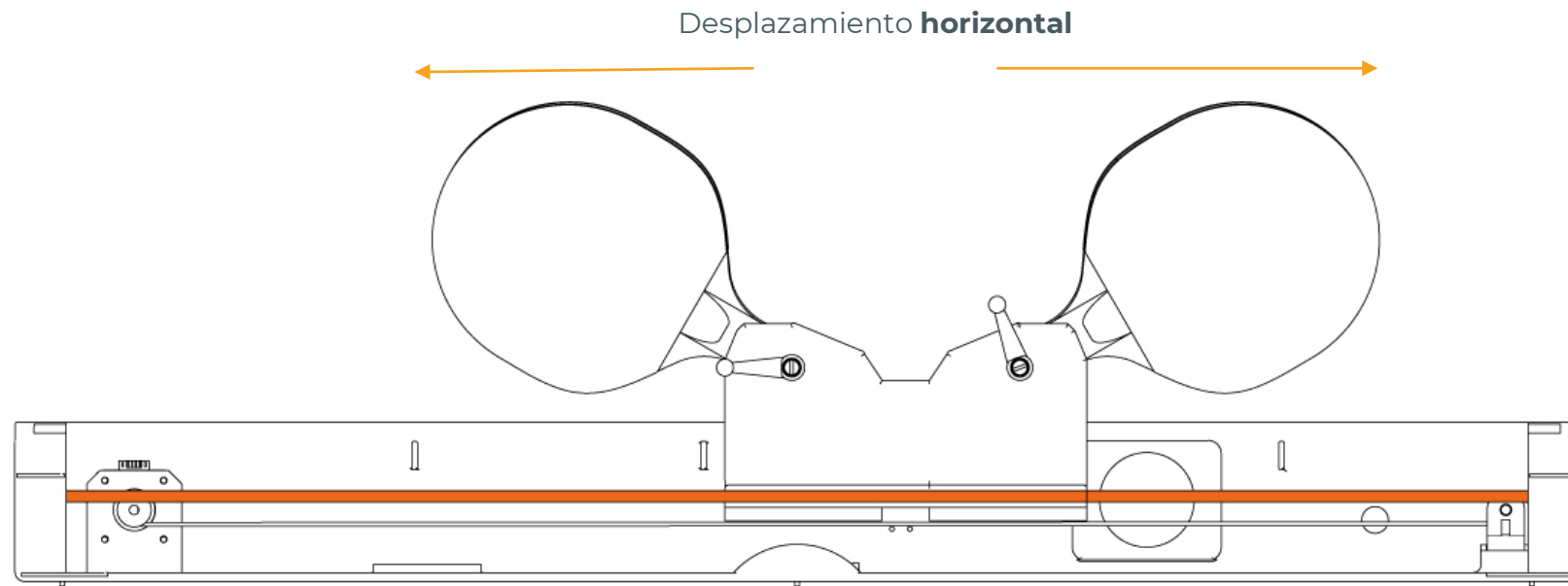
Dept. TT2021	Technical reference FUSION360	Created by Juan Pablo Valdebenito 06-07-2021	Approved by Rebolledo - Palma
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Carcasa base explosión	
Rev.	Date of issue	Sheet 1/1	

4.3 Propuesta Formal

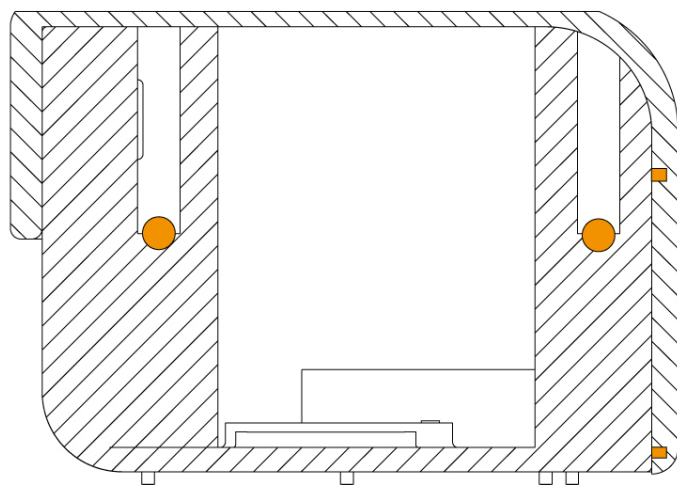
4.3.1 Esquemas técnicos



El soporte de la raqueta se desplaza mediante un mecanismo en el que la correa de transmisión es la encargada de realizar el **transporte de la carga**.

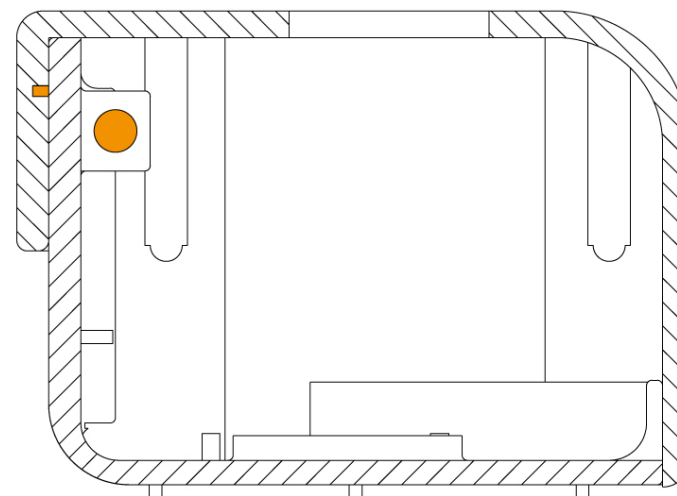


Ranura para el calce de las barras que **contienen** el soporte para las raquetas.

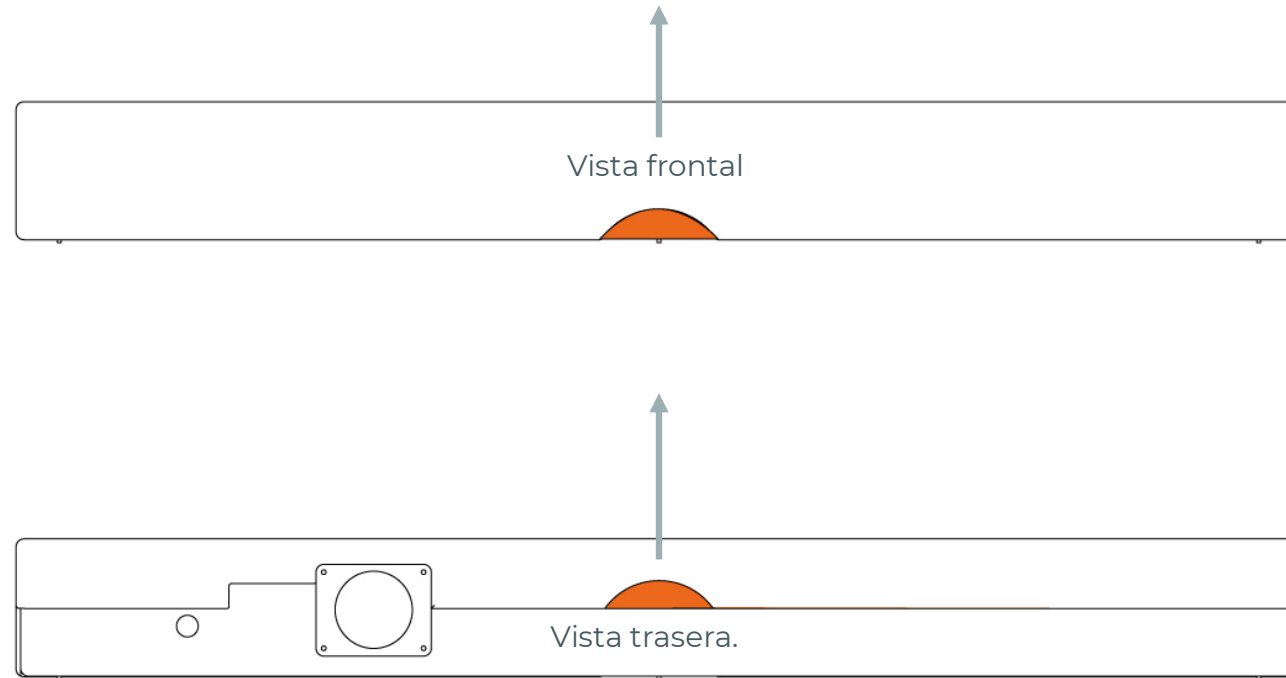


Calces entre ambas carcasas.

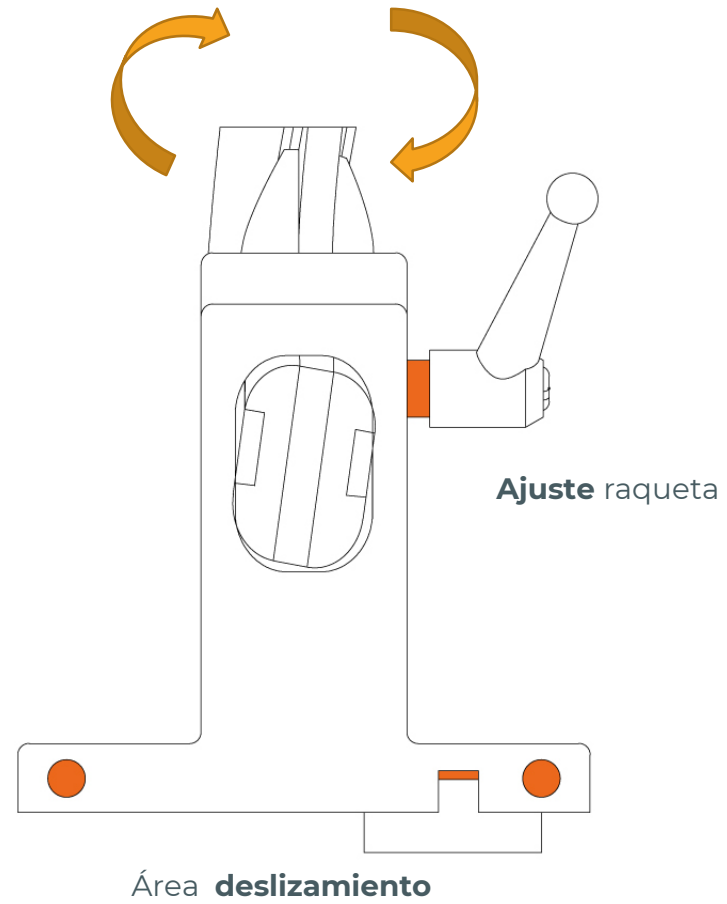
Espacio para el **reposo** del cableado.



Espacio para la **abertura** de la carcasa.



Tolerancia interna para **inclin**ar la raqueta



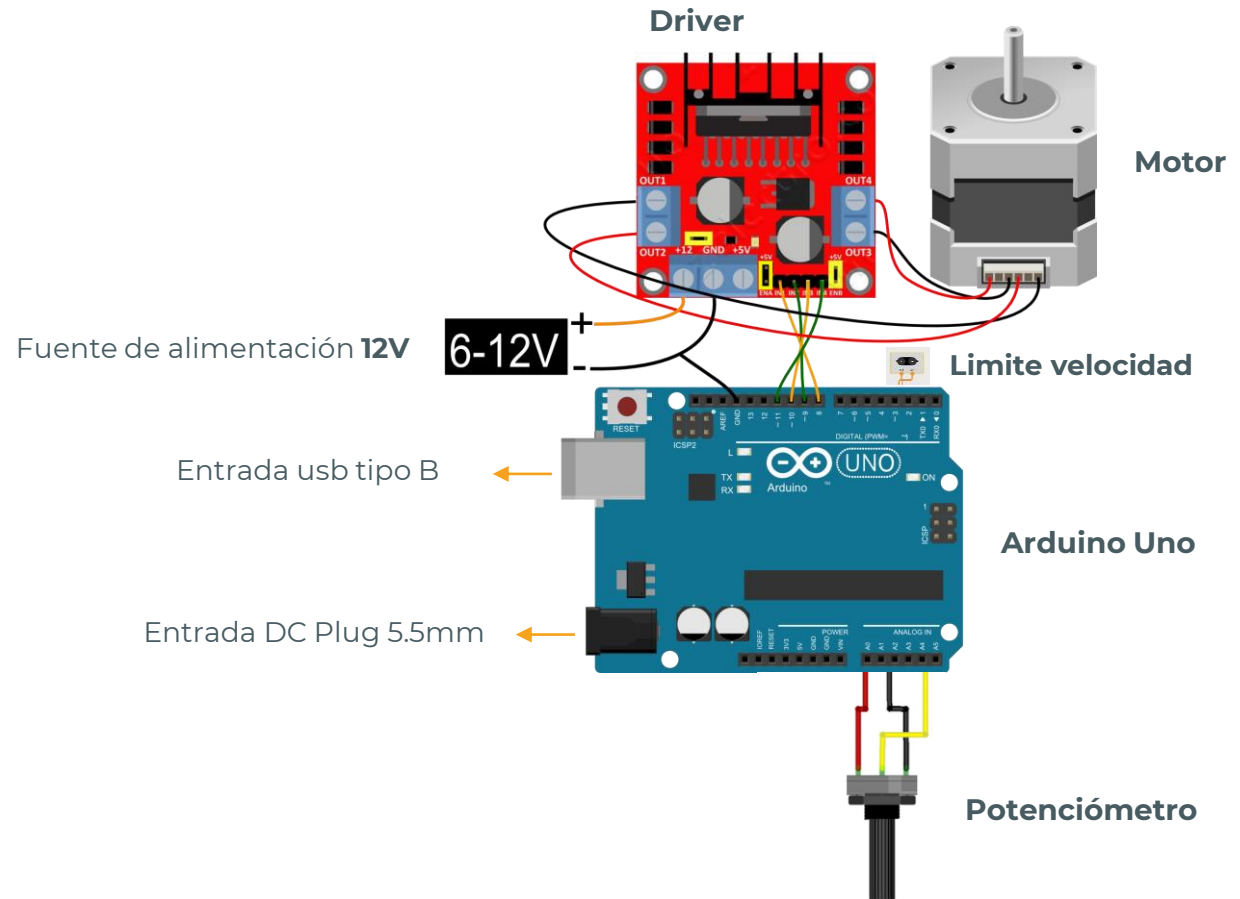
● Circuito eléctrico

-El circuito eléctrico se compone por un **motor paso a paso bipolar**, el cual tiene la capacidad de girar en ambos. Este tipo de motor es utilizado en **impresoras 3D, CNC** y proyectos de robótica.

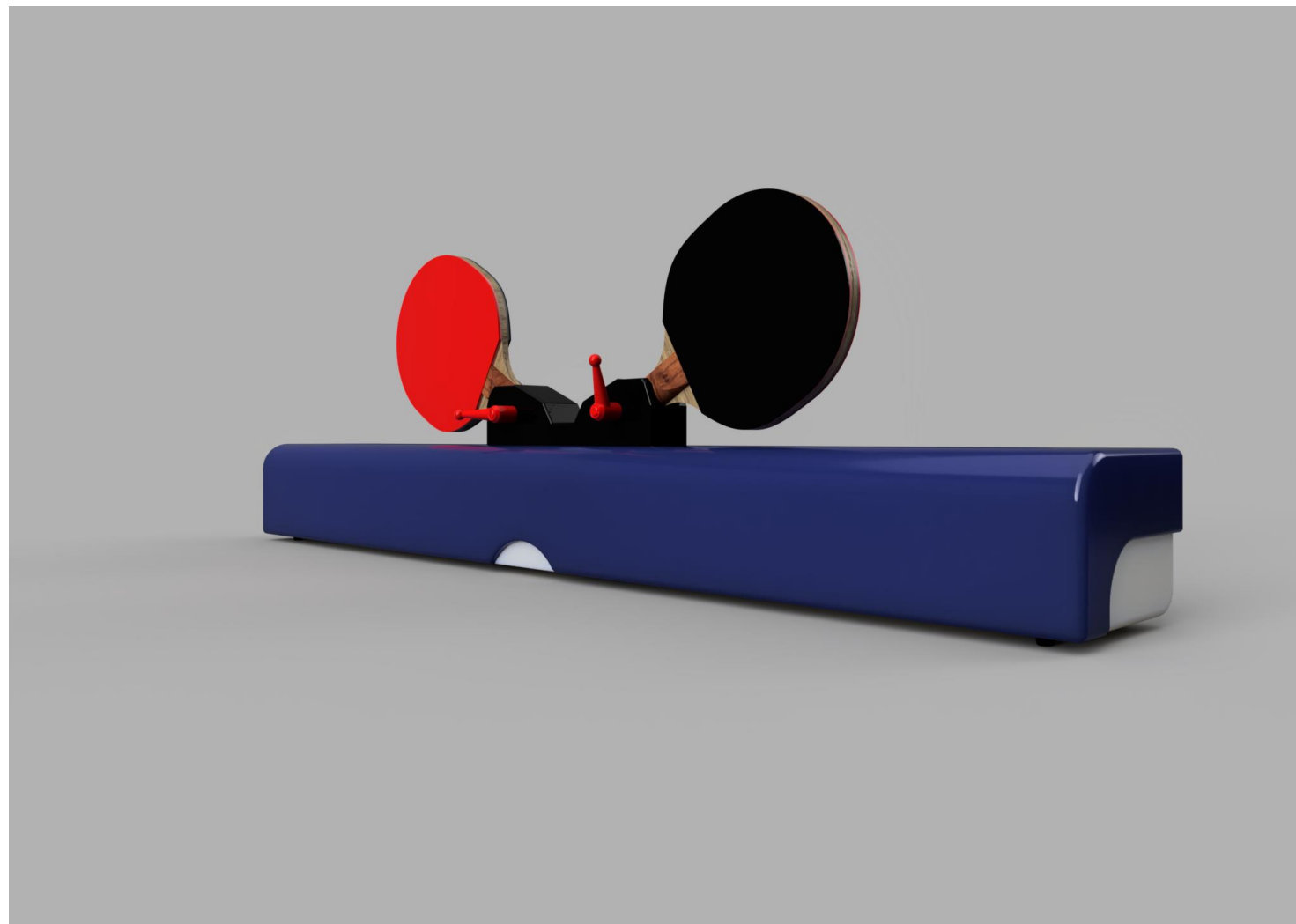
-Los movimientos del motor son controlados por el respectivo **driver + arduino** y un potenciómetro para regular la velocidad en que se desplaza.

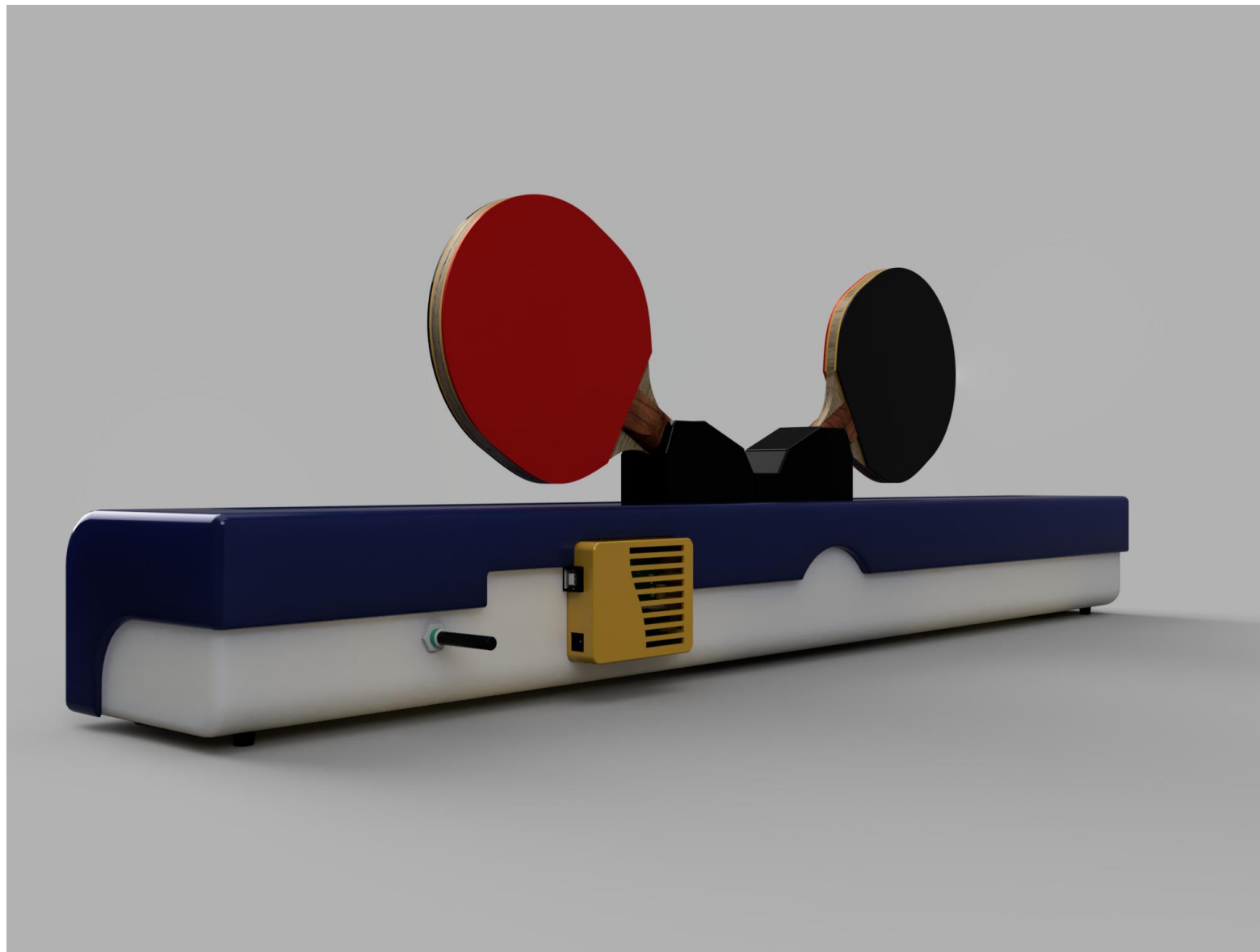
-El motor será alimentado por un **transformador** de hasta 12v

-La alimentación podrá ser realizada desde el Arduino o desde el driver del motor.

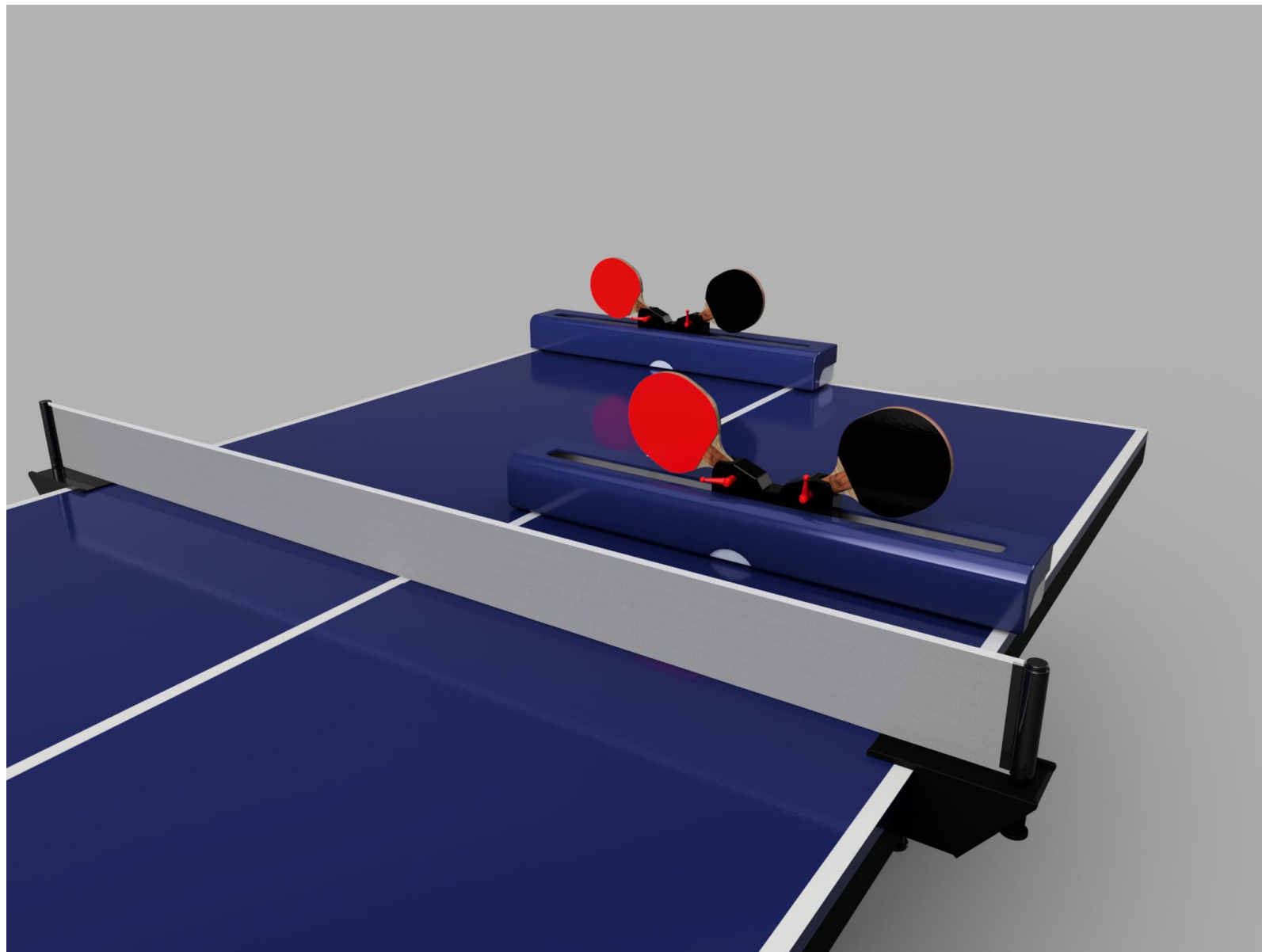


4.3.2 Renders









Capítulo 5

Pruebas, Ensayos y Validación Estratégica

Prototipos Mínimos Viables
Validación Estratégicas

5.1 Prototipos Mínimos Viables



Figura 36: Impresión 3D primer soporte de raquetas.



Figura 37: Impresión 3D primer soporte de raquetas 2.

Para el prototipo mínimo viable, se realizaron pruebas en el proceso de **impresión 3D**, con el objetivo de conseguir una pieza que tenga la capacidad de soportar la raqueta y al mismo tiempo realizar el desplazamiento horizontal que se declara dentro de la propuesta.

La primera intención, obtuvo problemas al ser una pieza de un muy largo periodo de impresión que sobrepasaba las **35 horas**, debido a su tamaño extendido y su bajo nivel de espesor, sufrió **alteraciones severas** en su forma, esto deformó partes vitales para su funcionamiento, como los ejes por donde circula la barra de acero y la ranura para el desplazamiento de la correa de transmisión

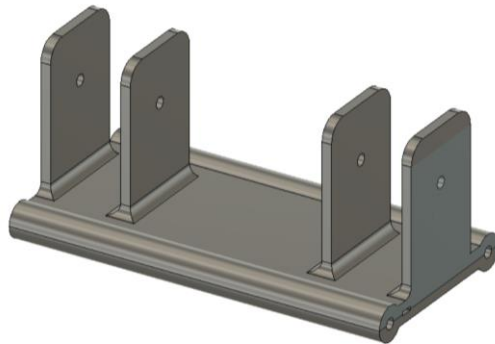


Figura 38: Soporte raqueta modelo 3D.

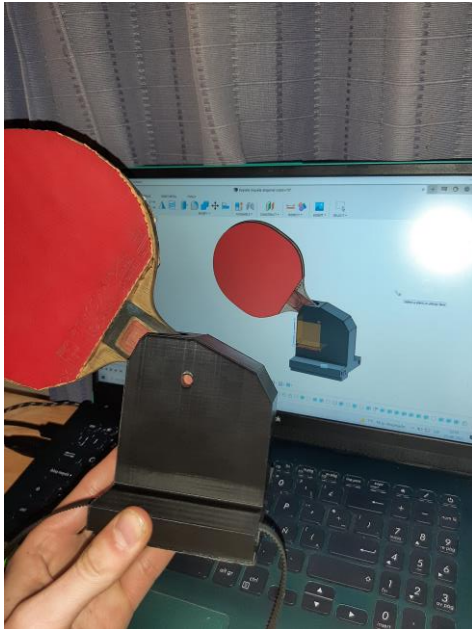


Figura 39: Soporte raqueta segunda versión + modelo 3D.



Figura 40: Soporte raqueta segunda versión.

En una segunda instancia, se rediseño la pieza con el objetivo de obtener una forma con un mayor nivel de **volumen** pero al mismo tiempo reducir el tamaño y fabricarse en un corto periodo de impresión.

La primera intención formal contaba con la capacidad de poder soportar dos raquetas, esto pensado en la dificultad que sería el poder acertar los golpes en una sola raqueta.

Otro factor que se cambió en este re diseño, es la posición de la raqueta, la cual se enfoca en **simular la posición** real que utiliza un jugador de tenis de mesa, en este caso la posición de un golpe de derecha en el estilo de juego clásico, a diferencia del diseño anterior que la mantenía en una posición vertical con un Angulo de inclinación de 45°.

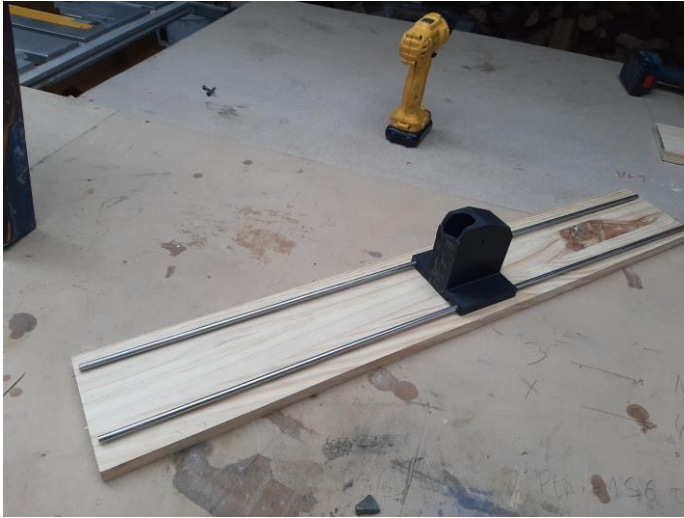


Figura 41: Armado base.



Figura 42: Armado costados.

En la fabricación de la estructura, se utilizaron **sobrantes** de planchas paneleadas de madera de pino de 16mm de espesor, las paredes laterales que soportan las barras de acero se fabricaron con el mismo material pero adhiriendo dos piezas para dar un espesor de **32mm**.

Una vez realizadas las perforaciones, las barras de acero se calzan sobre los ejes del soporte de la raqueta y se insertan dentro de los bloques laterales de 32mm.



Figura 43: Inicio termoformado PVC.



Figura 44: Termoformado PVC.

Para **bloquear las salidas** de los ejes de las barras metálicas, se fabricó una placa de pvc hecha con un tubo de pvc- s cortado a la mitad, una vez realizado el corte se calentó hasta tener la temperatura suficiente para poder ser deformada y posteriormente formateada como una placa, esto para darle el uso debido, en este caso restringir las salidas de las barras de acero.

Una vez que las piezas se encuentran adheridas y sin ninguna vía de escape, se procede a comprobar el deslizamiento del soporte de la raqueta.



Figura 45: Placas salidas ejes.



Figura 46: Deslizamiento soporte



Figura 47: Deslizamiento soporte 2



Figura 48: Deslizamiento soporte 3

Luego de estar insertado dentro de las barras de acero, se comprueba la **capacidad de desplazamiento** del soporte las raquetas, se comprueban ciertas **obstrucciones** para su libre desplazamiento, por lo cual se aumenta el diámetro de la zona para el deslizamiento de la barra de acero, dándole **1mm** más de tolerancia para generar un deslizamiento más libre, además de adherir grasa o aceite en las barras para facilitar aún más el movimiento horizontal.

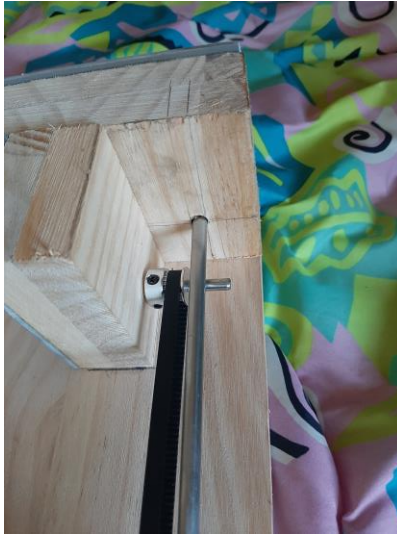


Figura 49: Soporte eje polea B



Figura 50: Montaje componentes

Se realizó el **mismo proceso** de adherir dos piezas para generar un bloque de 32mm, este con el fin de soportar el eje de la polea que se encuentra ubicada en el otro extremo del sistema de entrenamiento, el proceso anterior realizado para la restricción de las salidas de los ejes, se repite en este componente para otorgar la misma función.

Una vez que se encuentran armados los componentes para el armado total del soporte, se retira la pieza para añadir la correa de transmisión, esta pieza se del soporte de la raqueta se une mediante tornillos

Tras montar las piezas del motor, correa y soporte de raqueta, **se comprueba el deslizamiento** del soporte mediante el traslado manual de la **correa de transmisión**, comprobando un primer acercamiento al funcionamiento del mecanismo



Figura 51: Componentes eléctricos

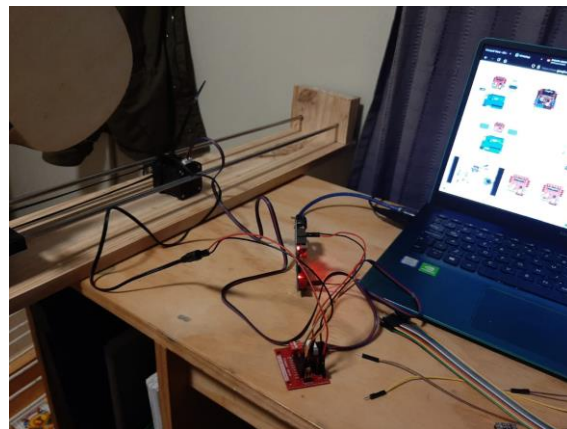


Figura 52: Experimentación circuito eléctrico y programación

Durante la **exploración en el ámbito electrónico**, se indago en la forma en que debe ser conectado el circuito, que se conforma por el motor, driver del motor y una fuente de poder, durante los procesos de experimentación de las conexiones de los componentes eléctricos, hubieron **fallas** en momentos en que se realizaron contactos inadecuados, provocando que se quemara un componente principal para el **funcionamiento del mecanismo** (Driver del motor)..

Debido a esta falla se **logró comprender** de mejor manera el funcionamiento de un circuito realizado con este tipo de componentes, tomando nuevas consideraciones y conociendo de mejor manera su funcionamiento.

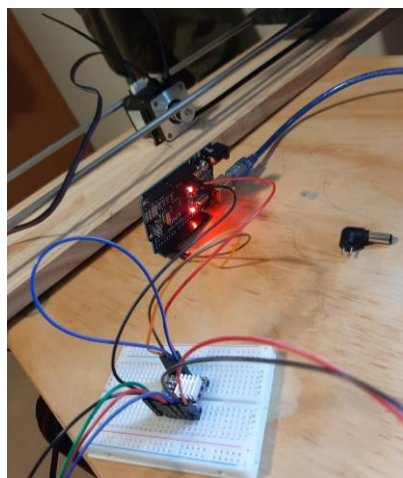


Figura 53: Segunda experimentación circuito eléctrico y programación.



Figura 54: Captura video PMV



Figura 55: Captura video PMV

Una vez iniciadas las pruebas, la tolerancia dentro de la inclinación de la raqueta **no es la optima** para efectuar una devolución que simula el bloqueo de un jugador de tenis de mesa, debido a esto, la bola retorna de manera alta, esto provocó la simulación un efecto de **golpe de globo** (bola que retorna en una posición muy alta, lenta y con poca fuerza).

Utilizando recursos caseros se pudo añadir un **mayor ángulo** que efectivamente lograba el retorno que se buscaba conseguir, enviando la bola en dirección vertical y con la misma velocidad con la que fue golpeaba por el usuario.

Al añadir un ángulo mucho mayor al que se utiliza para golpes con mayor fuerza , permitirá un efectivo posicionando el producto sobre la mesa.

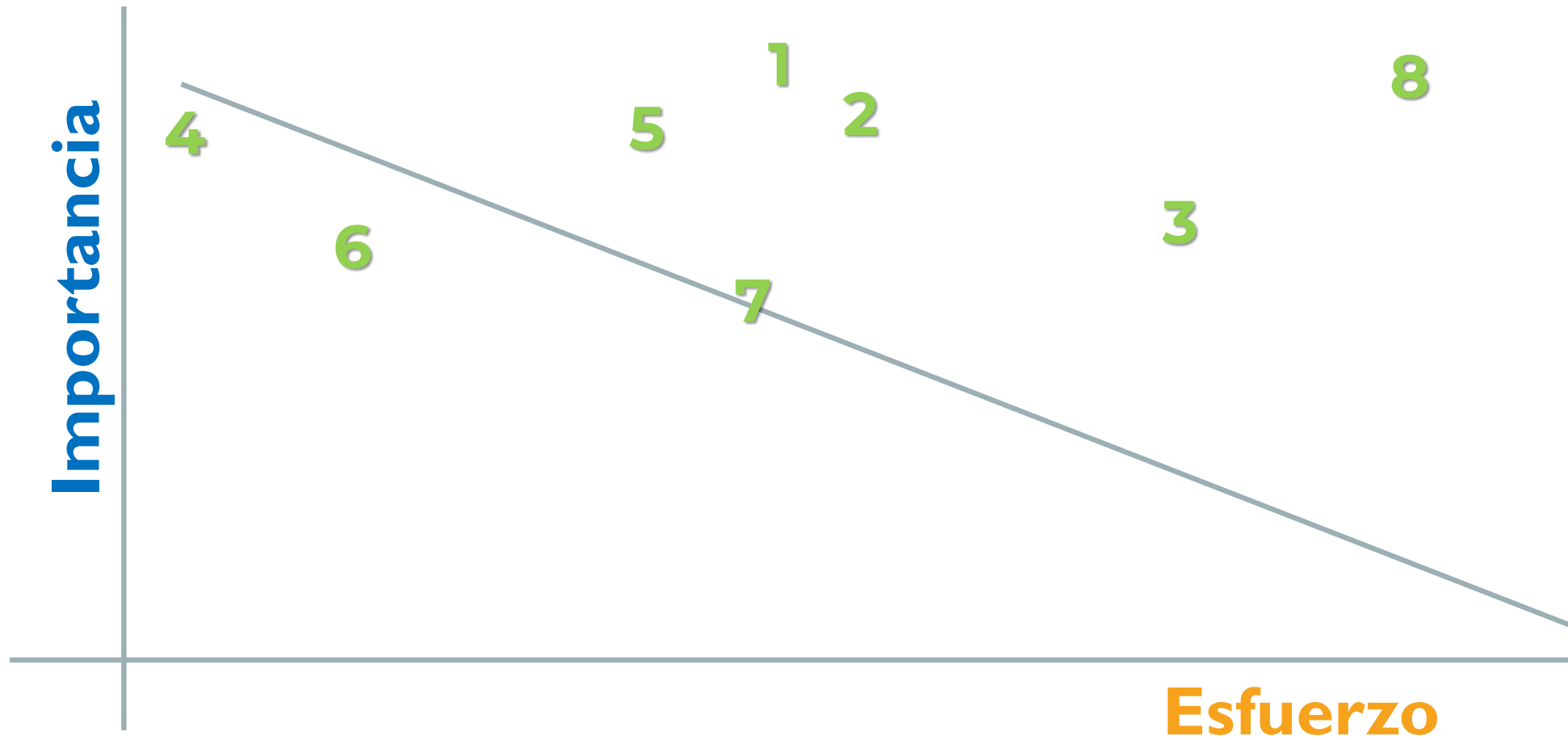
Principales mejoras en el rediseño:

- Generar un calce que soporte la raqueta con el ángulo solicitado y también la mantenga firme.

- Evitar herrajes que sujeten la raqueta, debido a que puede causar daños sobre la madera.

- Cambiar la posición en los calces entre el soporte de la raqueta y la correa de transmisión, para poder facilitar su desarme, sin tener la necesidad de tener que retirar todos los componentes.

5.1.1 Gráfico inicial de hipótesis



5.1.2 Hoja de ruta de PMV

Hoja de ruta de Validacion de Funcionalidad Minima

Plan de Prototipos Minimios Viables

Diseñador:	Juan Pablo Valdebenito Molina	Fecha: 09/06/21	
Proyecto:	Sistema de entrenamiento autonomo para el tenis de mesa	Ubicación Concepcion	

Listado de Funciones Hipoteticas de la propuesta	
1	El mecanismo diseñado logra trasladar la raqueta de forma horizontal
2	1B Se rediseña la pieza reduciendo su tamaño pero con un mayor volumen para obtener mas resistencia y menor tiempo de impresión
3	Es posible realizar una secuencia continua de golpes
4	El mecanismo soporta la carga de 2kg
5	Los golpes que recibe la raqueta logran ser devueltos hacia el usuario
6	La raqueta mantiene una leve tolerancia que permite su rotación, permitiendo obtener un angulo de 20° de inclinación y mantenerse solida mediante una manilla de apriete
7	El circuito electrico realiza los movimientos horizontales que se le solicitan

Nº	Objetivo	Descripcion	Entregable	Fecha Inicio	Fecha Termino
MPV1	Validar la hipótesis 1	Se imprimirá una pieza en 3D a escala real en PLA	Se imprimirá una pieza en 3D a escala real en PLA	20/6/2021	23/6/2021
MPV2	Validar hipótesis 2	La pieza rediseñada es impresa nuevamente en 3D PLA.	Fotografías y videos	23/6/2021	3/7/2021
MPV3	Validar hipótesis desde la 3 a 6	Se desarrollará un prototipo que cumpla con los requerimientos minimos para el uso que ha sido propuesto	Fotografías y videos	5/7/2021	9/7/2021
MPV4	Validar hipótesis 7.	Se buscará asesoria para conocer los componentes necesarios para el armada de un circuito electrico conducido por un motor paso a paso	Fotografías que muestran etapas de experimentación.	5/7/2021	9/7/2021

Observaciones
La hipótesis 8 no se logrará validar debido a errores en las conexiones de los componentes eléctricos que provocó el sobrecalentamiento de un componente.

5.1.3 Tabla de conclusiones

	Valido	Crítico	Inválido	Observaciones
Hipótesis 1			X	La pieza impresa no logra efectuar los requerimientos que se le habían pensado, ambas caras no calzan.
Hipótesis 2	X			Gracias a este cambio, la raqueta logra calzar dentro de su soporte, además de calzar en las respectivas barras de acero y correa de transmisión.
Hipótesis 3	X			La secuencia es lograda en un grado mínimo, debido al nivel de complejidad y los escasos insumos deportivos para un entrenamiento común.
Hipótesis 4			X	A simple vista parece ser válido, pero debido a que no se pudo concretar el funcionamiento del circuito, no se logra comprobar si el motor es capaz de trasladar la carga.
Hipótesis 5	X			Para comprobar esto, se observó que la raqueta requiere un mayor grado de inclinación, y así permite un efectivo golpe de retorno como el de un jugador de tenis de mesa.
Hipótesis 6			X	La inclinación no es la adecuada para un efectivo retorno de la bola, además el sistema de apriete no logra concretar una sujeción adecuada.
Hipótesis 7		X		Se comprendió de mejor manera la forma en que se deben realizar las conexiones, incluyendo los componentes necesarios para un funcionamiento óptimo.

5.2 Validación Estratégica

5.2.1 Entrevista Actor 1



Nombre Actor estratégico:

Pablo Ignacio Arredondo Mardones

Profesión:

Profesor de educación física

Email:

Pablo.ignacio.a@Gmail.com

Teléfono contacto:

+56991279725

“Jugador y entrenador de tenis de mesa”

Para la entrevista se busca que el actor estratégico vea la posibilidad de aplicar el producto durante sus sesiones de entrenamiento, además de detectar mejoras.

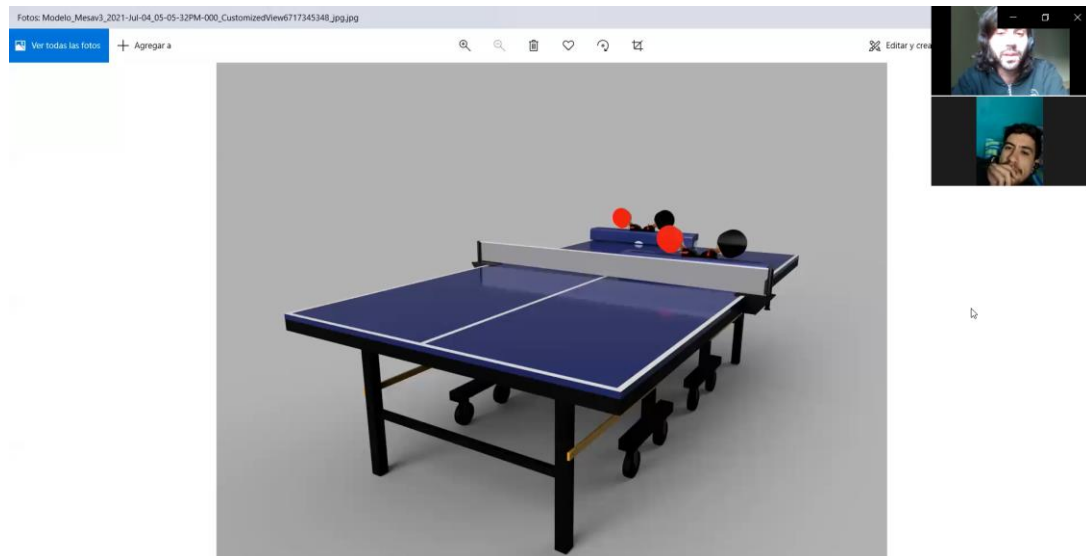


Figura 56: Captura video Entrevista actor 1

1. ¿Cuál es tu nombre y a que te dedicas?

-Me llamo Pablo Arredondo, soy profesor de educación física de profesión, estuve trabajando bastante tiempo en talleres y horas pedagógicas, más que nada me he desempeñado en hartos talleres y selecciones, específicamente de **tenis de mesa**.

2. ¿Cuáles han sido tus logros en el tenis de mesa como jugador y entrenador?

-Como jugador estuve entre los 128 de Chile a nivel juvenil, a nivel regional entre los 8 y comunal fui número 1 dentro de dos años aproximadamente. Siendo entrenador he representado a varios colegios obteniendo buenos resultados, he ganado un par de copas y medallas como entrenador.

3. ¿Qué es lo que más sueles hacer entrenar a tus jugadores?

-Mi trabajo se basa en los fundamentos básicos, hartos golpes limpios, mucha técnica, aprender a **dimensionar la mesa**, enfocarme en las capacidades de cada jugador, potenciar las que tiene en buen nivel y mejorar las que están bajas, el trabajo del tenis de mesa se basa básicamente en el **juego de piernas, velocidad de reacción**, no tanto de fuerza y **mecanizar** ciertos movimientos que sean adaptables a una situación de juego rápido.

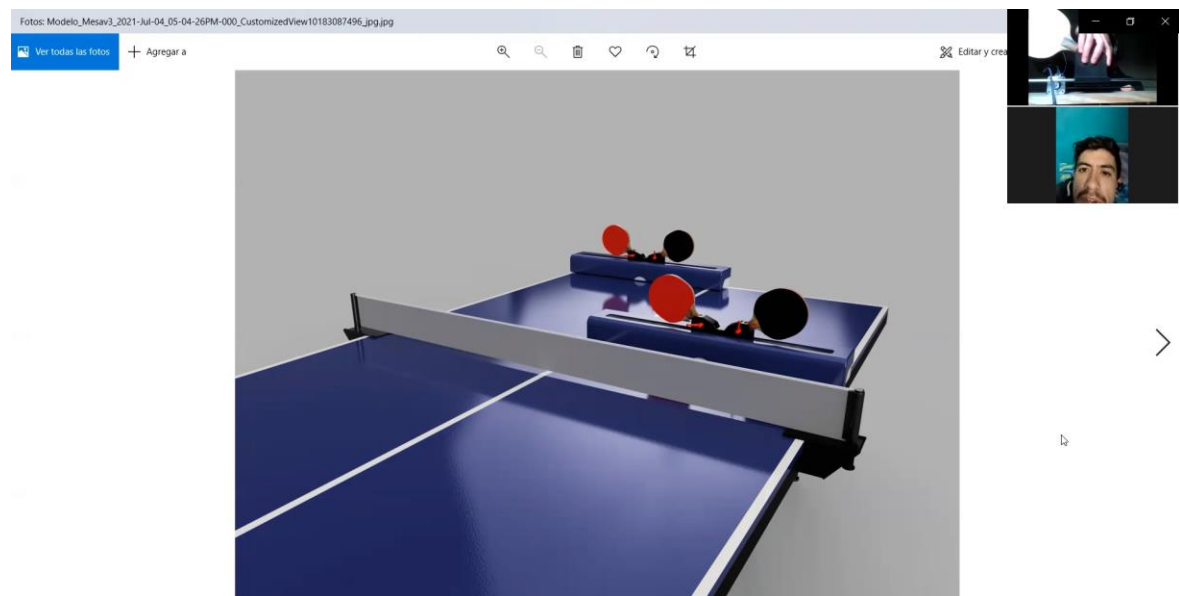


Figura 57: Captura video Entrevista actor 1

4. ¿Cuánto tiempo llevas dedicándote a entrenar jugadores?

Llevo dedicándome desde el año **2013** aproximado, desde mi segundo año estudiando educación física, comencé a entrenar gente dentro de clubes y colegios.

5. ¿Qué es lo que más te gusta realizar durante tus clases?

-Dentro del juego hay ciertos esquemas que son más divertidos, como el juego del reloj en el que cada jugador golpea la bola mientras van rotando una mesa, principalmente lo que es la **coordinación** y **desplazamiento**.

6. ¿Utilizas objetos para el entrenamiento?, ¿Qué tipo de objetos?

-No mucho, si es que hay, depende de la implementación que haya en el recinto, principalmente uso conos, vallas, separadores, algunos objetos como botellas o monedas que ubico en la mesa para que **acierten con sus golpes**, principalmente para mejorar la **precisión**.

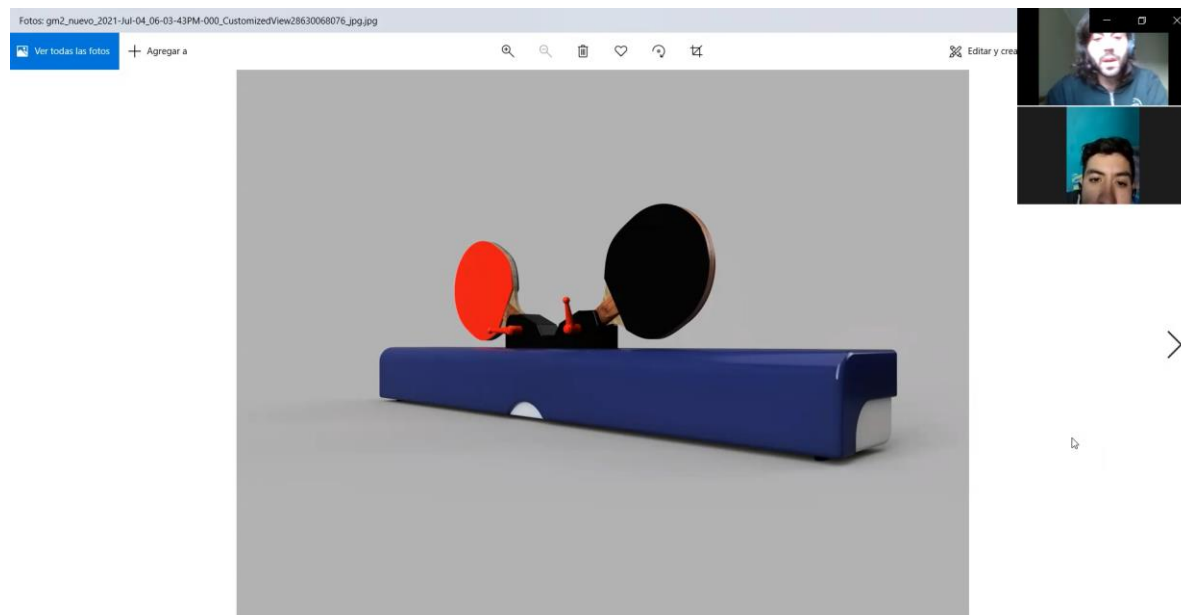


Figura 58: Captura video Entrevista actor 1

7. ¿Haz necesitado objetos que asistan los entrenamientos de un jugador?, ya sea un robot o tabla de rebote?

No, generalmente el trabajo de lanzamiento y de esquemas se realizan con otra persona, para que no sea tan monótono, se busca más lo que es la **situación de juego real**.

8. ¿Qué buscas cuando un pupilo realiza secuencias de entrenamiento?

-Lo principal son los **desplazamientos laterales**, golpes lisos es fundamental, después de ahí en adelante se modifica y se añaden los efectos, más que nada mucha secuencia y golpes básicos.

9. ¿Qué ejercicio del tenis de mesa es el que más repites?

-El objetivo principal es que **no falle**, al final el fundamento principal del tenis de mesa es que **el que falla pierde**, si tú te acostumbras a una secuencia de golpe que sea extensa con mayor a la del rival, vas a ganar el partido. Quien mantiene la pelota más tiempo adentro es el que gana.

10. A continuación, se hace la presentación del render del proyecto, ¿Lo ve aplicable dentro de tu entrenamiento?

-Si totalmente, **se puede aplicar súper bien**, ya que al presentar una paleta dentro de la mesa como tal, no va a influir tanto en el golpe que retorno, no va a ser irregular, el hecho de ocupar estas dos distancias lo hace mucho más completo, **el jugador podría mejorar sus golpes dentro de la mesa y fuera de la mesa.**

11. Como puedes ver se puede mantener una secuencia, a diferencia del robot que al golpear la pelota esta no retorna al jugador, igual que en las sesiones de entrenamiento donde el entrenador lanza múltiples bolas y estas se pierden, lo que busca el proyecto es mantener una secuencia continua constante ejecutando golpes:

Lo importante es que esto se ejecuta **con pocas bolas**, porque igual eso es súper importante, ya que con menos cantidad de bolas es **mucho más abarcable**, ya que no todos tienen una cantidad tan alta de bolas, sobre todo hoy en día que son bastante escasas, cuando uno entrena solo lo mejor es **acotar el material.**

Otra acotación es que la altura de la paleta simula una situación real de juego, esto permite que la bola retorne de forma baja como en el tenis de mesa.

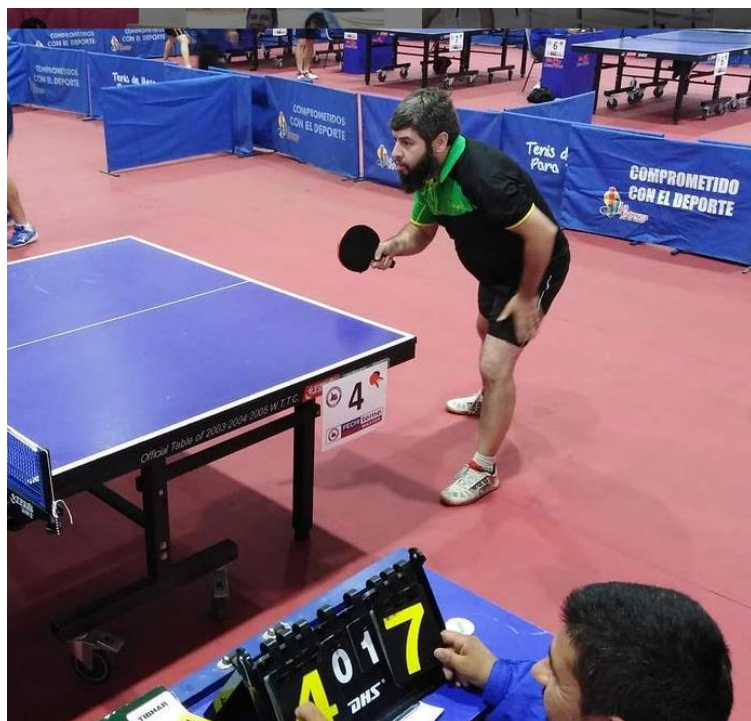
12. ¿Qué mejorarías a este producto?

Quizá que abarque todo el ancho de la mesa, para poder generar un área mucho mayor para el impacto y el entrenamiento.

13. ¿Tienes algo más que agregar respecto al proyecto?

-El proyecto en sí es bastante aplicable y súper abordable a diferentes niveles, lo encuentro bueno, me gusta el hecho de que sea **bastante simple**, que no cuente con muchas mecánicas ni tantos botones, encuentro que mientras **más simple sea su utilidad**, esta se **multiplica**. También se puede poner cualquier paleta y eso es beneficioso para el jugador, se puede adaptar a cualquier tipo de golpe.

5.2.2 Entrevista actor 2



Nombre Actor estratégico:

Marcelo Sánchez

Profesión:

Periodista

Email:

M.Sanchez@outlook.com

Teléfono contacto:

+56949447299

“Ex jugador, actualmente web master de un sitio web de tenis de mesa”

www.tenisdemesahoy.com

Para la entrevista se busca que el actor estratégico analice el producto para poder conseguir un contacto que pueda dar a conocer el proyecto.

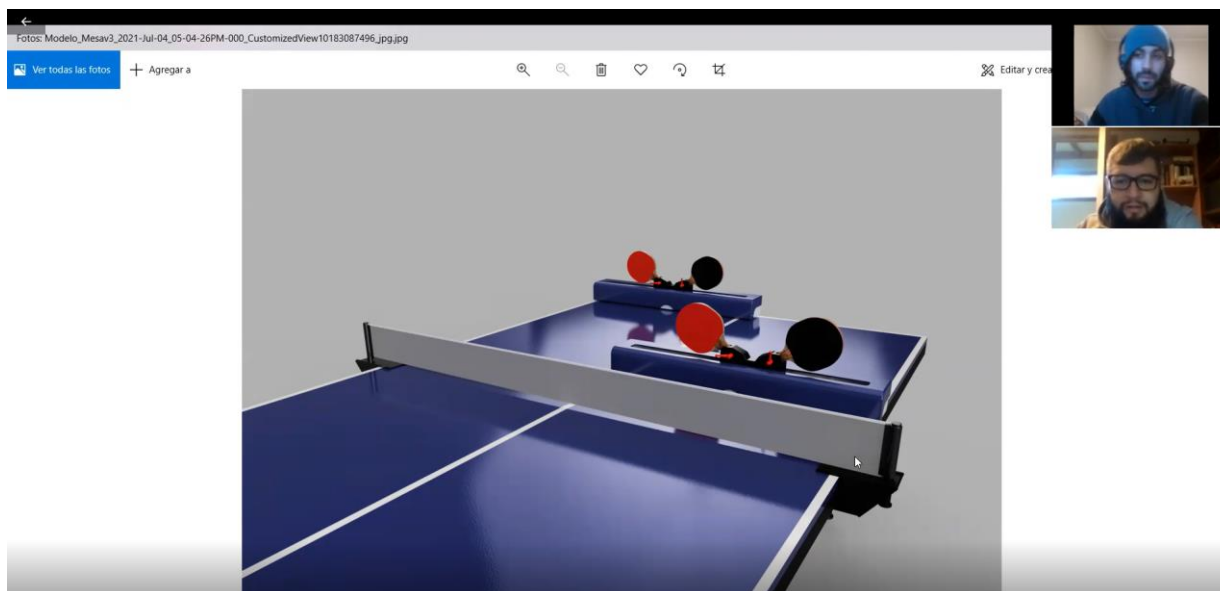


Figura 59: Captura video Entrevista actor 2

1. ¿Cuál es tu nombre y a que te dedicas?

-Soy Marcelo Sánchez, ahora soy jugador recreativo, cuando joven participe en más competencias, llegue hasta ser **número 10** de Chile en mi categoría, hoy en día no juego tanto y actualmente tengo una página web y de Instagram donde difundo el deporte y **productos**.

2. A continuación, te mostraré una muestra en 3D de mi producto, lo que logra este producto es generar un bloqueo de los golpes del jugador:

Está bueno, **me parece interesante**, lo ideal sería que pueda **leer el movimiento** de la pelota y dirigirse a ella, claramente eso sería algo mucho más difícil, pero para que de verdad exista secuencia, para alguien que no es profesional y va agolpear siempre donde quiere, pero para que de verdad exista secuencia y permitir que la pelota vuelva, que no sean tres veces o cuatro veces, a simple vista **parece un espacio muy chico** para golpear, por ejemplo las tablas de retorno, tienen harto espacio, por lo tanto **no necesitan tanta precisión** para pegarle, esto me parece que sí, y parecería **difícil** de jugar y acostumbrarse sobre todo.

3. ¿Vez el producto aplicable dentro de un rubro profesional?

Así como me lo muestras **me parece difícil generar una secuencia de al menos 4 o 5 golpes**, lo veo más enfocado en el ámbito de jugadores que están en una **etapa de mayor iniciación**, no creo que lo utilice un jugador **profesional**, hay robots que tienen un nivel muy alto que lo utilizan los profesionales, esto lo veo más para **gente que está aprendiendo** y no a un nivel tan alto, lo veo algo difícil para algunas personas, incluyéndome a mí que llevo muchos años jugando.

4. Respecto a tu sitio web y tus redes sociales, que tipo de cosas públicas?

-Me dedico a difundir noticias del deporte, desde acontecimientos como el retiro de jugadores, conmemorar momentos históricos, difundir los logros y actividades de los jugadores profesionales chilenos y a **difundir productos** del tenis de mesa, desde la indumentaria, insumos para el juego, robots y otros accesorios.

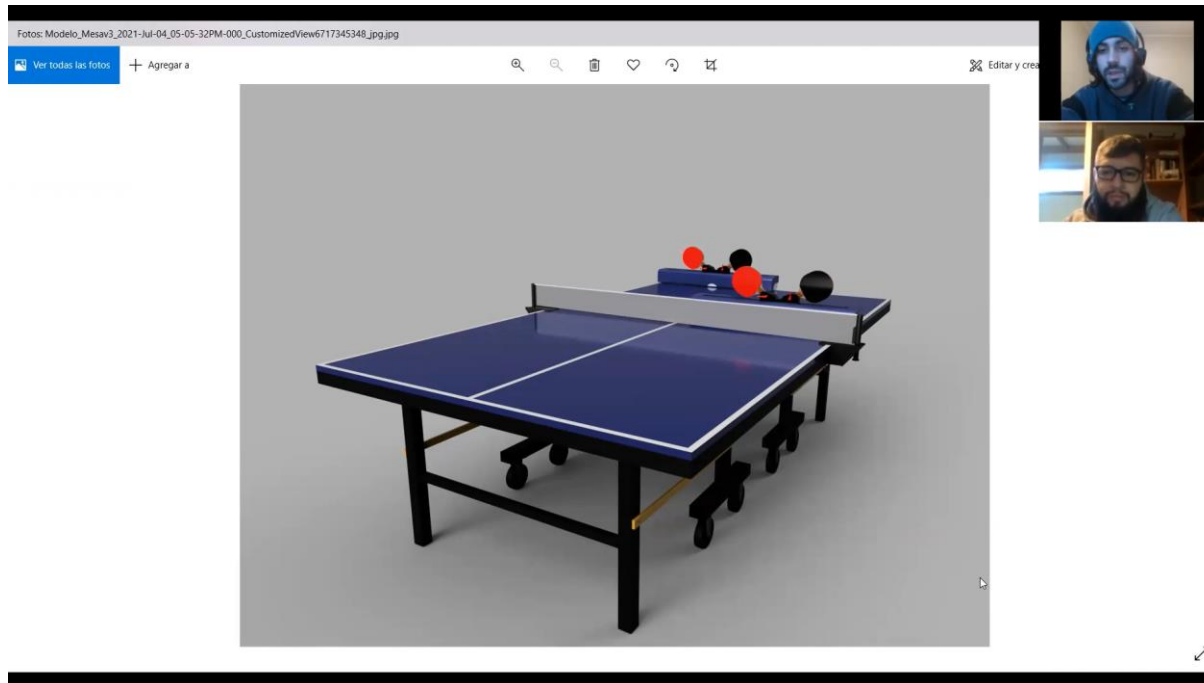


Figura 60: Captura video Entrevista actor 2



Figura 61: Captura sitio web obtenido de :www.tenismesahoy.com

5. ¿Cuál es el alcance de tu página web, es solo dentro de Chile o también internacional?

-**Internacional**, el 25% es de Chile, seguido por Brasil, Indonesia y España, actualmente cuento con 7600 seguidores en instagram.

6. ¿Cuánto llevas con este proyecto?

-**2 años** aproximadamente, ha ido creciendo harto, al principio realizaba hartos concursos para dar a conocer mi página, regalando gomas y maderas.

7. ¿Algo más que agregar?

Se ve interesante, quisiera ver el avance de tu prototipo, me puedes contactar para otra entrevista.

5.2.3 Entrevista actor 3



Nombre Actor estratégico:

Javiera Valenzuela Pinto

Profesión:

Profesora de Educación física

Email:

Prof.Javieravp@icloud.cl

Teléfono contacto:

+56995485847

“Numero 8 del ranking chileno en la categoría todo competidor, es uno de los socios del distribuidor oficial de la marca Butterfly en Chile ”

<https://butterflyonline.com/>

Durante esta entrevista se indagó al respecto del nicho de mercado que posee , desde los valores de sus productos hasta la posibilidad de incluir la propuesta en sus productos.

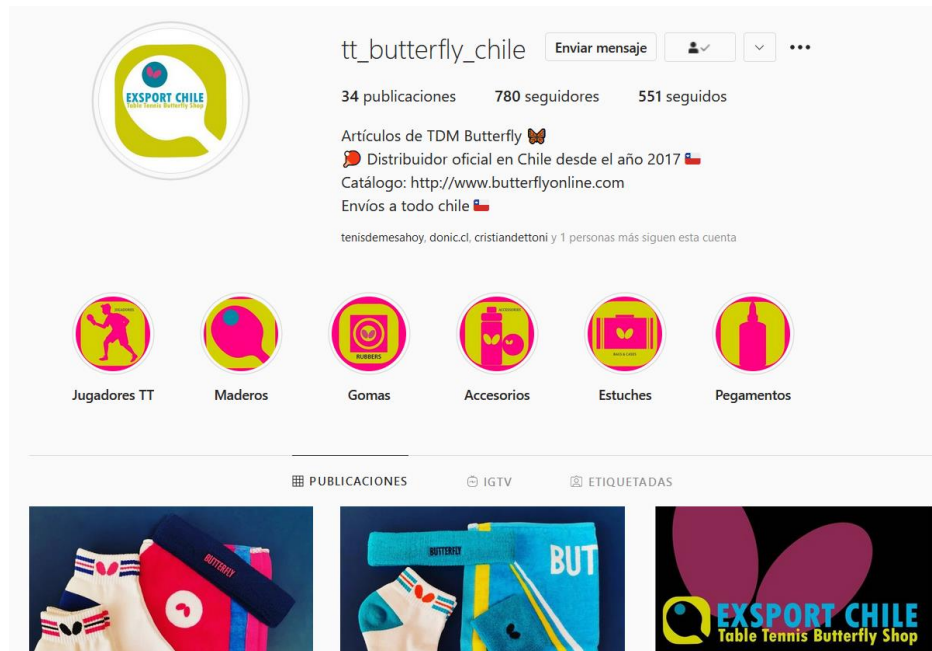


Figura 62: Captura red social obtenido de: www.instagram.com/tt_butterfly_chile

1.Cuál es tu nombre, en que consiste tu negocio y a que te dedicas:

Me llamo Javiera Valenzuela, soy profesora de educación física y jugadora de tenis de mesa, actualmente **número 8 de Chile** en la categoría todo competidor, trabajo con dos socios, el negocio consiste en vender productos de la marca Butterfly, la cual es la más utilizada por los jugadores profesionales de Chile, y la mejor posicionada dentro del mundo.

2. ¿Cuáles son los productos más vendidos?

Gomas y maderos, principalmente gomas, debido a que tienen una menor vida útil, los jugadores profesionales suelen renovarlas cada 4 meses.

3. ¿Cuáles son los productos más caros que vendes?

Las maderas, empiezan desde los **\$70.000** hasta los **\$400.000**



Figura 64: Fotografía actor 3

7. ¿Tendría un valor entre los 120.000 y 200.000, te parece un valor accesible para este tipo de productos?

Bastante accesible, es súper barato en comparación a los robots que valen sobre el millón de pesos, me parece un buen producto para poder ser aplicado y vendido, además que es acorde a los precios de las ventas que tenemos en la tienda, armar una paleta con los productos butterfly tienen un costo que parte desde los **\$160.000**, entonces me parece bien, además se ve bastante aplicable en jugadores que buscan mantener largas secuencias durante sus entrenamientos..

8. ¿Qué mejorarías de este producto?

Me gustaría que sea posible que la raqueta tenga la capacidad de moverse de forma inteligente, que **se dirija al lugar donde tu golpeas** la pelota, pero eso ya sería algo mucho más caro y cambiaría mucho, pero me parece bien, como te decía lo veo muy aplicable en los entrenamientos de jugadores federados.

Capítulo 6

Propuesta Final

Diseño

Render Finales

Guión Gráfico

Fotomontajes

Producción

Plano Técnico para Producción

Proceso Productivo

Árbol de Armado

Negocio

Análisis Básico de Costos

Mapa de Productos Directos

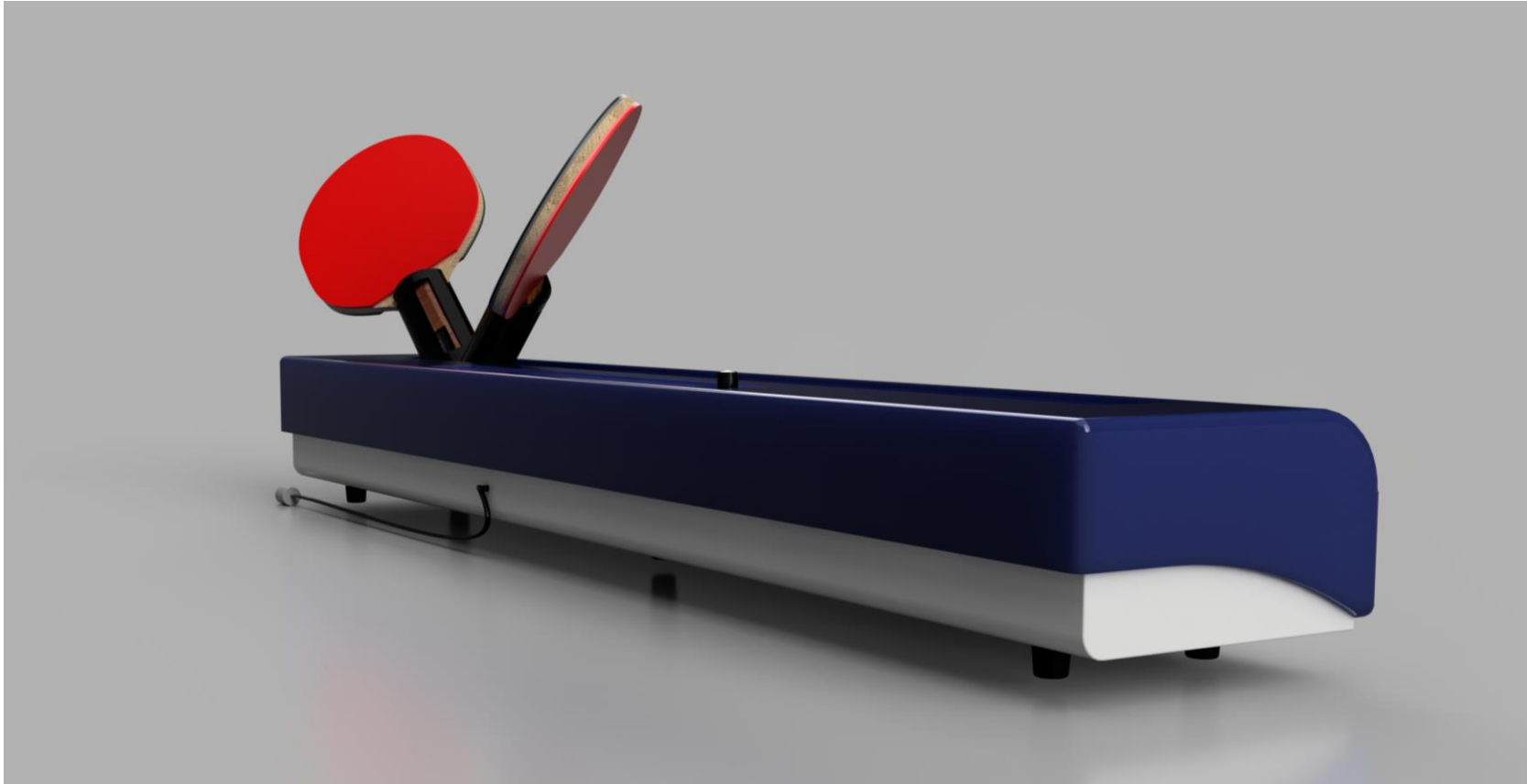
Esquema Comparativo de Precios

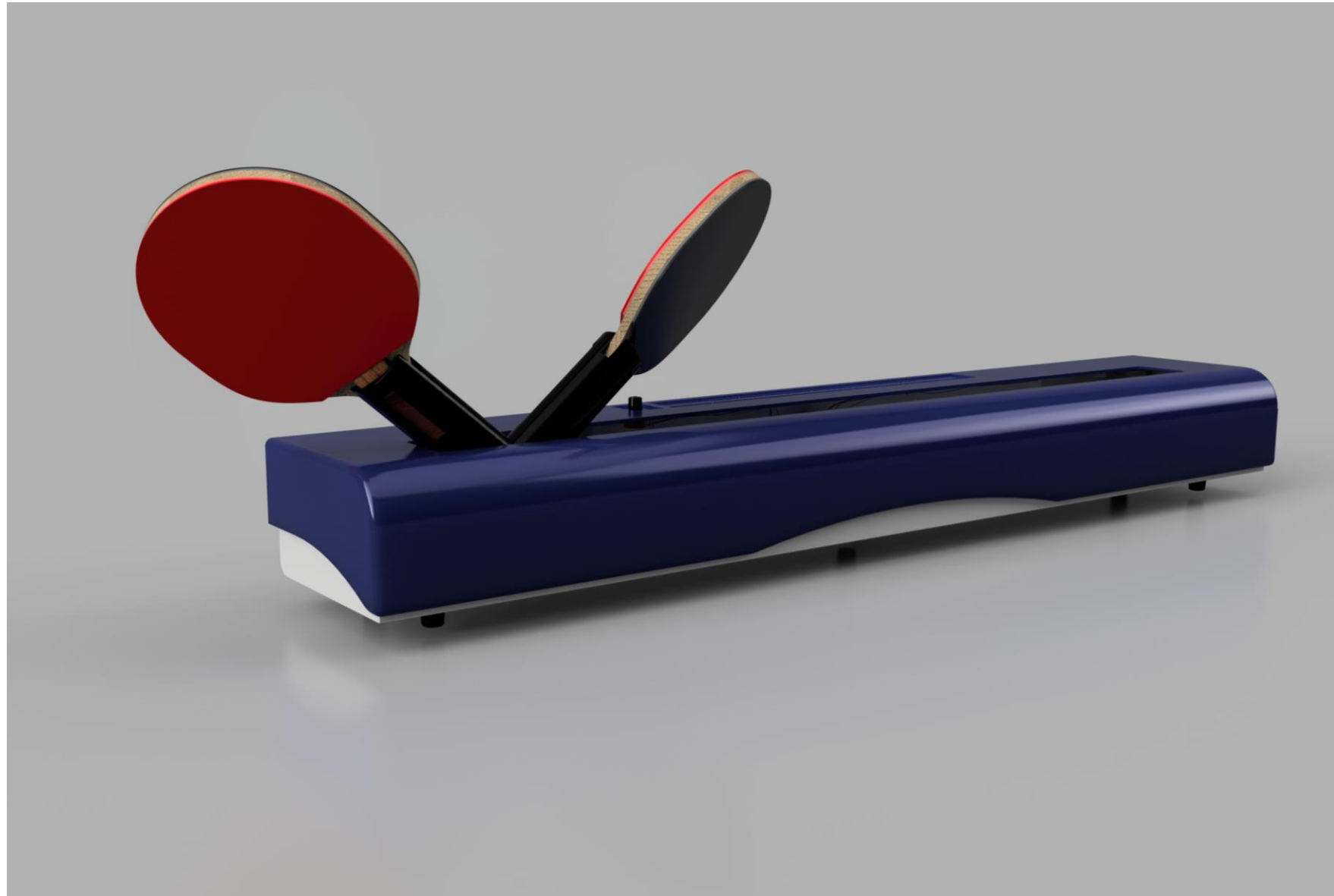
Modelo de Negocios

Análisis FODA

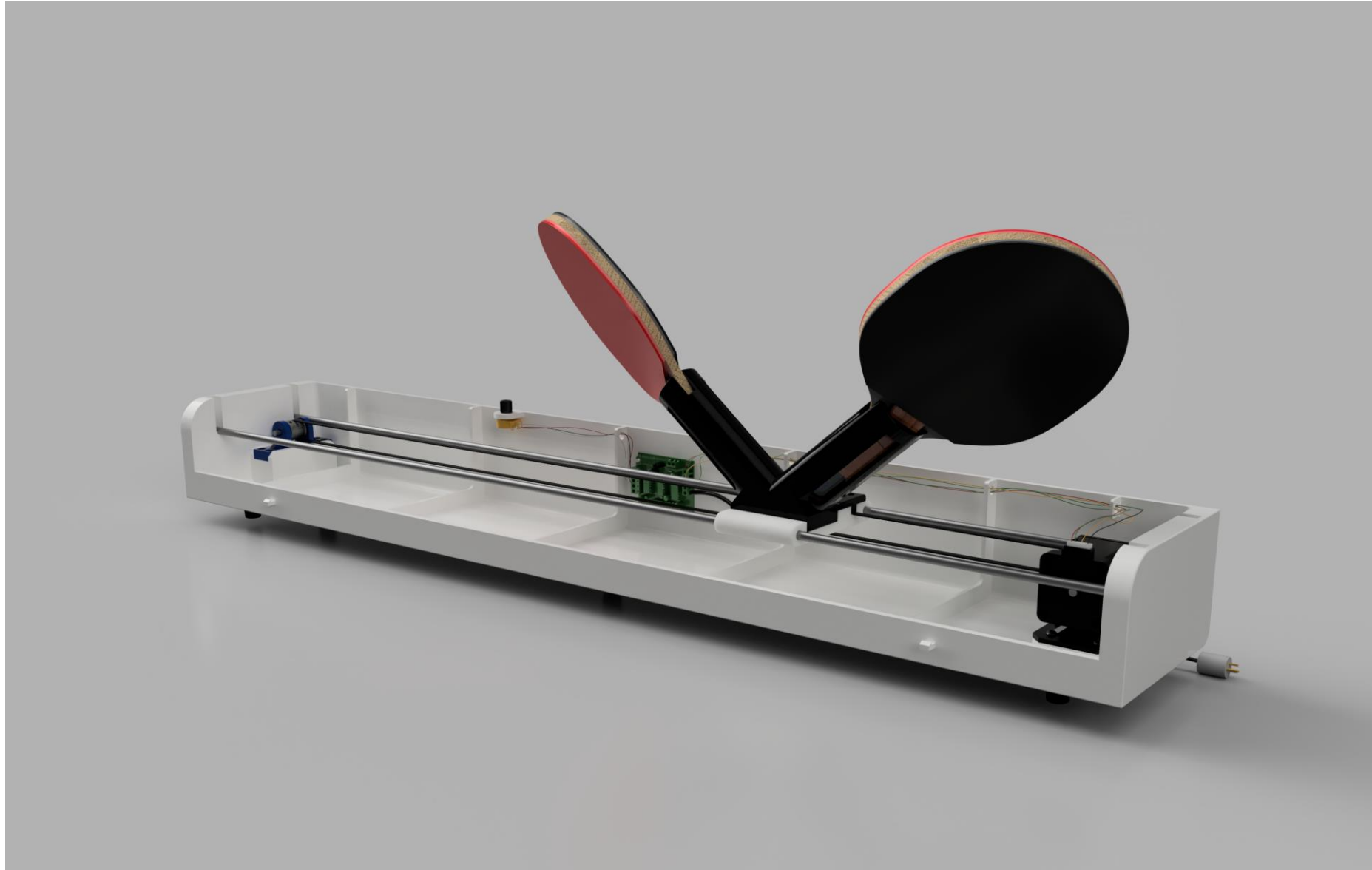
6.1 Diseño

6.1.2 Render Finales



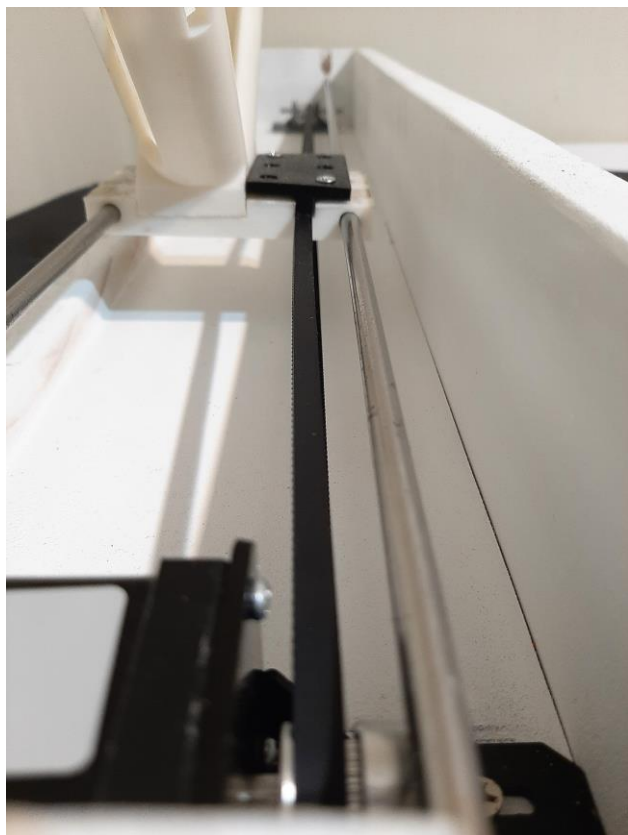




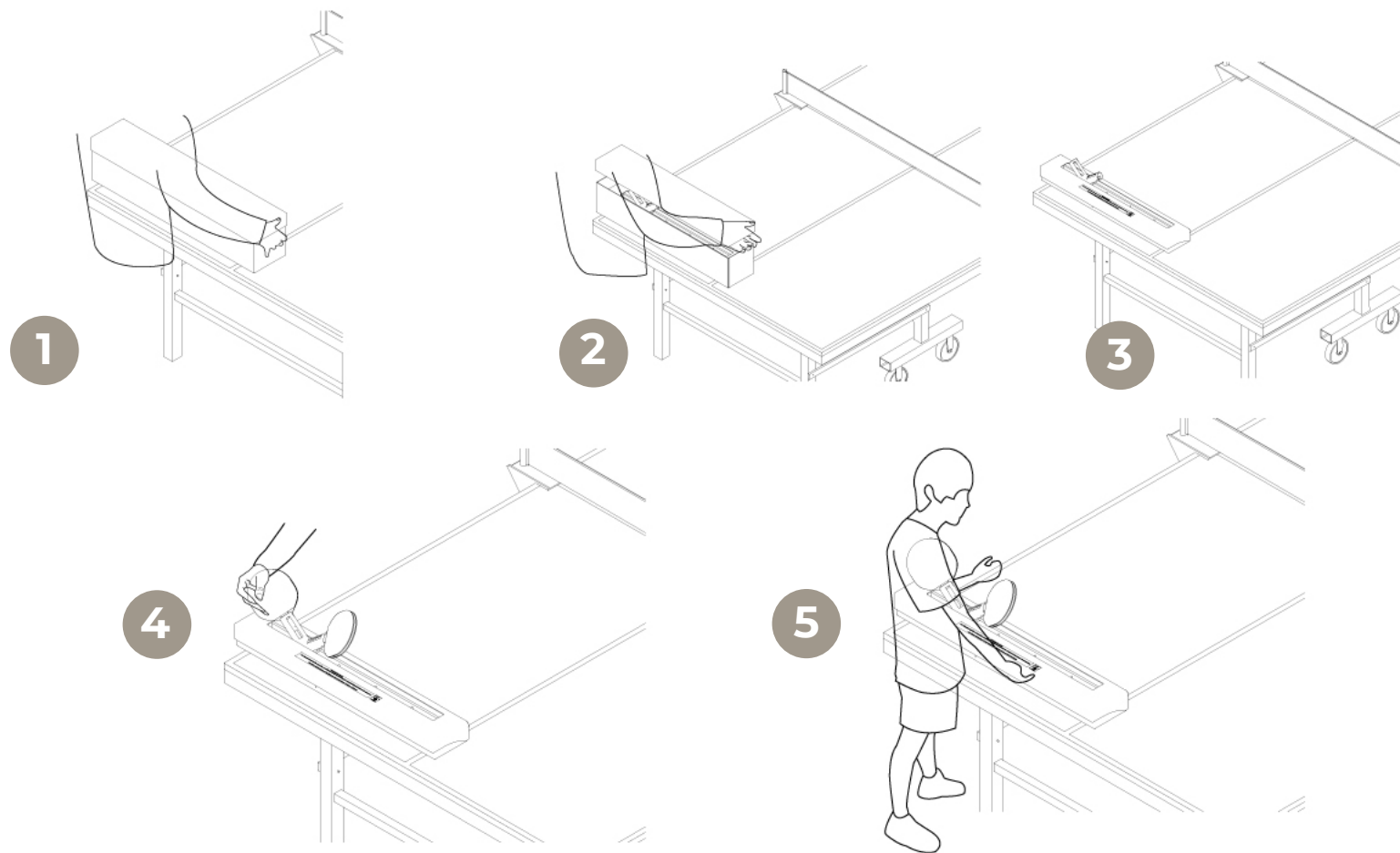


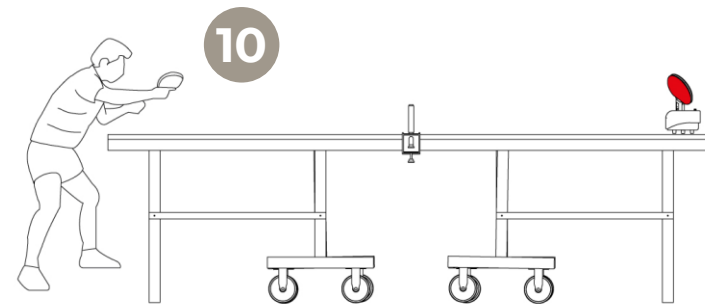
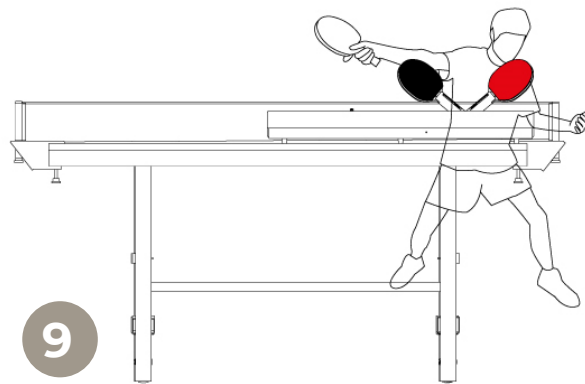
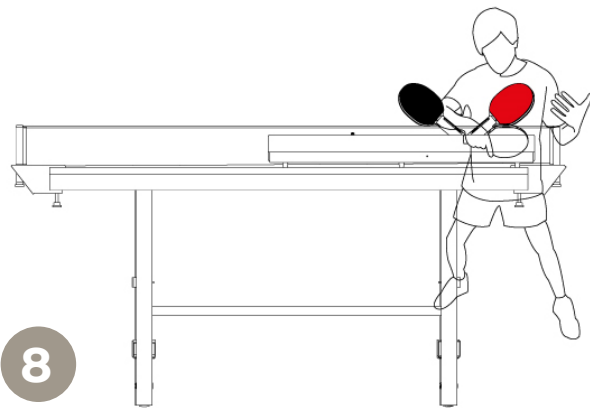
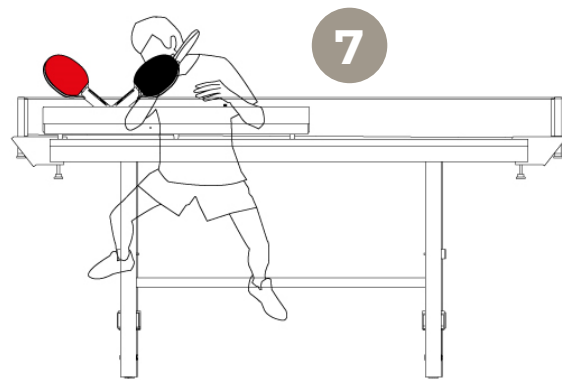
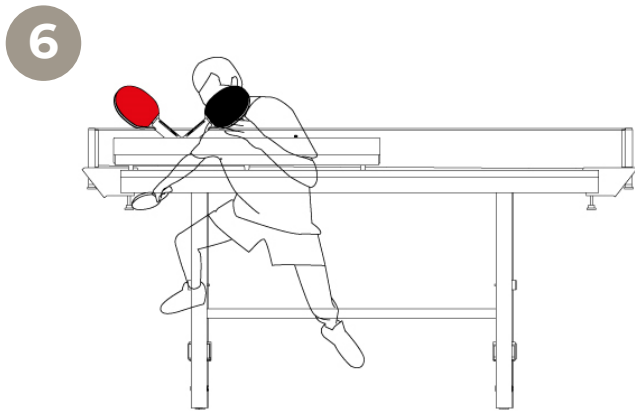


Prototipo

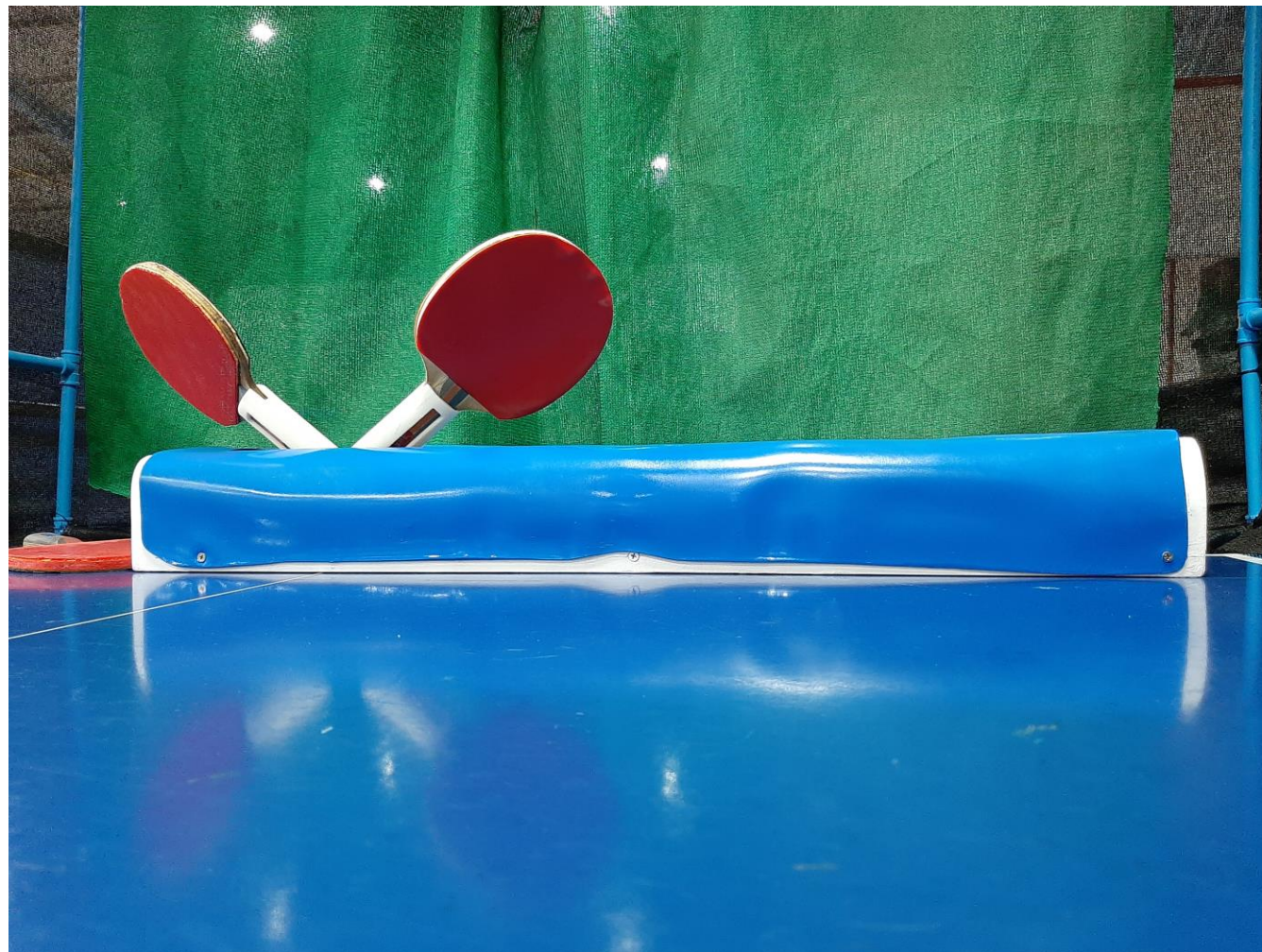


6.1.3 Guión Gráfico





6.1.4 Fotos contexto

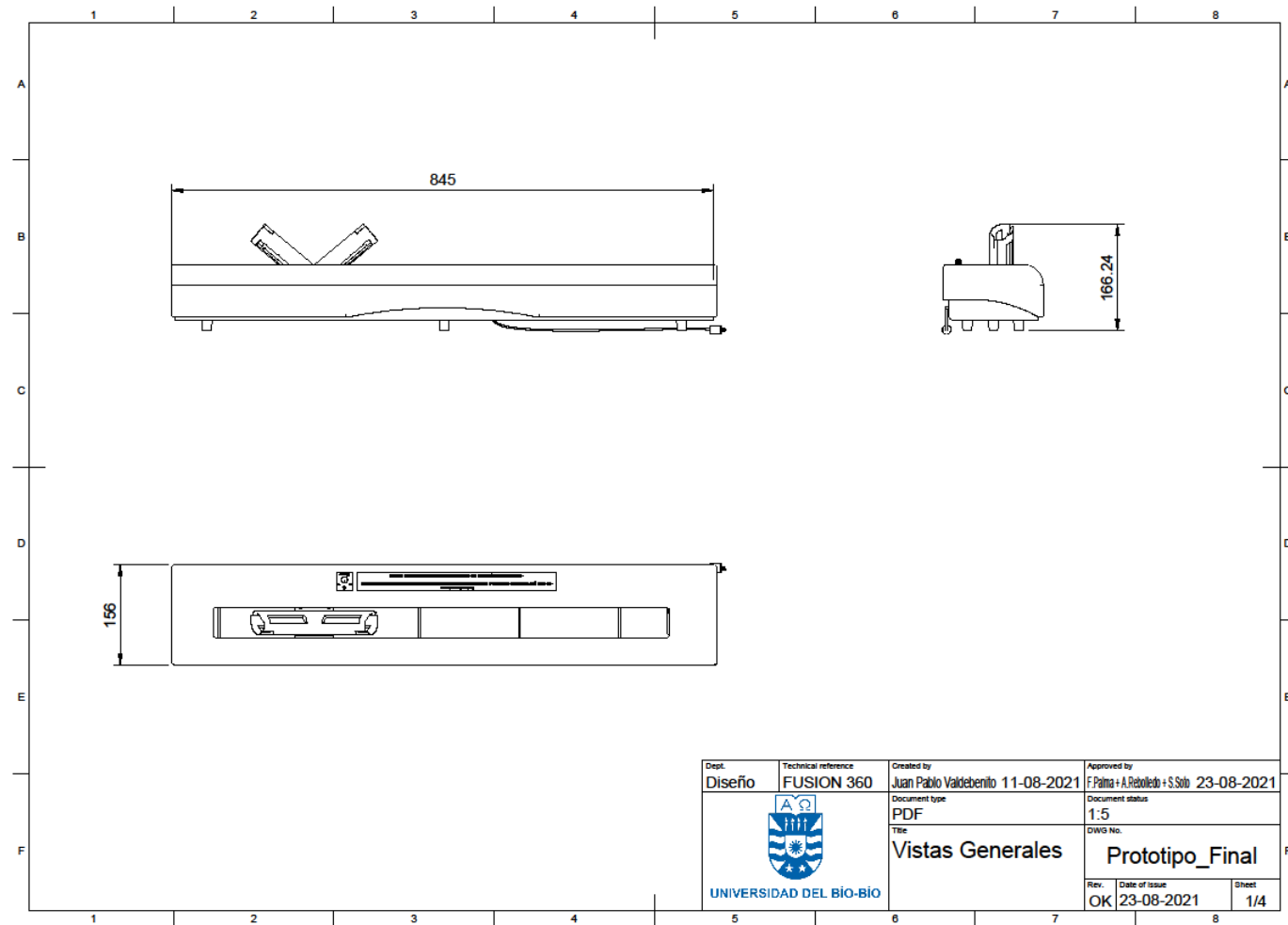


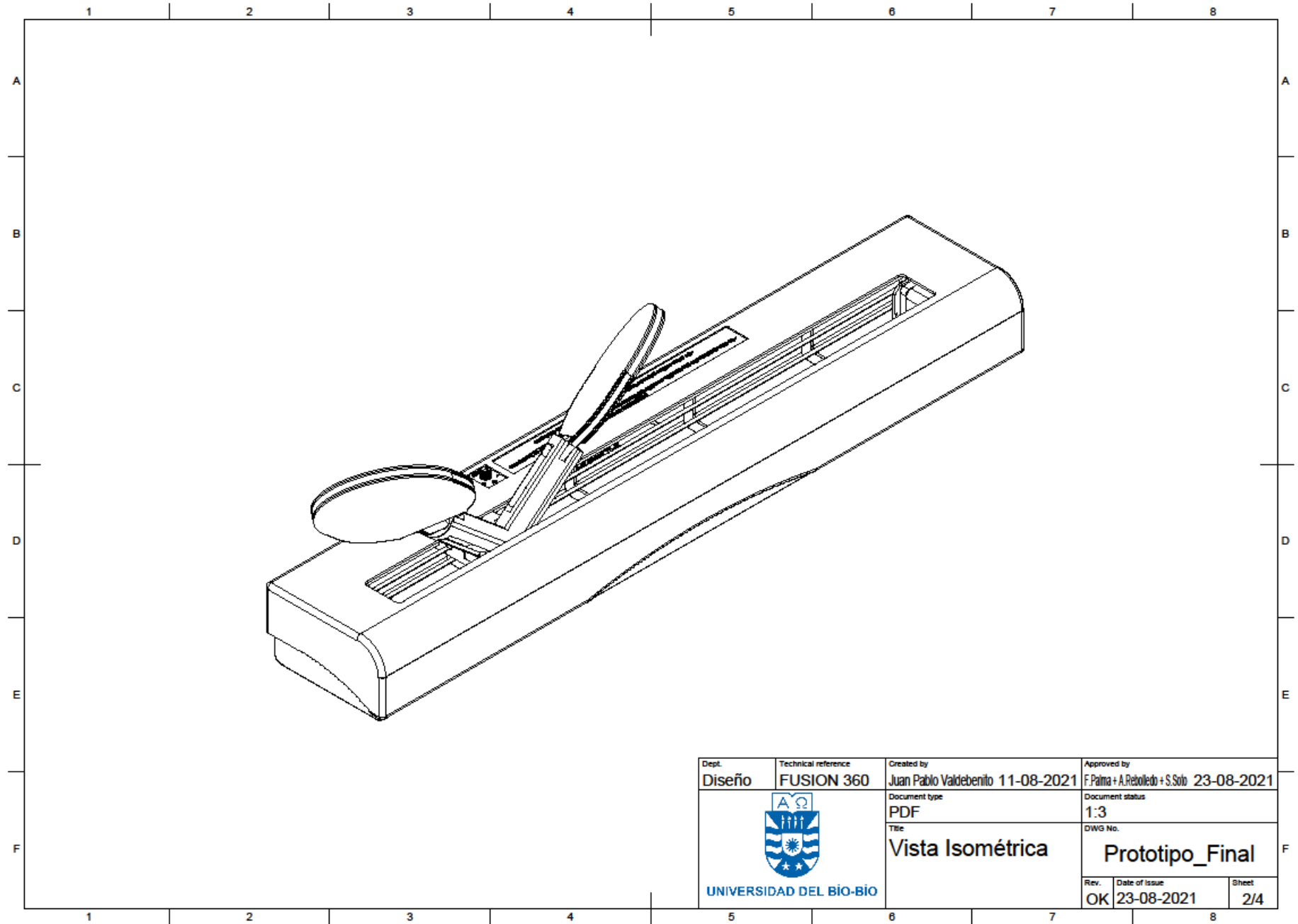





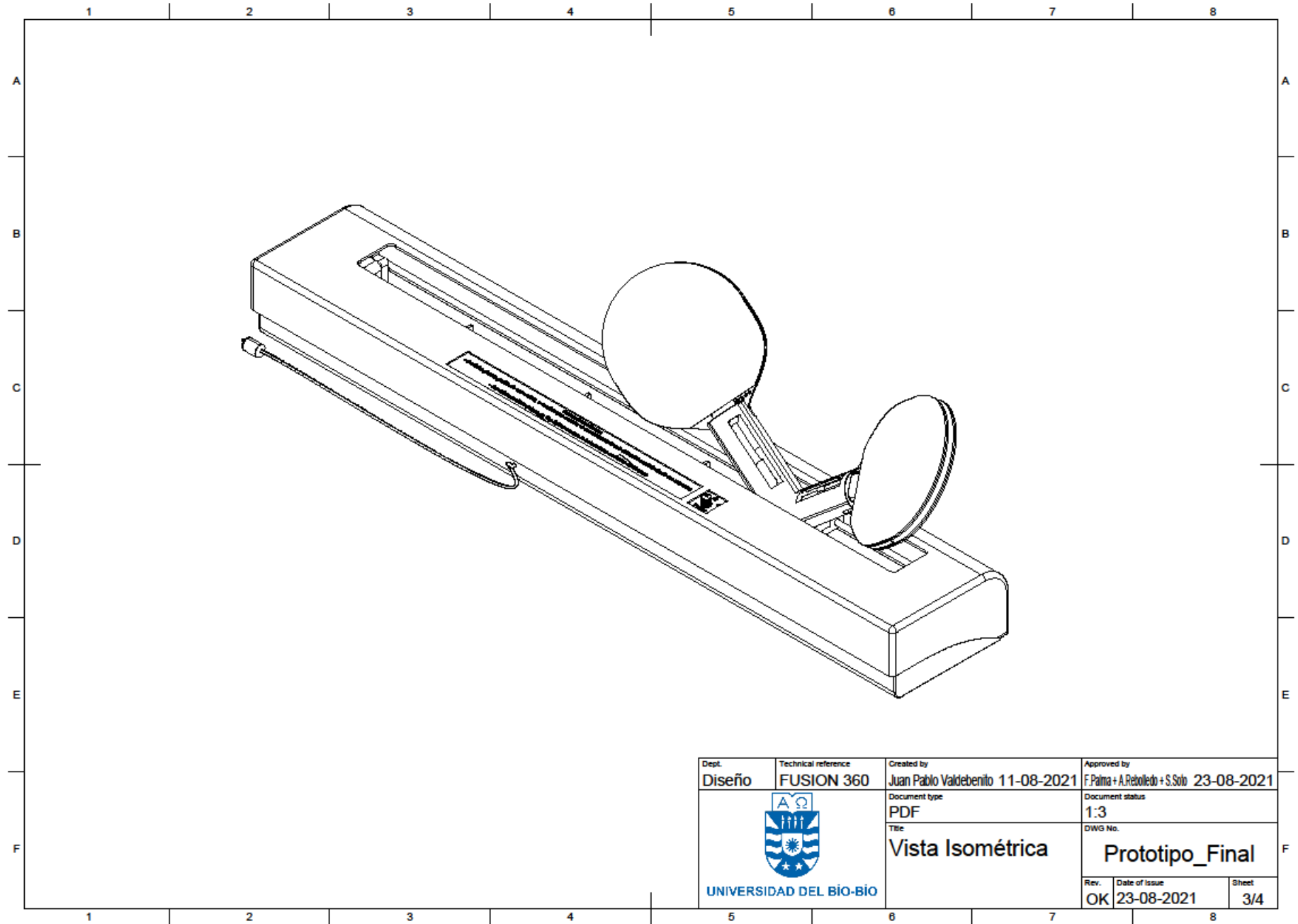
6.2 Producción


6.2.1 Plano Técnico para Producción

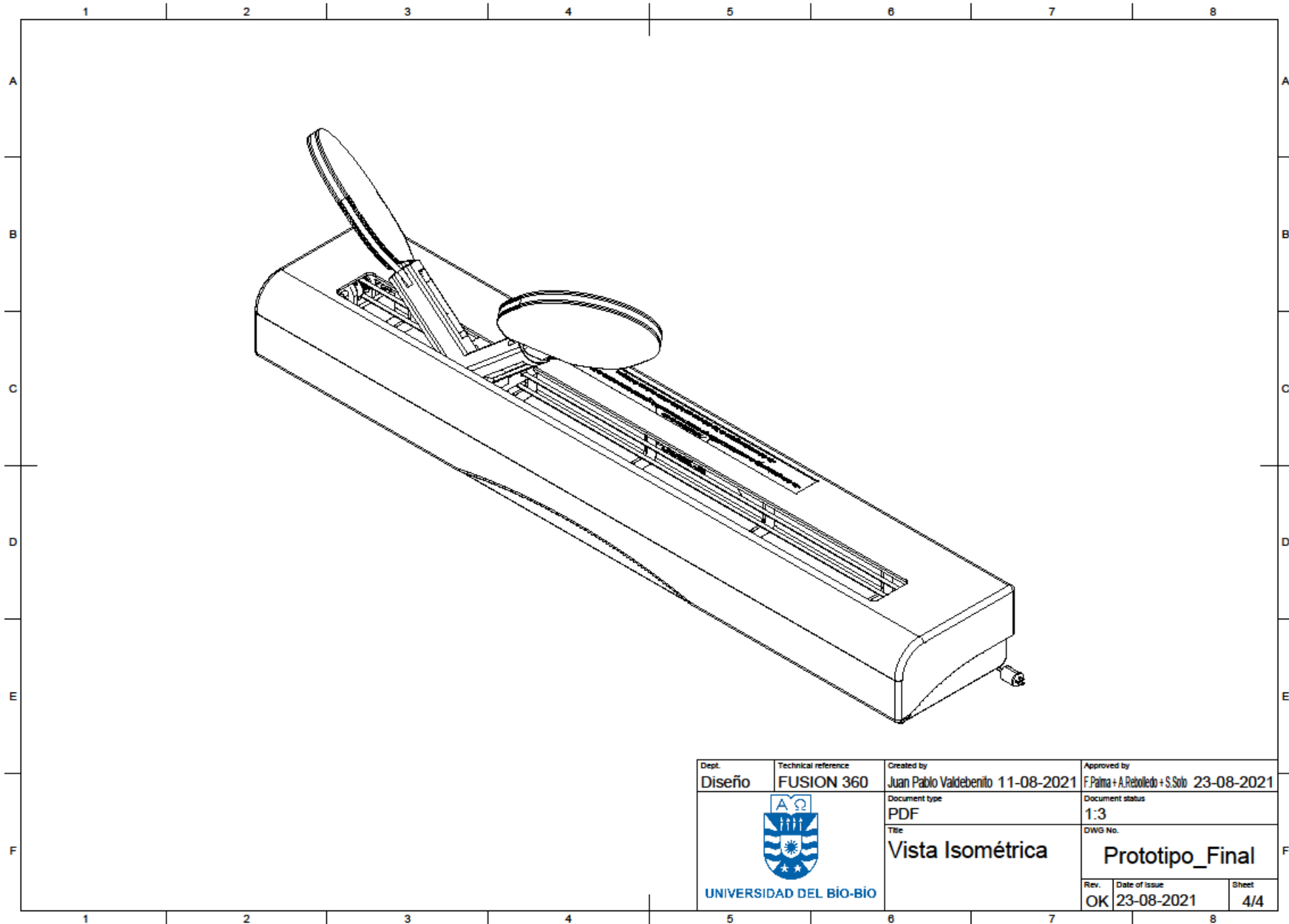





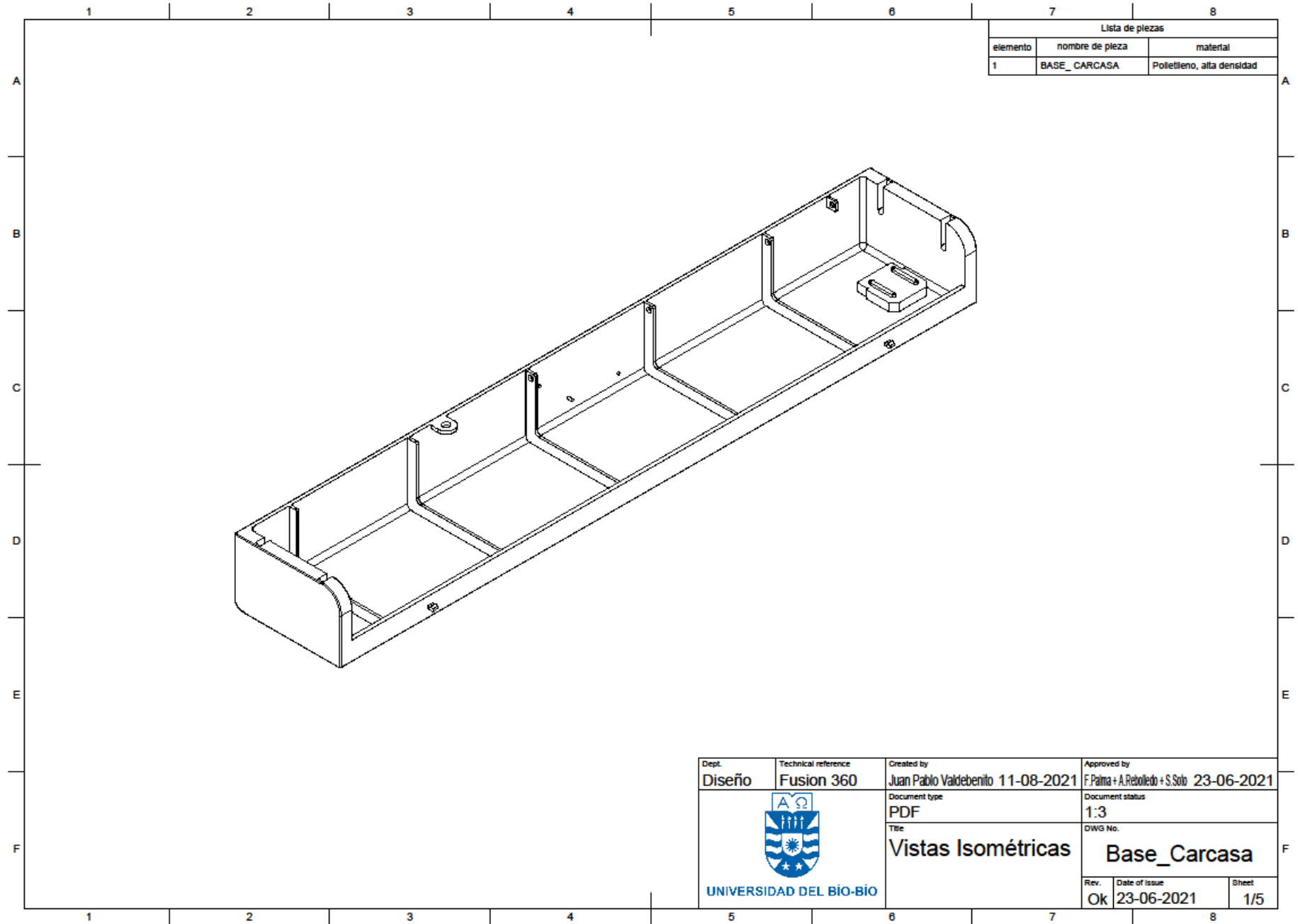
Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vista Isométrica	DWG No. Prototipo_Final
Rev. OK	Date of issue 23-08-2021	Sheet 2/4	




Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vista Isométrica	DWG No. Prototipo_Final
Rev. OK	Date of issue 23-08-2021	Sheet 3/4	

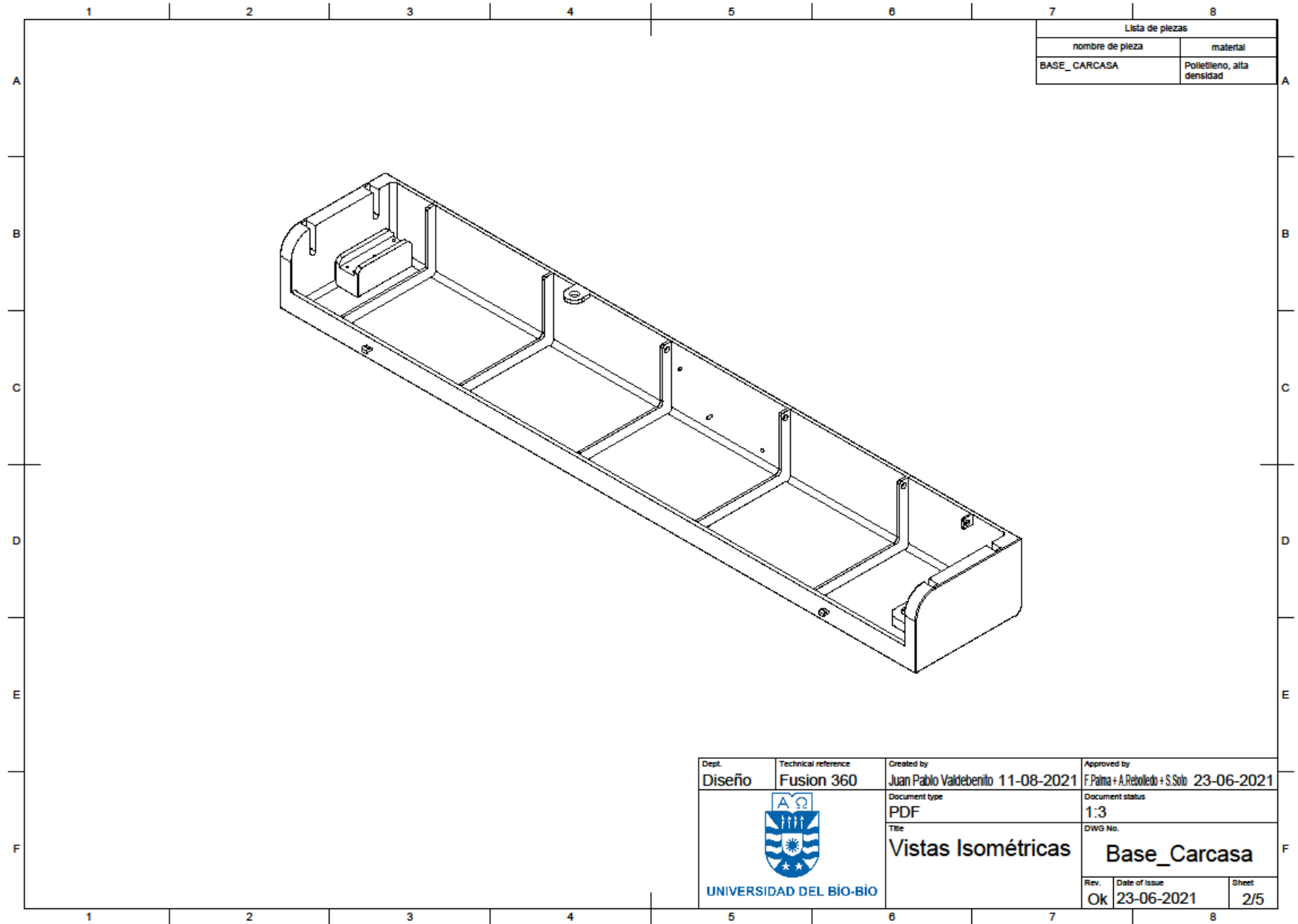


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vista Isométrica	DWG No. Prototipo_Final
		Rev. OK	Date of issue 23-08-2021
		Sheet 4/4	




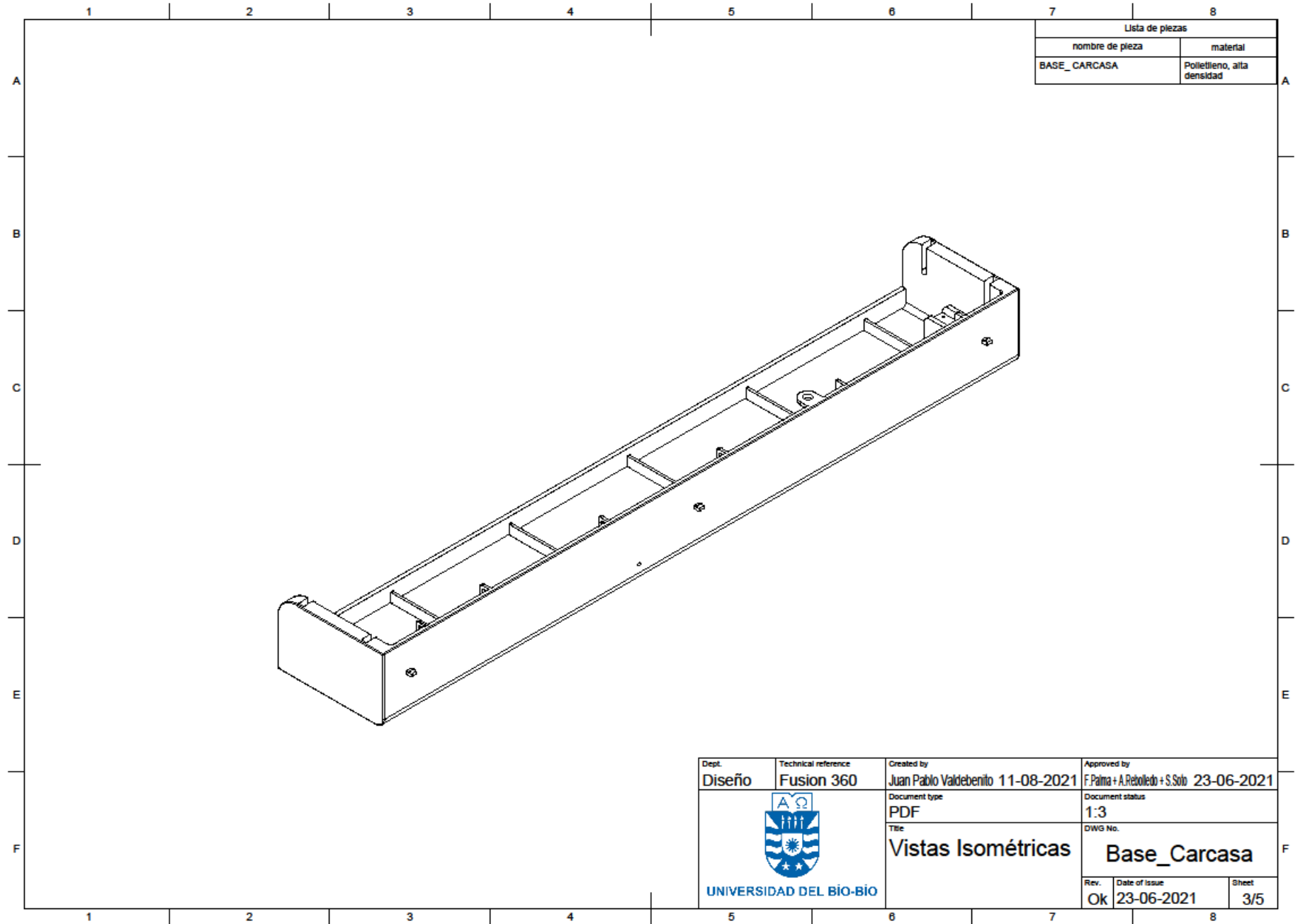
Lista de piezas		
elemento	nombre de pieza	material
1	BASE_CARCASA	Poliétileno, alta densidad

Dept. Diseño	Technical reference Fusion 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-06-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vistas Isométricas	DWG No. Base_Carcasa
Rev. Ok	Date of issue 23-06-2021	Sheet 1/5	




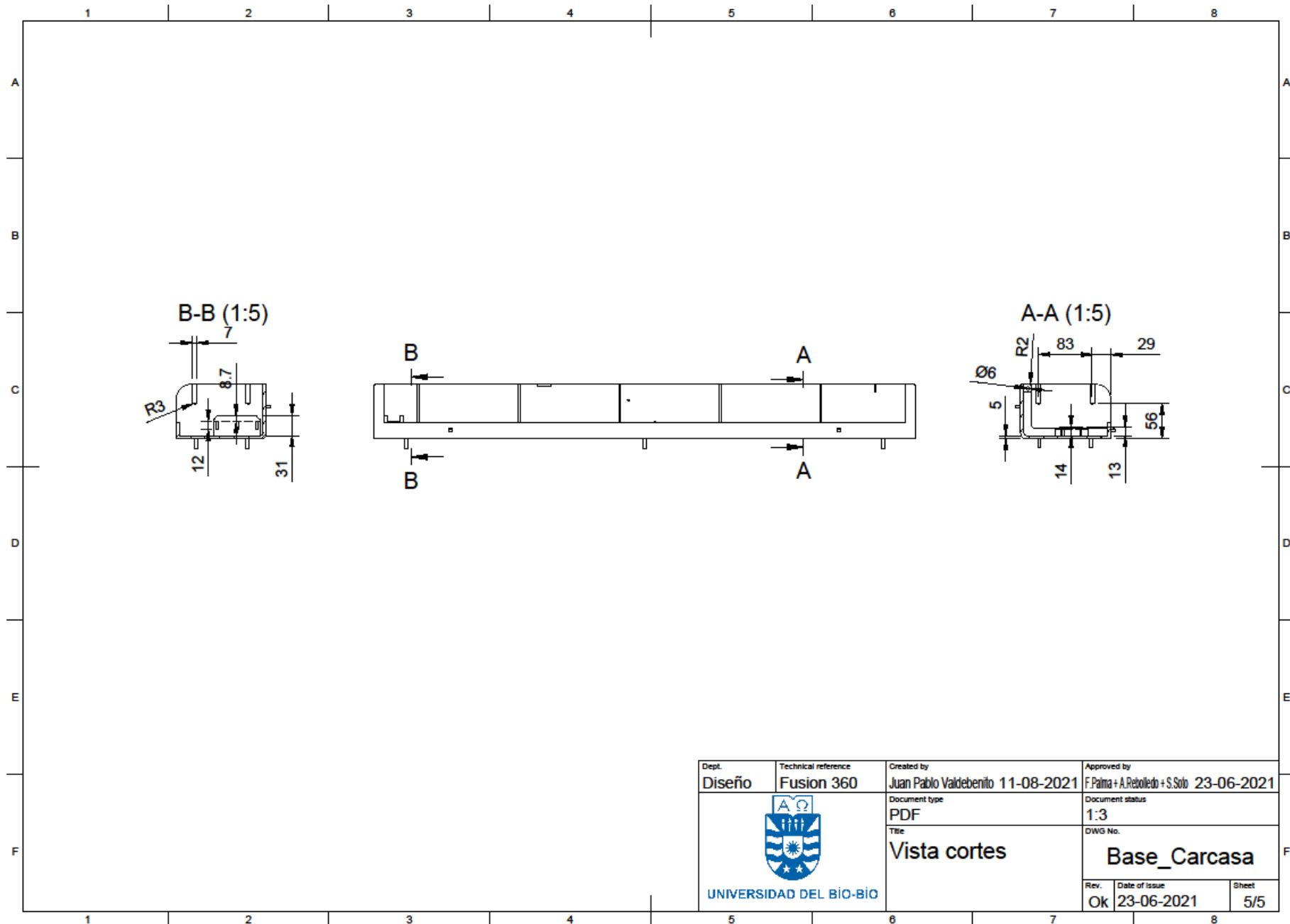
Lista de piezas	
nombre de pieza	material
BASE_CARCASA	Poliuretano, alta densidad


Dept. Diseño	Technical reference Fusion 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-06-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vistas Isométricas	DWG No. Base_Carcasa
		Rev. Ok	Date of issue 23-06-2021
		Sheet 2/5	

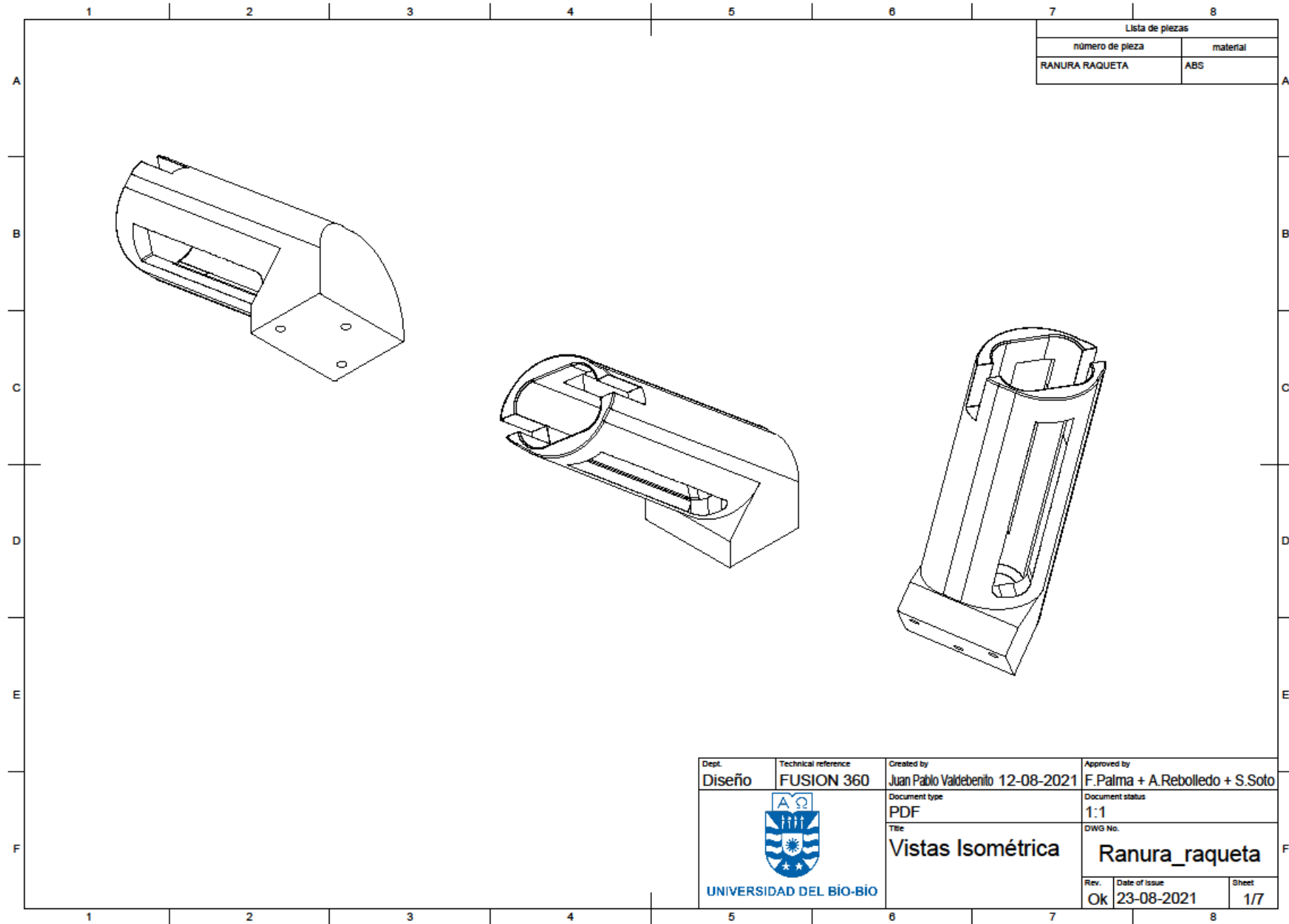


Lista de piezas	
nombre de pieza	material
BASE_CARCASA	Polietileno, alta densidad


Dept. Diseño	Technical reference Fusion 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-06-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vistas Isométricas	DWG No. Base_Carcasa
Rev. Ok	Date of issue 23-06-2021	Sheet 3/5	

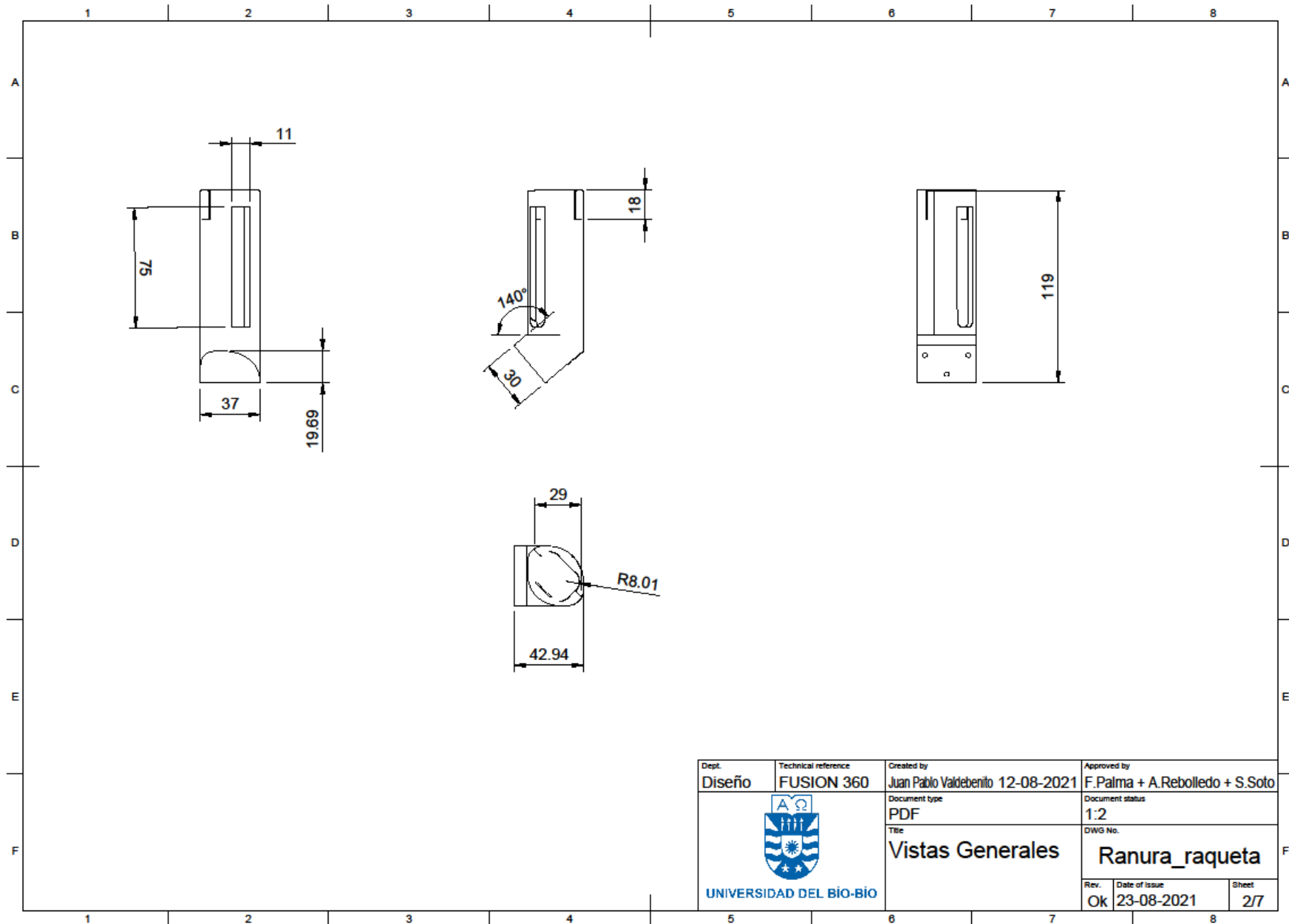



Dept. Diseño	Technical reference Fusion 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 11-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-06-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:3
		Title Vista cortes	DWG No. Base_Carcasa
Rev. Ok	Date of issue 23-06-2021	Sheet 5/5	

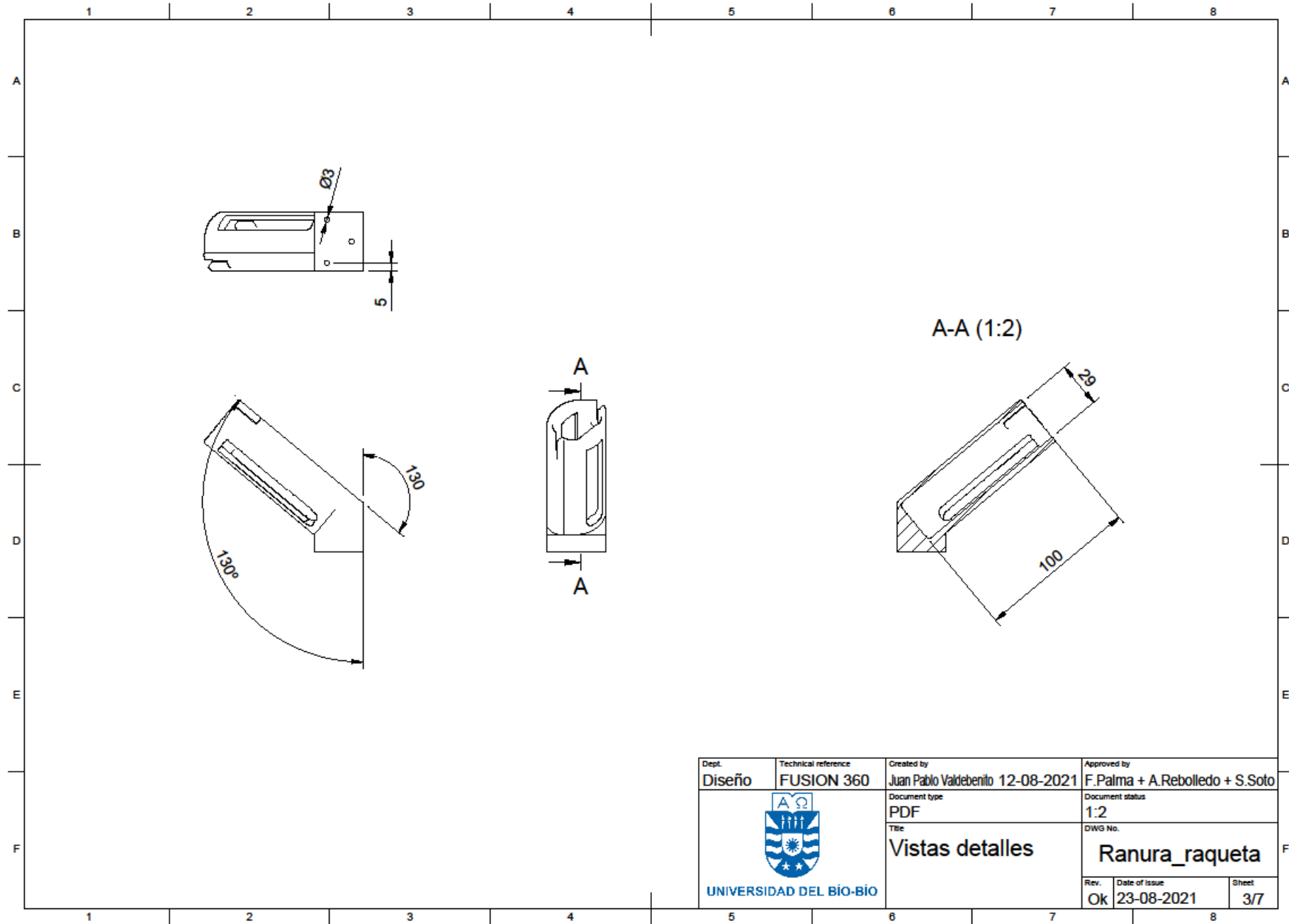



Lista de piezas	
número de pieza	material
RANURA RAQUETA	ABS

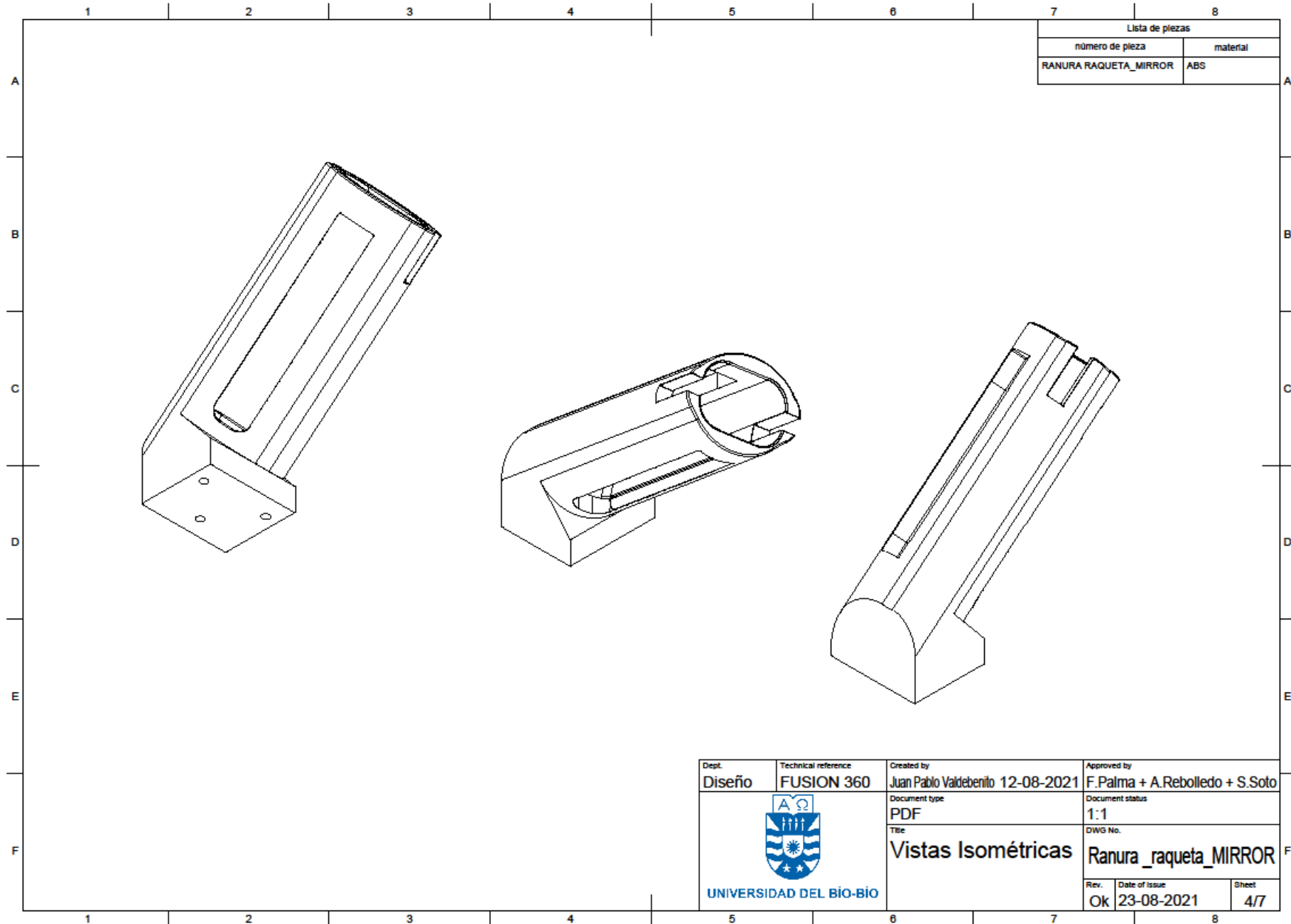
Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Vistas Isométrica	DWG No. Ranura_raqueta
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 1/7	




Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:2
		Title Vistas Generales	DWG No. Ranura_raqueta
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 2/7	

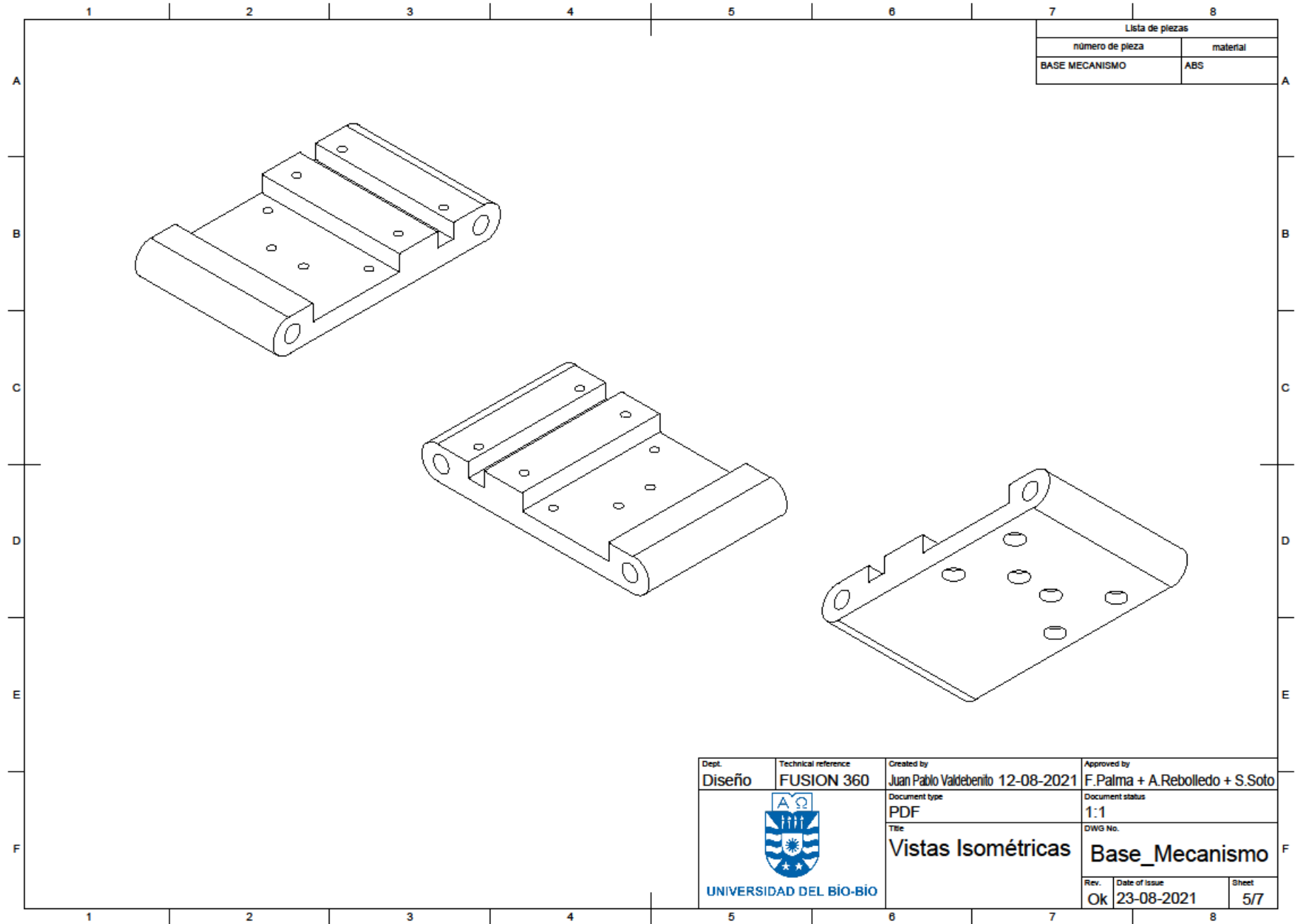


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:2
		Title Vistas detalles	DWG No. Ranura_raqueta
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 3/7	




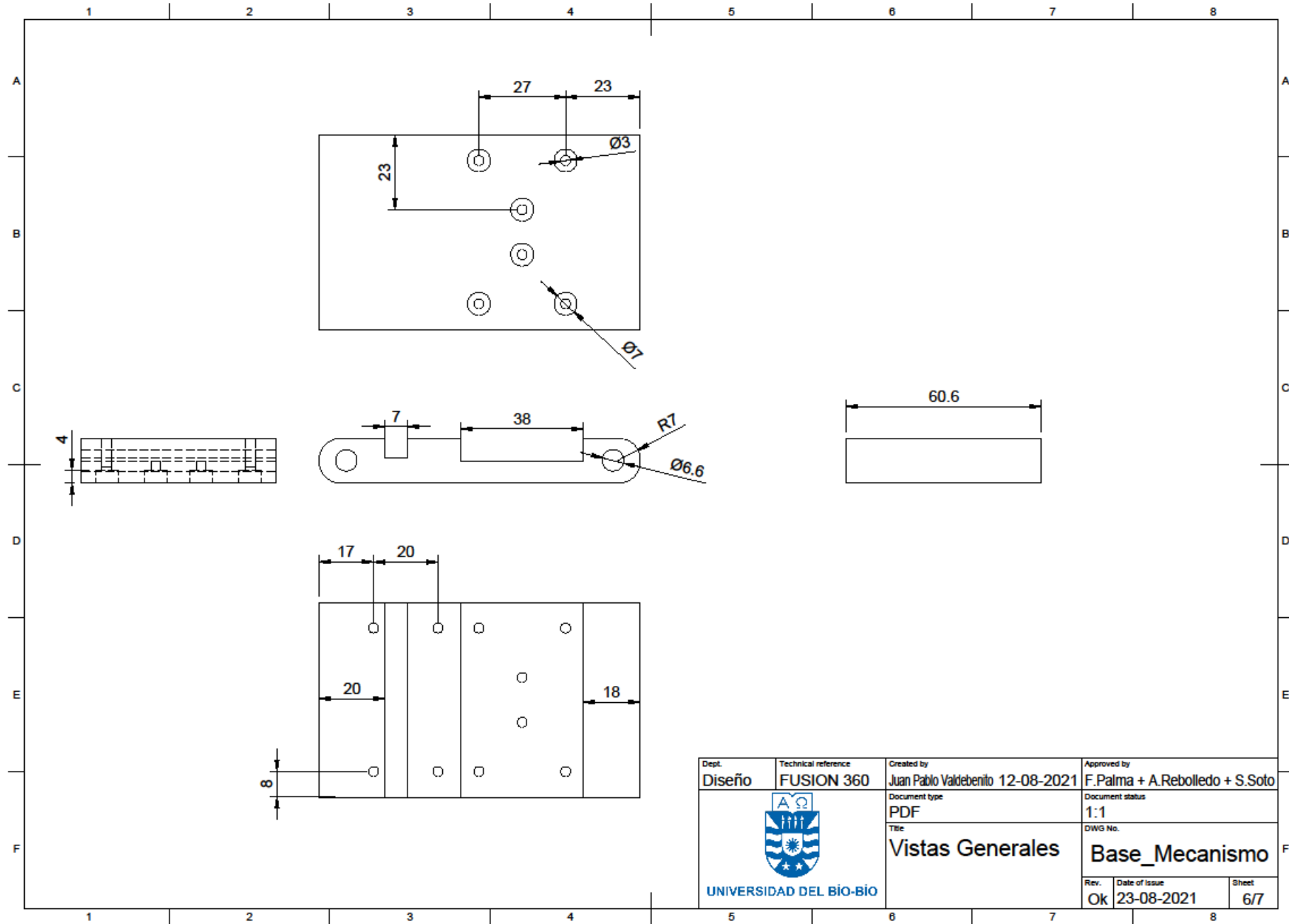
Lista de piezas	
número de pieza	material
RANURA RAQUETA_MIRROR	ABS


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Vistas Isométricas	DWG No. Ranura_raqueta_MIRROR
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 4/7	

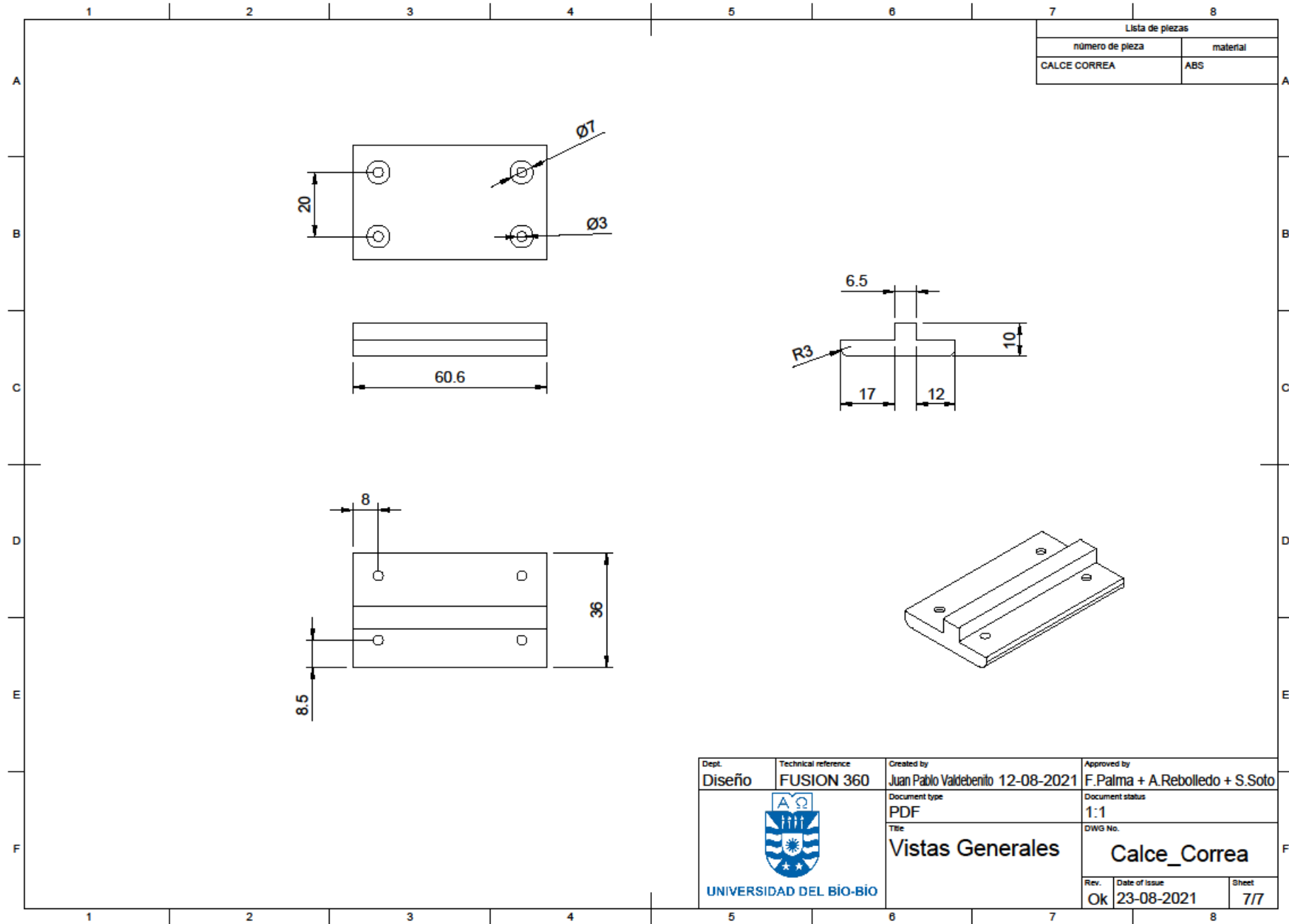



Lista de piezas	
número de pieza	material
BASE MECANISMO	ABS

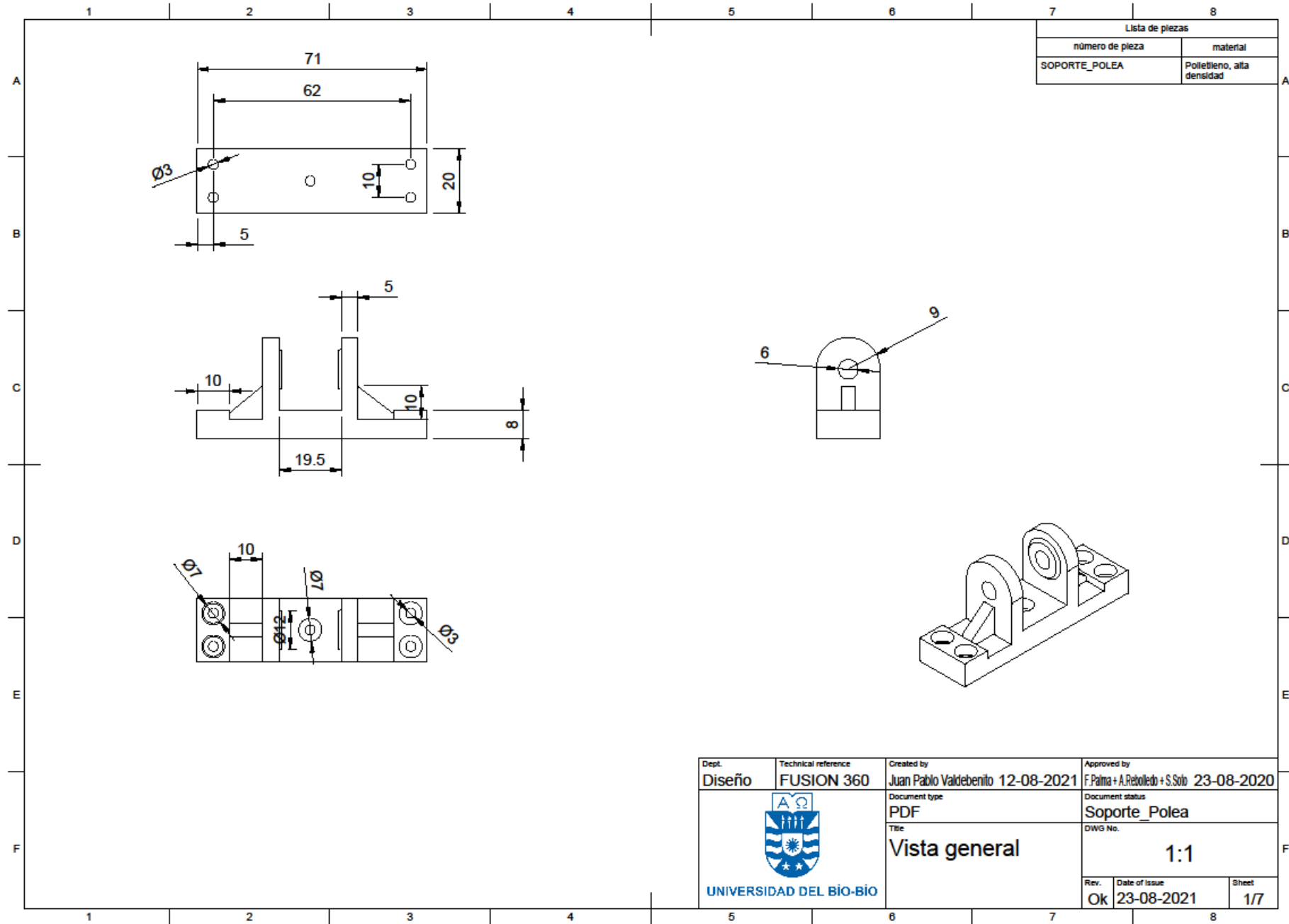
Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Vistas Isométricas	DWG No. Base_Mecanismo
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 5/7	




Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Vistas Generales	DWG No. Base_Mecanismo
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 6/7	

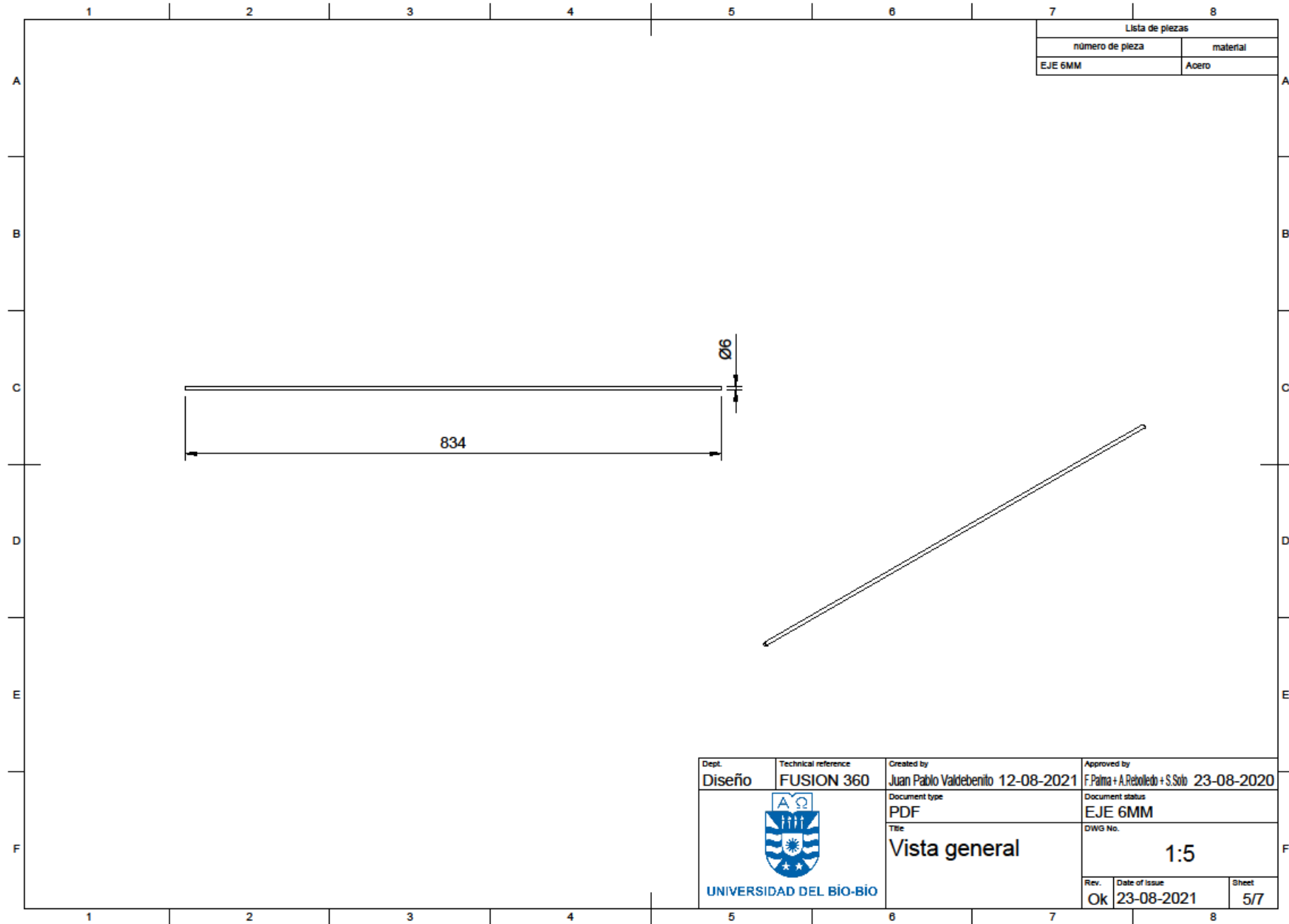


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Rebolledo + S.Soto
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:1
		Title Vistas Generales	DWG No. Calce_Correa
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 7/7	




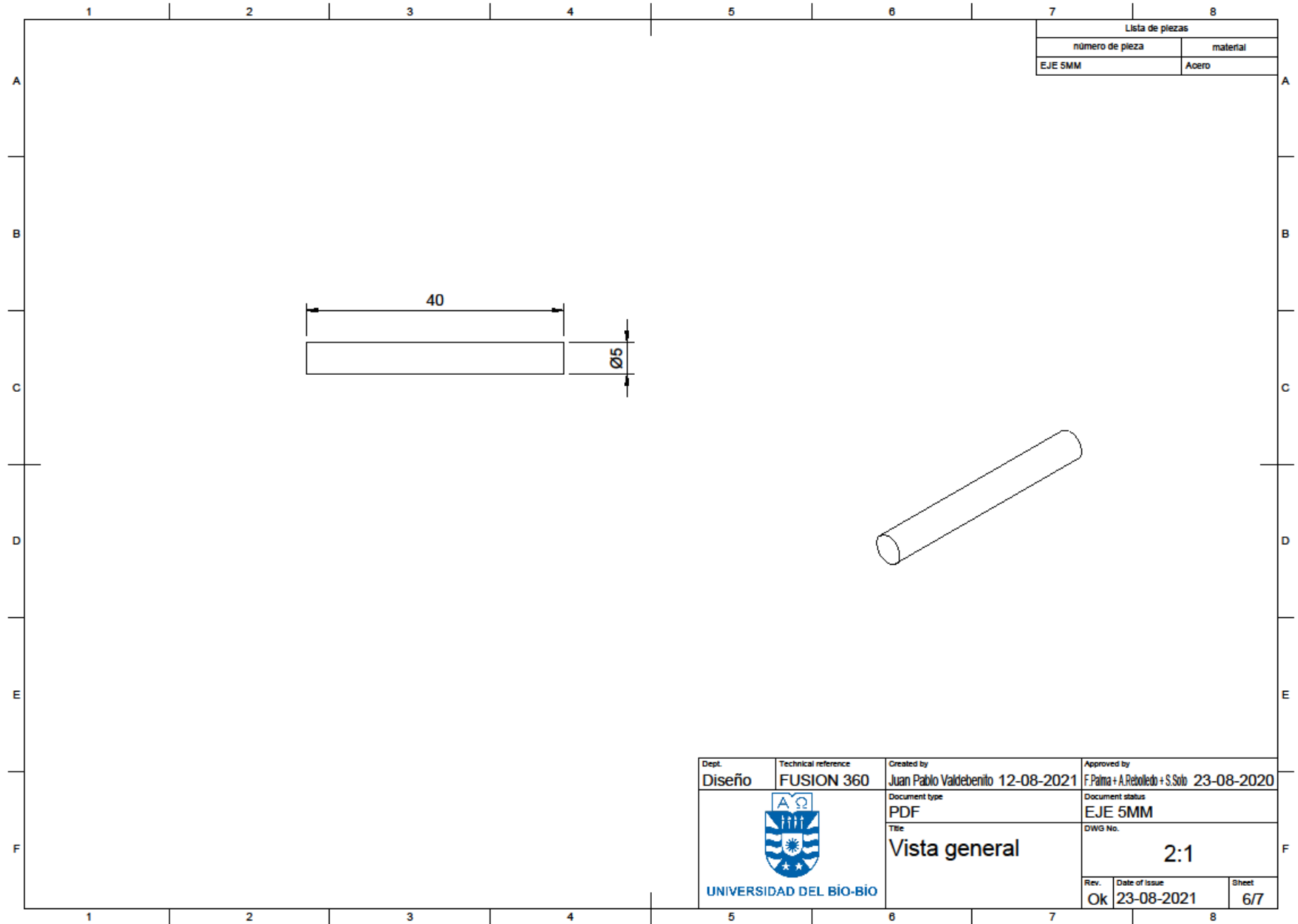
Lista de piezas	
número de pieza	material
SOPORTE_POLEA	Poliuretano, alta densidad

Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status Soporte_Polea
		Title Vista general	DWG No. 1:1
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 1/7	




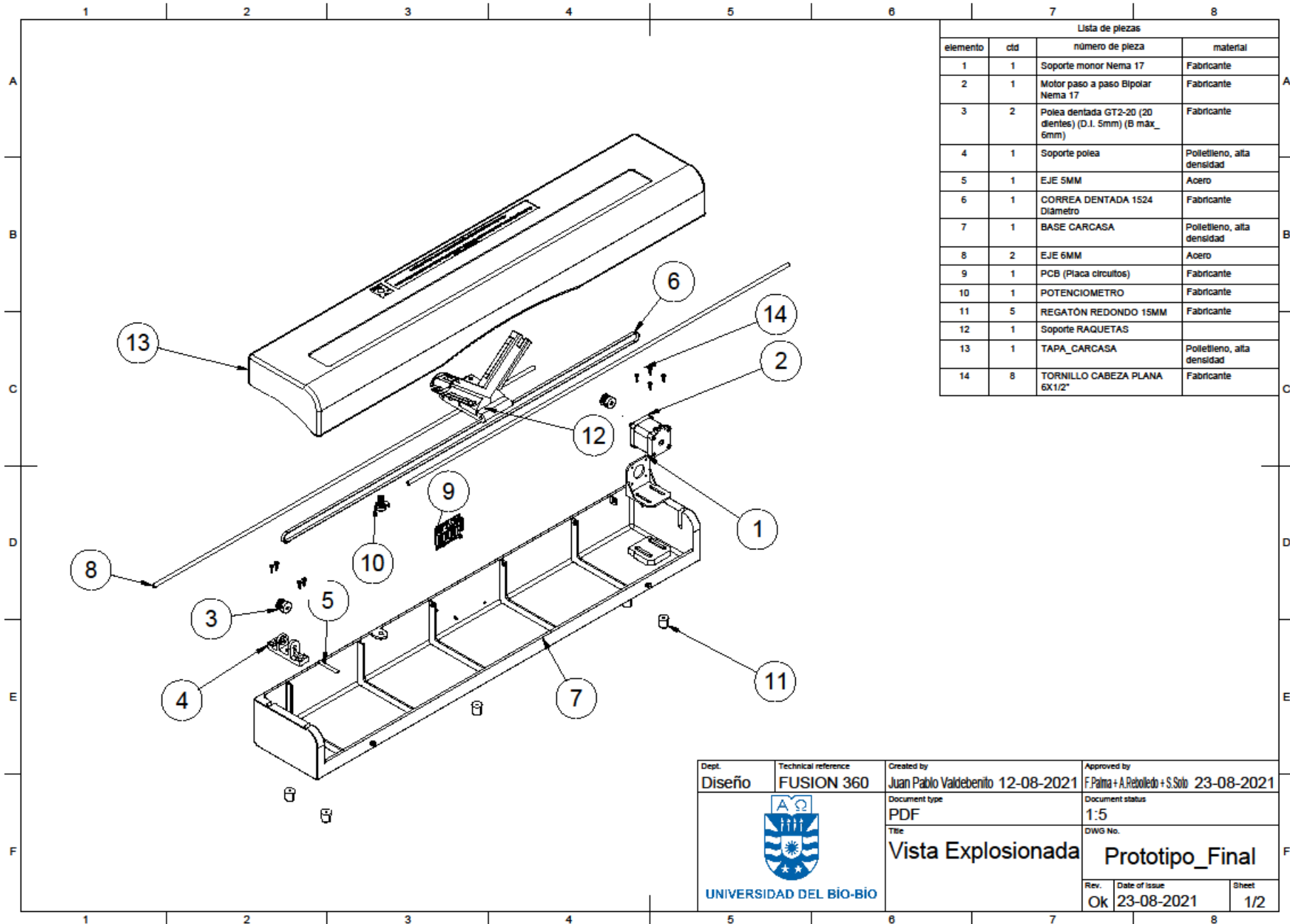
Lista de piezas	
número de pieza	material
EJE 6MM	Acero


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status EJE 6MM
		Title Vista general	DWG No. 1:5
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 5/7	

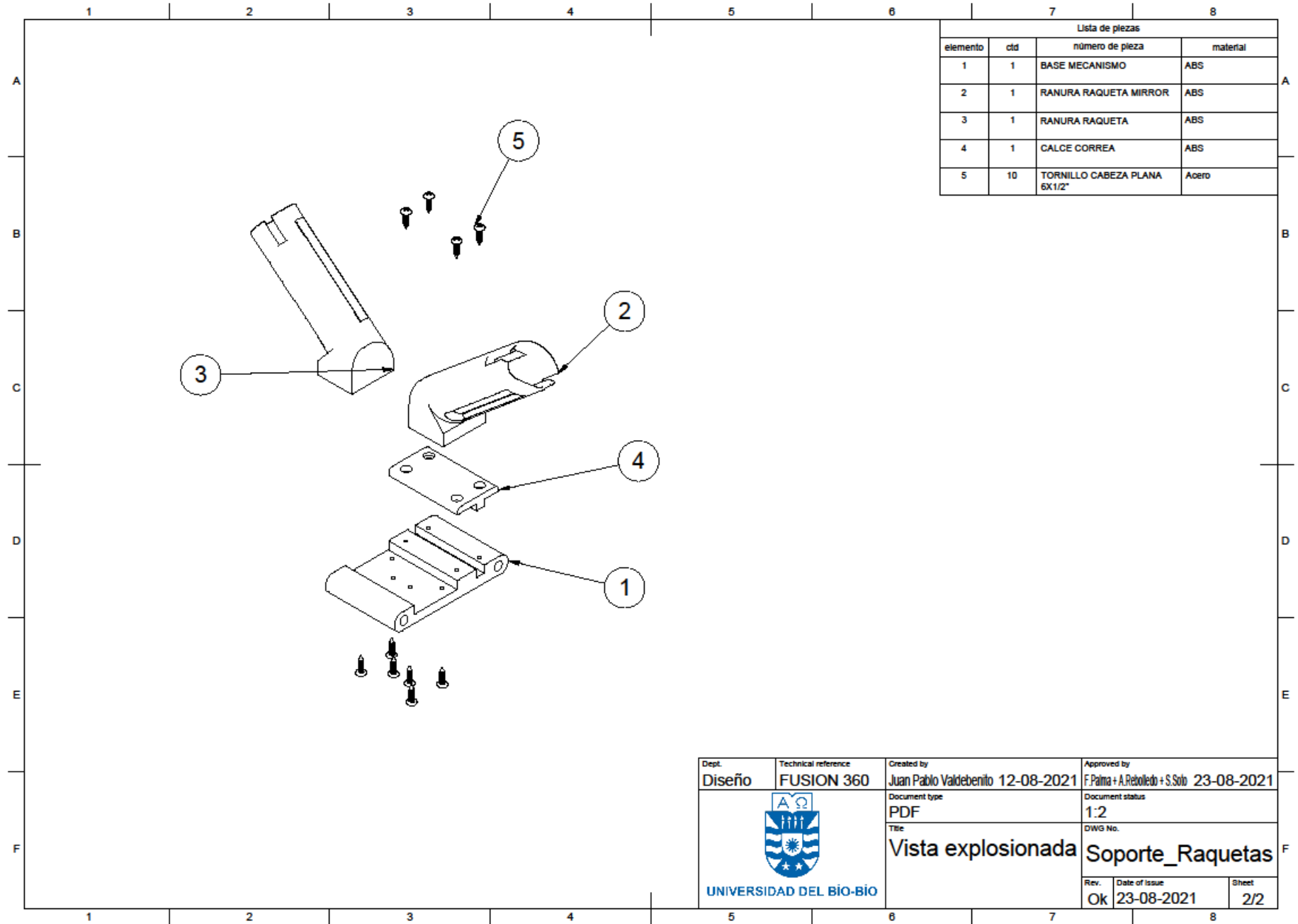


Lista de piezas	
número de pieza	material
EJE 5MM	Acero


Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2020
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status EJE 5MM
		Title Vista general	DWG No. 2:1
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 6/7	



Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:5
		Title Vista Explosionada	DWG No. Prototipo_Final
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 1/2	



Lista de piezas			
elemento	ctd	número de pieza	material
1	1	BASE MECANISMO	ABS
2	1	RANURA RAQUETA MIRROR	ABS
3	1	RANURA RAQUETA	ABS
4	1	CALCE CORREA	ABS
5	10	TORNILLO CABEZA PLANA 6X1/2"	Acero

Dept. Diseño	Technical reference FUSION 360	Created by Juan Pablo Valdebenito 12-08-2021	Approved by F.Palma + A.Reboledo + S.Solo 23-08-2021
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO		Document type PDF	Document status 1:2
		Title Vista explosionada	DWG No. Soporte_Raquetas
Rev. Ok	Date of issue 23-08-2021	Sheet 2/2	

6.2.2 Proceso Productivo

Proceso 1: Inyección de plástico



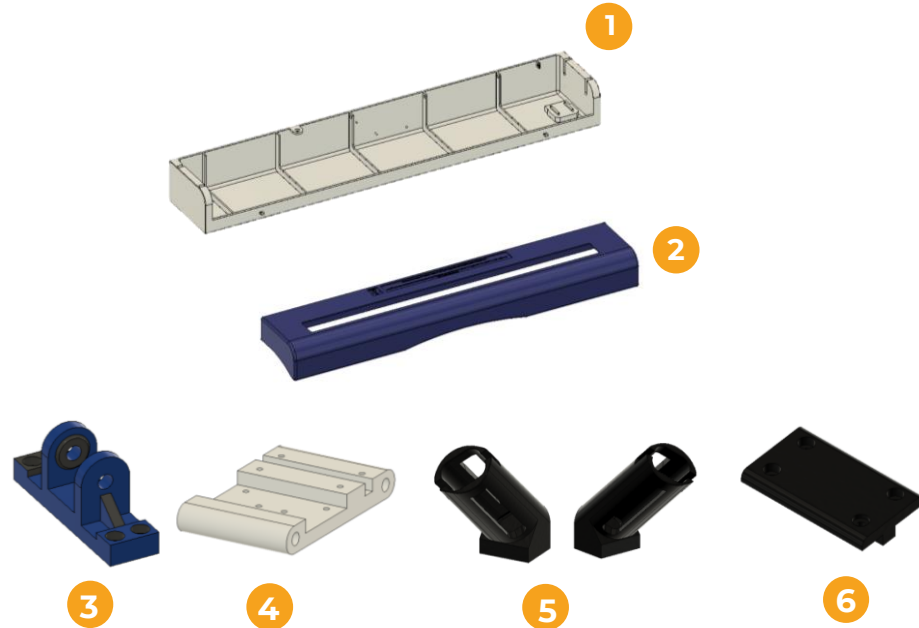
Figura 65: Máquina de moldeo por inyección obtenido de:
<https://www.reporteroindustrial.com/temas/Maquina-de-moldeo-por-inyeccion,-BOY-22A-PRO+50003287>

Para la obtención de las piezas principales del proyecto, se utilizará el proceso productivo de moldeo por inyección de plástico.

El moldeo por inyección de plásticos es un proceso en el que se funde el plástico mediante calor (135°), cuando este plástico se encuentra lo suficientemente fundido se inyecta a presión dentro de la cavidad de un molde, este se rellena y solidifica hasta obtener el producto final.

La inyección de plástico será realizada en dos materiales, HDPE Y ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno).

Cantidad de piezas: 7



Piezas a fabricar en HDPE:

1. Base Carcasa
2. Tapa Carcasa
3. Soporte Polea

Piezas a fabricar en ABS:

4. Base mecanismo
5. Ranura raqueta A y Mirror
6. Calce correa

Estas piezas serán fabricadas en ABS debido a su mayor propiedades mecánicas, dureza y resistencia a las altas temperaturas.

Algunos usos del ABS: figuras de acción bandai, bloques de lego, carcasas de impresoras, televisores y artículos electrónicos.

Proceso 2: Dimensionado barras de acero



Figura 66: Tronzadora de metal obtenido de: <https://huelvaya.es/2020/06/10/que-es-y-para-que-sirve-una-tronzadora-de-metal/>



Figura 67: Esmeril de banco obtenido de: <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/esmeriladora-partes-tipos-y-usos>

Los ejes del mecanismo y de la polea, están fabricados de barras de acero inoxidable de 6mm y 5mm, estas barras de acero se suelen vender en tiras de 6 metros de largo, lo cual permite una mayor producción de piezas.

Una vez que las piezas estén cortadas, aplicar pulido en los vértices para eliminar las áreas cortas punzantes que deja el disco de corte de la tronzadora de metal.

Piezas a fabricar:

Ejes de 6mm: cortar dos piezas de 832mm.

Eje 5mm: Cortar una pieza a 40mm.

Cantidad de piezas: 3

Proceso 3: Placa de circuito impresos

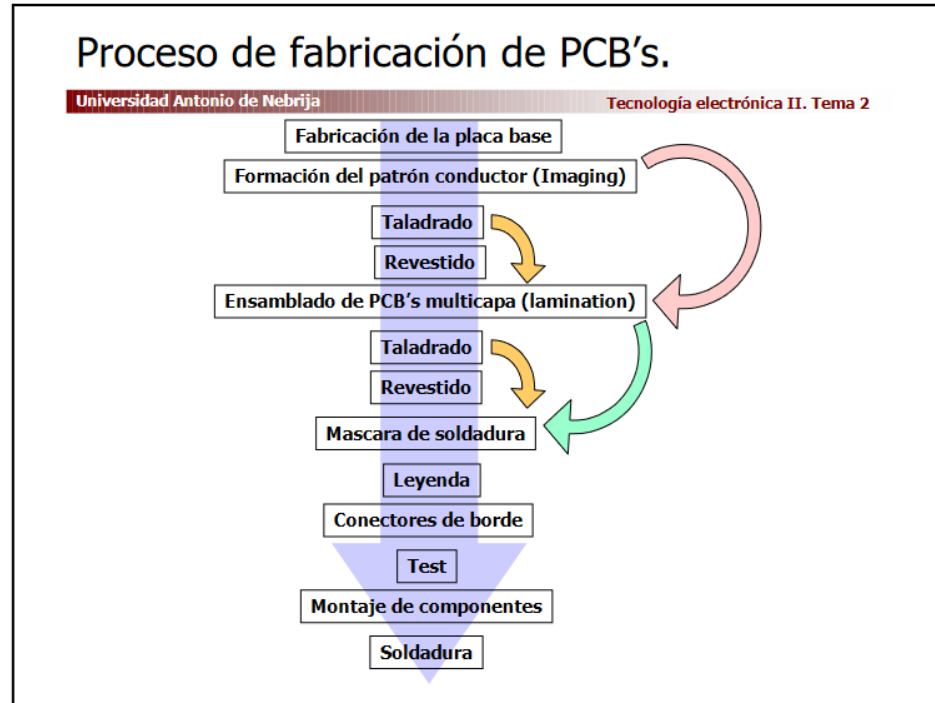


Figura 68: Proceso de fabricación de PCB obtenido de: http://www.geocities.ws/curso_tecnologia_electronica/TemasTE2/TE2-T02B.pdf

La parte eléctrica del producto estará conformada por una placa de circuitos impresos (PCB, printed circuit board), es una tarjeta o placa de circuitos que **soporta y conecta los componentes electrónicos**, con caminos o pistas de cobre, con el fin de que un circuito o producto funcione como se desea.

Este tipo de placas se encuentran dentro de la gran mayoría de artículos electrónicos, como controles de tv, video juegos y artículos de entretenimiento electrónico.

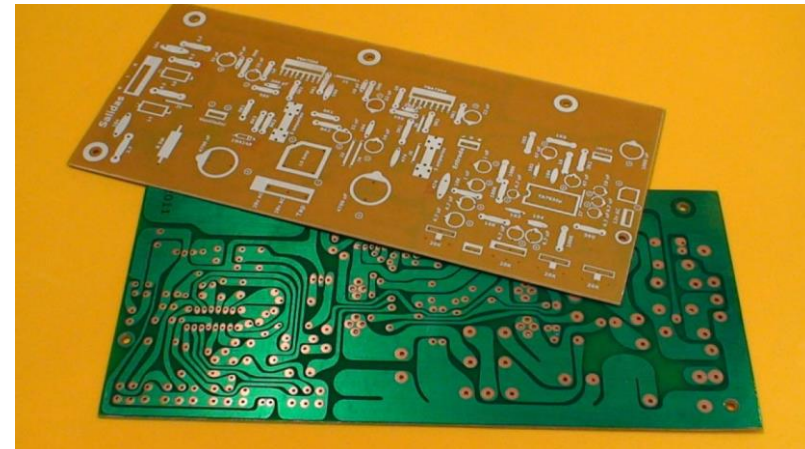


Figura 69: Placa de circuitos impresos obtenido de: <https://www.ritsasv.com/2016/04/07/que-es-un-ckto-impreso/>

Proceso 4: Imagen del producto

Bocetos de exploración



Figura 70: Bocetos de exploración formal

Evolución formal



Figura 71: Evolución formal imagen del producto

El producto adquiere el nombre de “Top Spin retorno”, se enfoca en el golpe principal que practica un jugador de tenis de mesa y alude a la función principal, que es capaz de retornar la bola como si lo hiciera un jugador.

Los colores del logotipo están inspirados en una mesa de tenis de mesa, mientras que el tono anaranjado es debido a las bolas alternativas de entrenamiento.

Además de ser los colores del primer acercamiento gráfico realizada dentro del taller seminario (página 10).



Figura 71: Logotipo producto.

Proceso 5: Packaging



Figura 72: Packaging producto

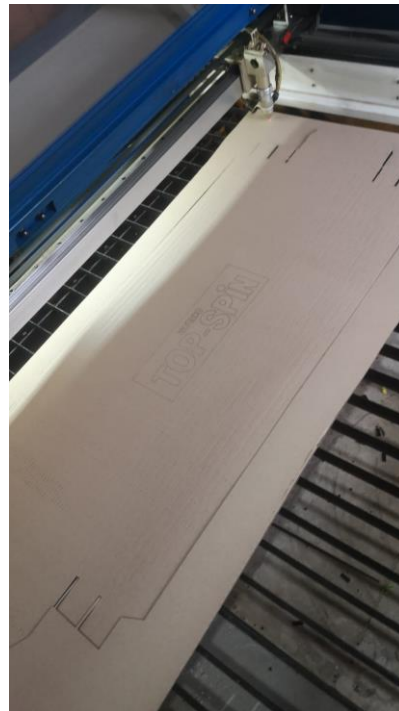


Figura 73: Corte packaging producto

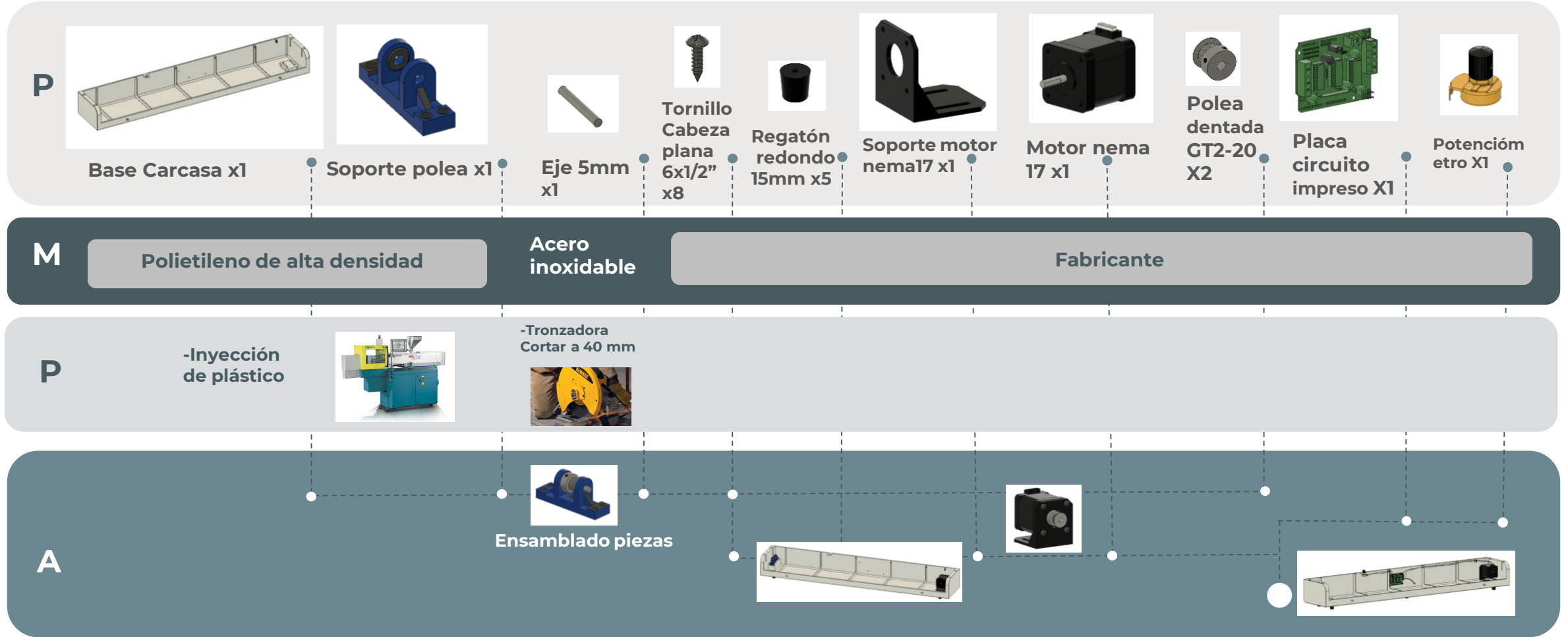
Para el almacenamiento del producto, se diseñó una caja pensada en ser fabricada en cartón corrugado de 3mm de espesor, será producido en una maquina cnc laser.

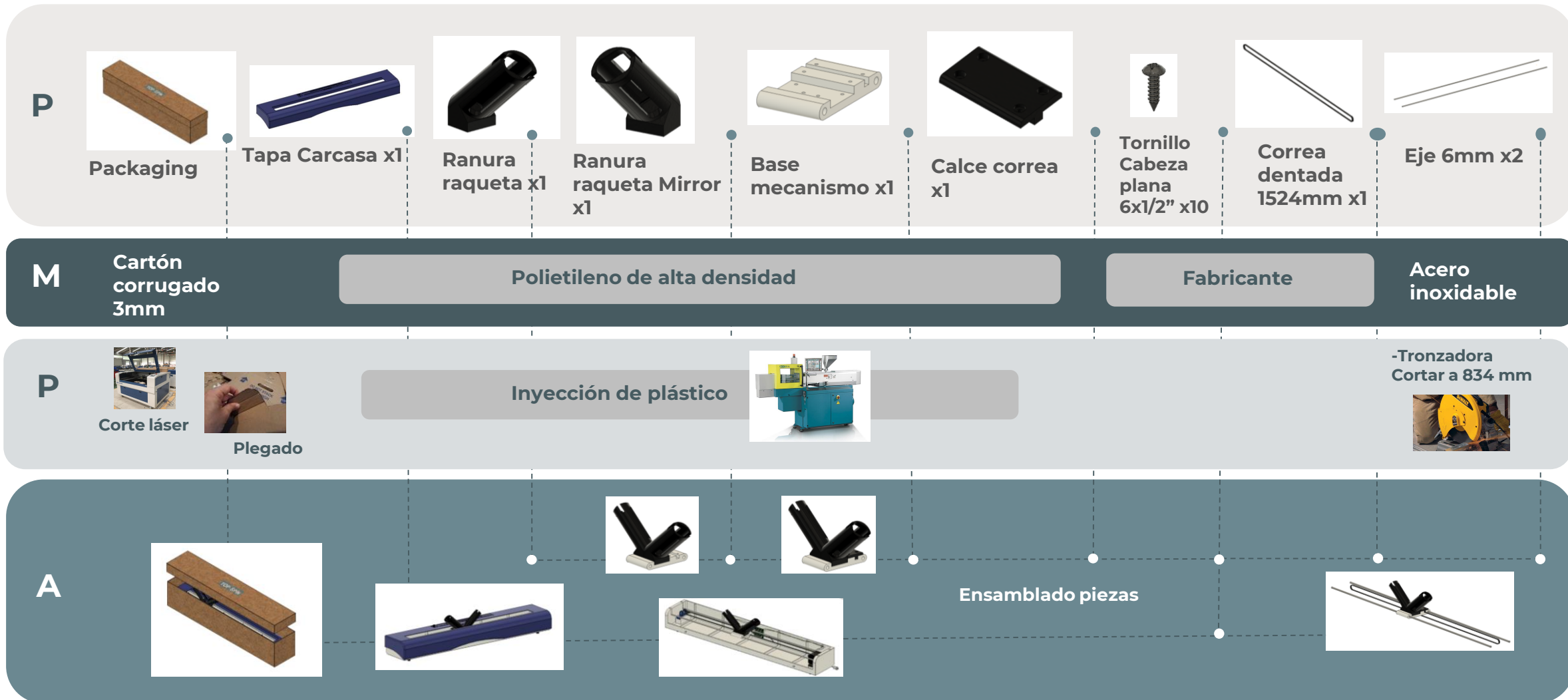
El formato de caja está pensado en el almacenamiento tras finalizar la sesión de entrenamiento, los centros de entrenamiento suelen guardar las mallas dentro de sus cajas originales, por lo tanto existe esta cultura de guardar los insumos para el entrenamiento tras la finalización de la practica, incluido las mesas.



Figura 74: Maquina corte laser obtenido de : <https://es.aliexpress.com/item/32815812168.html>

6.2.3 Árbol de Armado





P: Pieza **M:** Materialidad **P:** Proceso **A:** Armado

6.3 Negocio

6.3.1 Modelo de Negocios

● Asociaciones clave	● Actividades clave	● Propuesta de valor	● Relación con clientes	● Segmento de clientes
<ul style="list-style-type: none"> -Fox hara sports -Butterfly Chile -Comité olímpico de Chile -Centro de alto rendimiento regional -Influencers (tenimesistas de alto rendimiento). -tenisdemesahoy.com 	<ul style="list-style-type: none"> -Marketing, relaciones públicas -Añadir complementos para el uso 	<ul style="list-style-type: none"> -Experiencia de uso -Mejora del nivel del jugador -Lograr mantener una secuencia de entrenamiento para un jugador de alto rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Servicio de diseño de piezas específicas -Opción de añadir contenido al producto 	<ul style="list-style-type: none"> Tenimesistas de alto rendimiento Entidades deportivas Ministerio del deporte
	<th>● Recursos clave</th> <td> <th>● Canales</th> </td>		● Recursos clave	
	<ul style="list-style-type: none"> -Proveedor fabricante -Web con la información del producto 		<ul style="list-style-type: none"> -Facebook -Instagram -Sitio web -You Tube 	
● Estructura de costes		● Flujo de ingresos		
<ul style="list-style-type: none"> -Insumos -Mantención 	<ul style="list-style-type: none"> -Fabricantes -Mejoras 	<ul style="list-style-type: none"> -Ventas directas del producto 	<ul style="list-style-type: none"> -Servicios adicionales 	

6.3.2 Análisis Básico de Costos

Componentes plásticos Prototipo						
Pieza	Cantidad	Proveedor	Proceso Productivo	Materialidad	Costo matriz	Costo por unidad
Base Carcasa	1	HC- MOLD	Moldeo por inyección	HDPE	\$18.888.888	\$7.395
Tapa Carcasa	1	HC- MOLD	Moldeo por inyección	HDPE	\$1.800.000	\$6.319
Calce Correa	1	Protolab	Moldeo por inyección	ABS	\$2.000.000	\$2.195
Base mecanismo	1	Protolab	Moldeo por inyección	ABS	\$4.700.000	\$3.000,00
Soporte raqueta	1	Protolab	Moldeo por inyección	ABS	\$3.200.000	\$6.300,00
Soporte raqueta (M)	1	Protolab	Moldeo por inyección	ABS	\$3.200.000	\$6.300
Soporte polea	1	Moldie	Moldeo por inyección	HDPE	\$1.650.000	\$165
Total					\$35.438.888	\$31.674

Tabla 2: Costos componentes plásticos, elaboración propia

Componentes Mecanismo Prototipo				
Pieza	Cantidad	Proveedor	Materialidad	Valor
Motor stepper nema 17	1	Cimech 3D	Fabricante	\$15.990
Correa cerrada GT2-6 1524mm	1	Cimech 3D	Fabricante	\$5.000
Soporte para motores nema 17	1	Cimech 3D	Fabricante	\$4.990
Barra acero inoxidable 6mmx6r	1	Acermet	Acero	\$6.590,00
Barra acero inoxidable 5mmx6r	1	Acermet	Acero	\$5.590,00
Arduino UNO r3	1	Cimech 3D	Fabricante	\$6.990
Driver motor paso a pasc	1	Cimech 3D	Fabricante	\$3.490
Modulo para driver	1	Cimech 3D	Fabricante	\$2.750
Polea dentada GT2-2C	2	Cimech 3D	Fabricante	\$5.000
Total				\$56.390

Tabla 3: Costos componentes mecanismo, elaboración propia

Costos servicios

Pieza	Proceso	Software/ máquina	Valor hora	Tiempo	Minutos	Segundos	Total segundos pieza	Valor diseño pieza
Base carcasa	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	1:30:54	90	54	5454	\$15.150
Tapa carcasa	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	0:30:45	30	45	1845	\$5.125
Calce correa	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	0:25:50	25	50	1550	\$4.306
Base mecanismo	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	0:45:10	45	10	2710	\$7.528
Soporte raqueta	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	1:03:55	63	55	3835	\$10.653
Soporte raqueta M	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	0:10:00	10	0	600	\$244
Soporte polea	Modelación 3D	Fusion 360	\$10.000	0:30:34	30	34	1834	\$5.094
Diseño logotipo	Vectorización y coloreo	Adobe Illustrator	\$10.000	2:10:35	130	35	7835	\$21.764
Diseño packaging	Vectorización de líneas de corte y troquelado	Adobe Illustrator	\$10.000	1:30:50	90	50	5450	\$15.139
PCB	Ingeniería eléctrica	Ki Cad	\$25.000	0:45:50	45	50	2750	\$19.097
Eje 6mm	Dimensionado	Tronzadora de metal	\$2.930	0:08:00	8	0	480	\$391
Eje 5	Dimensionado	Tronzadora de metal	\$2.930	0:08:00	8	0	480	\$391
Total							34823	\$104.881

Tabla 4: Costos servicios, elaboración propia.

Costos armado e insumos

Proceso	Observación	Valor hora	Tiempo	Minutos	Segundos	Total segundos pieza	Valor diseño pieza	
Armado Base + componentes	Ensamblar soporte polea y motor	\$2.130	0:30:54	30	54	1854	\$1.097	
Armado soporte raquetas	Ensamblar Ranura raqueta+ base mecanismo	\$2.130	0:25:45	25	45	1545	\$914	
Armado final	Unir piezas + tapa carcasa	\$2.130	0:29:50	29	50	1790	\$1.059	
Armado circuito eléctrico	Unión componentes electrónicos	\$4.350	0:45:10	45	10	2710	\$3.275	
Armado packaging	Doblar y pegar pliegues de la caja	\$1.500	0:15:55	15	55	955	\$398	
						Total	8854	\$6.743

Tabla 5: Costos armado, elaboración propia

Insumos	Cantidad	Valor
Tornillos 6x1/2"	250 unidades	\$11.790
Regaton redondo 15mm	5 Unidades	\$2.130
Cables Dupont	30 Unidades	\$3.990
Potenciómetro Rotatorio	1 Unidad	\$650
Transformador 12v	1 Unidad	\$990
Protoboard autoadhesivo 400pts	1 Unidad	\$1.990
Total		\$21.540

Tabla 6: Costos insumos, elaboración propia




Quote Date: 19 de agosto de 2021

Presupuesto 9035-005

Prepared for universidad del bío bío

Moldeo por inyección (4 Piezas)



Calce_correa_BLACK.iges
1529-4360-001
Revisión actual: 1
Vida útil del molde: Limitada
1 cavidad
ABS : Lustran 433-010276 (White)
White (Original Material Color)
Estético: PM-F0
No estético: PM-F0
X: 60.60mm Y: 35.7 5mm Z: 10.25mm
Tolerancia de mecanizado: +/- 0,076 mm
Tolerancia del material: +/- 0.002 mm/mm

✓ Ya se puede hacer el pedido ⓘ

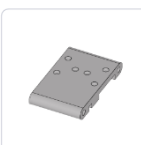
Cantidad de muestras: 500

Ver precios por volumen con el precio mínimo de 0,55 \$

500 Piezas @ 2,79 \$	1395,00 \$
Molde	2880,00 \$
Total	4275,00 \$

Pídalo antes de: **vie. 17:00**
Listo para enviar el:

mié., 25 ago.	vie., 27 ago.	mar., 31 ago.	vie., 3 sept.	mié., 8 sept.	lun., 13 sept.
+ 2880,00 \$	+ 1440,00 \$	+ 1210,00 \$	+ 720,00 \$	+ 490,00 \$	



BASE MECANISMO_WHITE.iges
1396-5644-001
Revisión actual: 1
Vida útil del molde: Limitada
1 cavidad
ABS : Lustran 348 (Snow White)
Snow White (Original Material Color)
Estético: PM-F0
No estético: PM-F0
X: 60.60mm Y: 99.99mm Z: 14.00mm
Tolerancia de mecanizado: +/- 0,076 mm
Tolerancia del material: +/- 0.002 mm/mm

⚠ Esta pieza necesitará su atención: ⓘ

Cantidad de muestras: 500


Ver precios por volumen con el precio mínimo de 2,30 \$

500 Piezas @ 3,85 \$	1925,00 \$
Molde	6055,00 \$
Total	7980,00 \$

Pídalo antes de: **vie. 17:00**
Listo para enviar el:

vie., 27 ago.	mar., 31 ago.	vie., 3 sept.	mié., 8 sept.	lun., 13 sept.
+ 3028,00 \$	+ 2543,00 \$	+ 1514,00 \$	+ 1029,00 \$	

Figura 75: Cotización Protolabs



RANURA RAQUETA_MIRROR_BLACK.iges
1627-5496-001
Revisión actual: 1
Vida útil del molde: Limitada
1 cavidad
ABS : Polylac PA-7 65 (Black)
Black (Original Material Color)
Estético: PM-F0
No estético: PM-F0
X: 98.72mm Y: 37.00mm Z: 94.50mm
Tolerancia de mecanizado: +/- 0,076 mm
Tolerancia del material: +/- 0.002 mm/mm

⚠ Esta pieza necesitará su atención: ⓘ


Cantidad de muestras: 500

Ver precios por volumen con el precio mínimo de 2,40 \$

500 Piezas @ 8,12 \$	4060,00 \$
Molde	8360,00 \$
Total	12.420,00 \$

Pídalo antes de: **vie. 17:00**
Listo para enviar el:

lun., 13 sept.



RANURA RAQUETA_BLACK.iges
1691-2819-001
Revisión actual: 1
Vida útil del molde: Limitada
1 cavidad
ABS : Polylac PA-7 65 (Black)
Black (Original Material Color)
Estético: PM-F0
No estético: PM-F0
X: 98.72mm Y: 37.00mm Z: 94.50mm
Tolerancia de mecanizado: +/- 0,076 mm
Tolerancia del material: +/- 0.002 mm/mm

⚠ Esta pieza necesitará su atención: ⓘ

Cantidad de muestras: 500

Ver precios por volumen con el precio mínimo de 2,40 \$

500 Piezas @ 8,12 \$	4060,00 \$
Molde	8360,00 \$
Total	12.420,00 \$

Pídalo antes de: **vie. 17:00**
Listo para enviar el:

lun., 13 sept.

Figura 76: Cotización Protolabs

Attn: Juan Pablo Valdebenito Molina
 Email: juan.valdebenito1401@alumnos.ubiobio.cl
 Tel: 56-9-95910579



World Class Manufacturing & Full Product Development
 HC-Mold (Plastic&Metal)International CO.,LTD
 NO.38, XinGang RD, XinAn JuFeng Industry Zone,
 Changan, Dongguan, Guangdong Province,China.
 T +86 769 85327002; 23566161
 F +86 769 85327070
 www.hc-mold.cn

Quotation **AUC02q001-Production**

Project: AUC02	Date: 16-Aug-2021
P.Mgr.: Lucky.Liu (support@hc-mold.cn)	Quote validity: 2 weeks

NO.	Part Name	Picture	Cavity	Material	Surface	Set/Batch	Parts/Set	Tool Cost	Cost/part	Cost/set	Cost/batch
1	BASE_CARCASA_WHITE		1*1	HDPE	White	500	1	\$ 24,500.00	\$ 8.91	\$ 8.91	\$ 4,455
2	Tapa_Carcasa_BLUE		1*1	HDPE	Blue	500	1	\$ 2,332.30	\$ 8.03	\$ 8.03	\$ 4,015
Notes								TOTAL	\$ 26,832.30	\$ 16.94	\$ 8,470

- This project is subject to HC-Mold's General Terms and Conditions
- Lead-time Tooling: 38 ~39days to first shot, and send tool-off samples to client for approve
 - Lead-time Parts: 3 weeks from sample approval
 - Quote based on Client data received 16th Aug 2021
 - Cavity Material: Steel 718H
 - Expected Tool Life: 300,000 cycles
 - Quote in USD EXW
 - Payment term for Tooling: 50% deposit, 50% on approval samples
 - Payment term for Production: 50% deposit, 50% on ready for shipping

Quotation prepared by: HC-Mold International Co.,Ltd.
 thanks for your consideration and look forward to your business. Please contact us in case of any questions.
 To accept this quotation, sign here and return: _____



THANK YOU FOR YOUR BUSINESS!

Figura 77: Cotización HC-Mold



2 Capas Dimensiones 100x80mm
 N° de producto: W240220AXL1
 Máscara de soldadura: Verde ▾
 Serigrafía: Blanco ▾

[Fabricación de PCB]

Tiempo de preparación: 5-6 días

[Ver detalles](#)

- 500 +

\$ 402.00
(14kg)

Figura 78: Cotización PCB-WAY



Cables Dupont para Protoboard M/M 30 Unidades

\$ 3.990

- 1 +

Añadir al Carro

SKU MCI04356

Precio Normal \$ 3.990



Protoboard con Autoadhesivo 400pts

\$ 1.990

- 1 +

Añadir al Carro

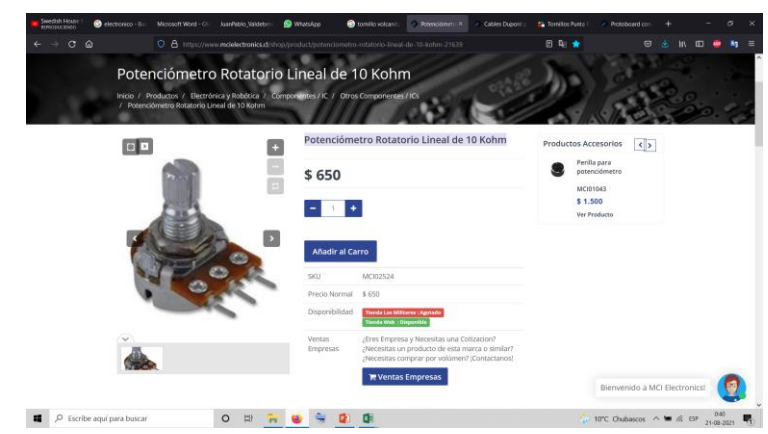
SKU MCI01375

Precio Normal \$ 1.990

Descuentos por Cantidad Si compra 25 pague \$ 1.590 c/u.

Disponibilidad **Tienda Los Militares : Disponible**
Tienda Web : Disponible

Figura 79: Cotización MCI- electronics



Potenciometro Rotatorio Lineal de 10 Kohm

\$ 650

- 1 +

Añadir al Carro

SKU MCI02524

Precio Normal \$ 650

Disponibilidad **Producto en stock - Disponible**
Tienda Web : Disponible

Ventas Empresas **Ver Producto**

Figura 80: Cotización MCI- electronics



Mamut Tornillo Volcanita CRS ZRB 6 x 1 1/4" 250 unidades

Código 1427679

★★★★★ (11)

\$11.790 C/U

CMR Obtén tu CMR 100% online
En tu primera compra te regalaremos \$10.000 [Solicítala aquí >](#)

- 1 + **Agregar al carro**

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 30 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al 6006004020 - opción 2

Figura 81: Cotización Sodimac








DETALLES DE FACTURACIÓN		REVISA TU ORDEN	CONFIRMAR Y PAGAR
	Motor Stepper bipolar NEMA 17 (3.06V, 1.7A, 56N.cm, 1.8°) CR Price : \$15,990 Cantidad : <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$15,990		X
	Soporte para motores NEMA 17 Price : \$4,990 Cantidad : <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$4,990		X
	Polea dentada GT2-20 (20 dientes) (D.I. 5mm) (B máx: 6mm) Price : \$2,500 Cantidad : <input type="text" value="3"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$7,500		X
	Correa cerrada GT2-6 1524mm (goma con refuerzo de vidrio) Price : \$5,000 Cantidad : <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$5,000		X
	DRV8825, driver motor paso a paso (alta corriente) Price : \$3,490 Cantidad : <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$3,490		X
	Módulo (Shield) para driver A4988/DRV8825 Price : \$2,750 Cantidad : <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$2,750		X
	Arduino UNO R3 (CH340G) + Cable USB (Versión compatible) Price : \$6,990 Cantidad : <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> Total : \$6,990		X
Sub total			\$46,710
Total			\$46,710 (incluye \$7,458 IVA)
		Anterior	Siguiente

Figura 82: Cotización Cimech- 3D

COMPARACIÓN DE COSTOS

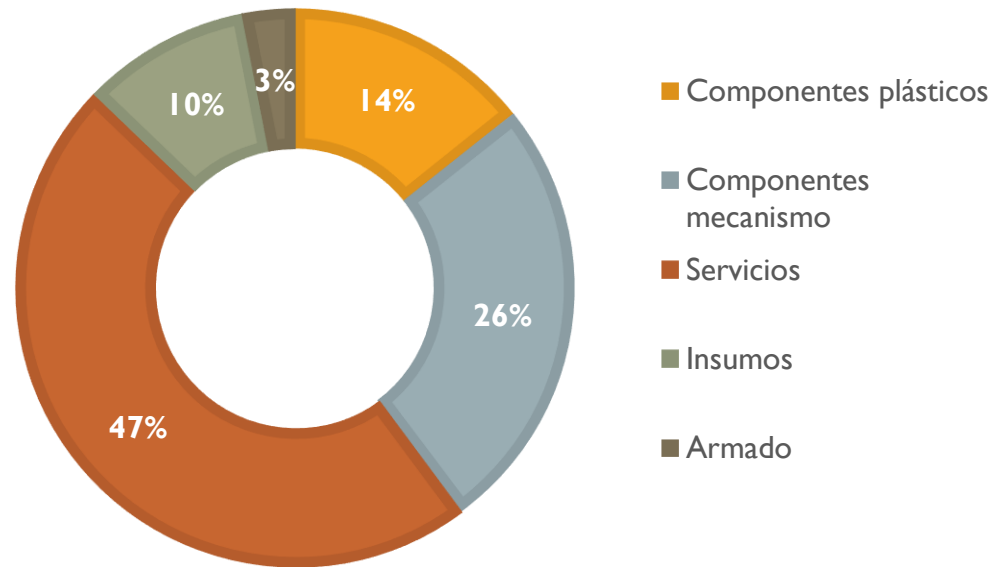


Gráfico 1 Comparación de costos: Elaboración propia

Componentes plásticos: \$31.674

Componentes mecanismo: \$56.390

Insumos: \$21.550

Servicios: \$104.881

Armado: \$6.743

Costos de producción:

Matrices: **\$35.434.888**

Fabricación 1 unidad: **\$35.655.888**

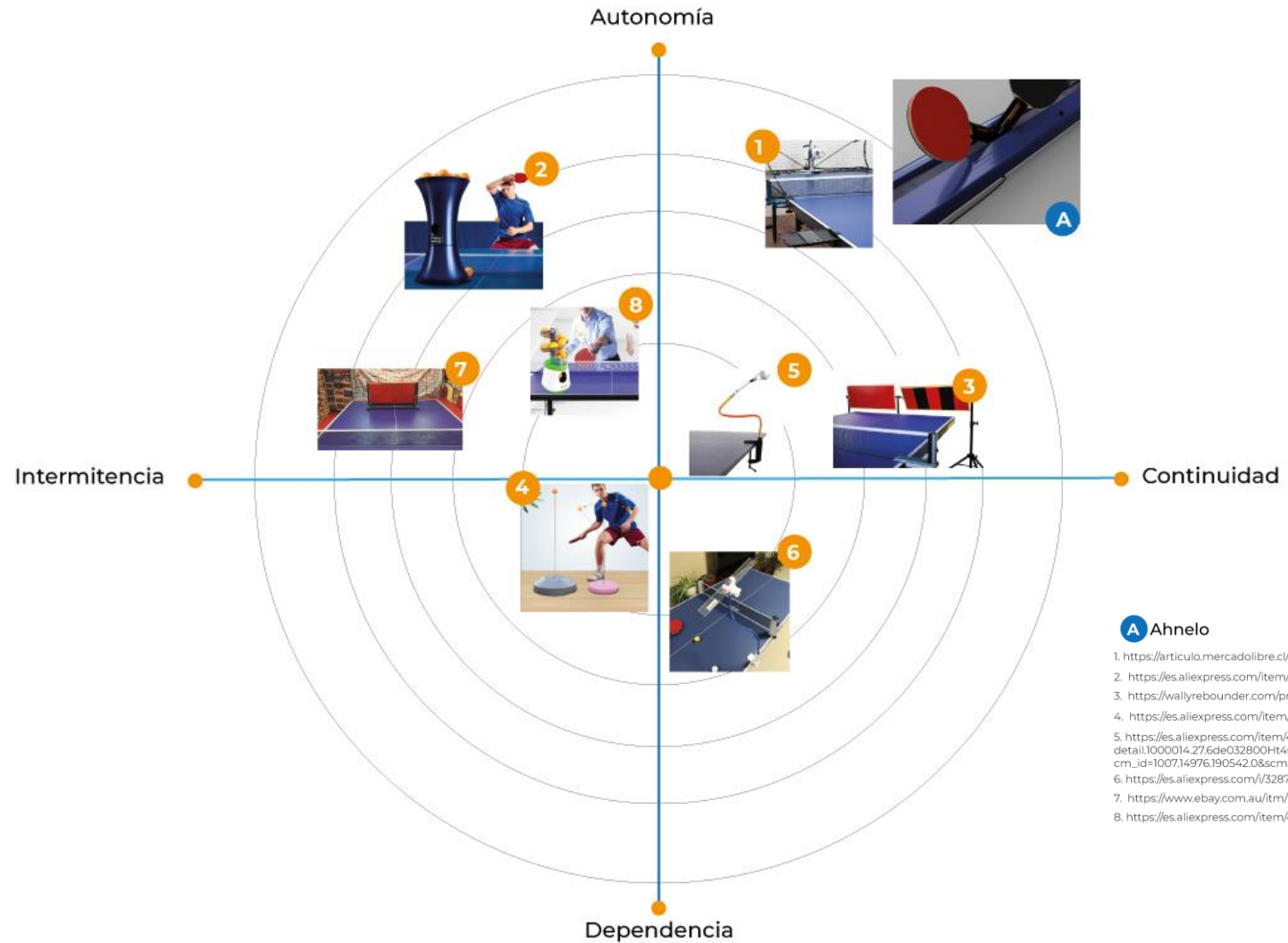
Fabricación 1 unidad x 500 piezas: **\$221.000**

Valor total 500 piezas: **\$110.619.000**

Este tipo de análisis ayudo a comprender de mejor manera la magnitud del proyecto y lo alcanzable que es, debido a que la mayoría de sus componentes ya están prefabricados, permite que los procesos productivos y de armado se reduzcan.

Para concluir, el sistema de entrenamiento autónomo para el tenis de mesa "top spin retorno", tendría un valor comercial de **\$345.000** iva incluido.

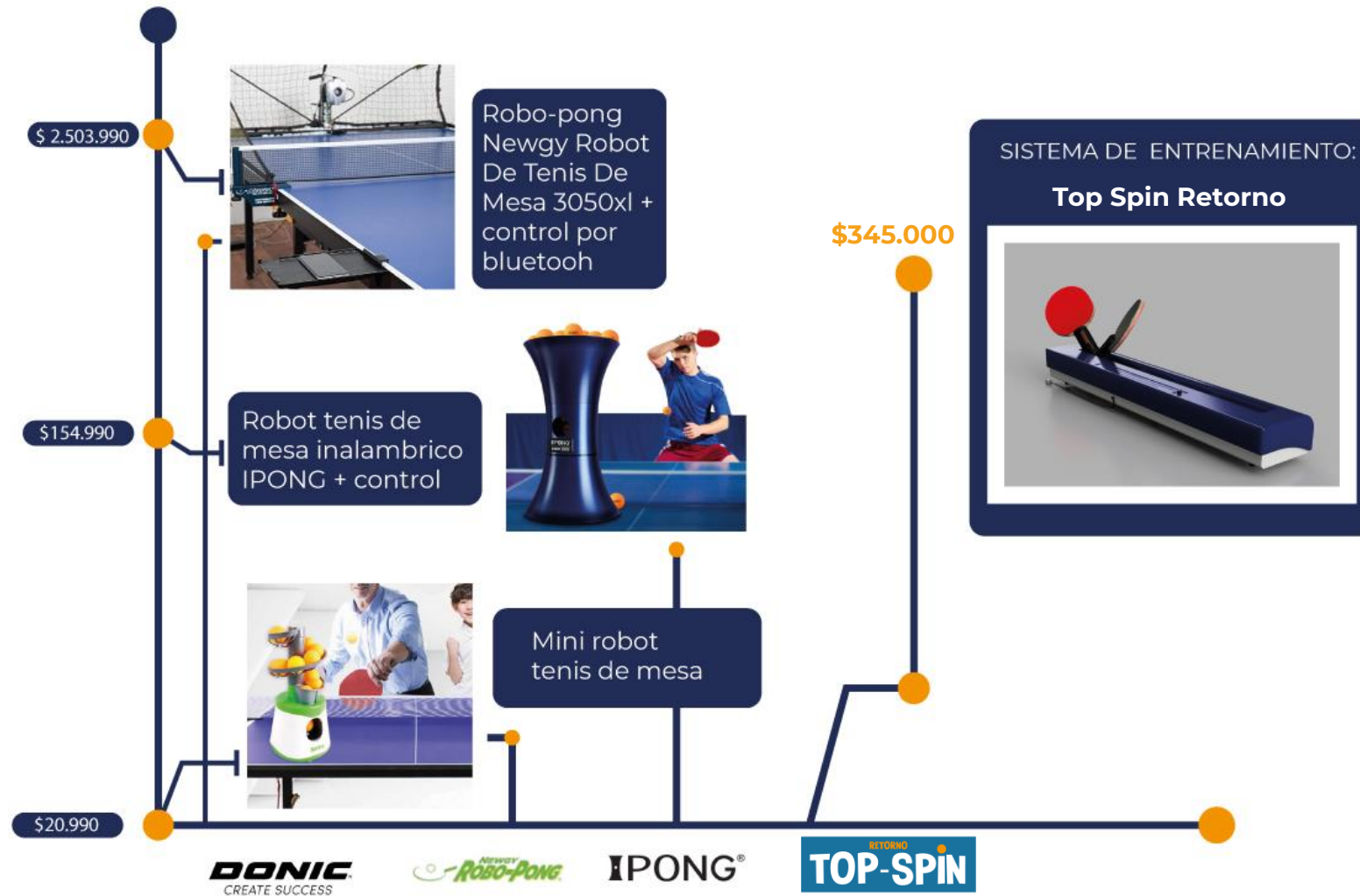
6.3.3 Mapa de Productos Directos



A Ahnelo

1. <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-477951549- robo-pong-new->
2. <https://es.aliexpress.com/item/33036990384.html>
3. <https://wallyrebounder.com/products/wally-rebounder-double-bounder>
4. <https://es.aliexpress.com/item/4000310654561.html>
5. https://es.aliexpress.com/item/4000349539672.html?spm=a2g0o-detail.1000014.27.6d1e032800Ht4s1&gps-id=pcDetailBottomMoreOtherSeller&scm=100714976.190542.0&cm_id=100714976.190542.0&scm-url=100714976.190542.0&pvid=bcc38c25-fBad-433e-9ad9-88029b747f59
6. <https://es.aliexpress.com/i/32878060004.html>
7. <https://www.ebay.com.au/itm/Table-Tennis-Table-Ping-Pong-Trai->
8. <https://es.aliexpress.com/item/4000778294642.html>

6.3.4 Esquema Comparativo de Precios



6.3.5 Análisis Foda

FORTALEZAS

1. Variación en las piezas que lo conforman
2. No requiere de un tercero para su funcionamiento
3. Fácil de guardar y transportar
4. Movimiento mecanizado

DEBILIDADES

1. Dificultad al primer uso
2. Falta de movimientos verticales
3. Invade el área de la mesa
4. Necesidad de una base para posicionarse fuera de la mesa



AMENAZAS

1. Robots de entrenamiento
2. Objetos con funciones similares
3. Tablas de rebote
4. Proveedores extranjeros

OPORTUNIDADES

1. Mejorar el nivel de los tenimesistas de alto rendimiento
2. Añadir contenido adicional para el producto
3. Explorar nuevas formas de rebote
4. Indagar en variaciones de movimiento mecanizado

Capítulo 7

Conclusiones



7.1 Reflexión Final



Figura 90: Premiación campeonatos mechones UBB 2014, obtenido de: <http://noticias.ubiobio.cl/2014/07/01/estudiantes-fueron-premiados-por-obtener-primer-lugar-en-torneo-mechon-ubb/>

Con el paso de los años, el diseño industrial me ha ido demostrando su enorme potencial para ser aplicado en distintas áreas profesionales, esta disciplina tiene una gran capacidad de compatibilizar en una amplia gama de proyectos en los que se pueden aplicar soluciones en base al diseño.

Otro punto a destacar, es la alta cantidad de tecnologías aplicables para el funcionamiento de un producto de diseño, principalmente la parte eléctrica de un objeto, ya que esto permite el funcionamiento de acciones mecanizadas automatizadas, por lo tanto, ayuda enormemente a satisfacer necesidades de usuarios.

Durante la etapa de materialización del sistema de entrenamiento, disfruté mucho de los procesos realizados, debido a que tuve la oportunidad de trabajar con un ámbito que me apasiona, en las pruebas del prototipo mínimo viable, fue muy reconfortante el poder haber realizado las pruebas de utilización, siendo yo mismo el usuario que valida el retorno de la bola.

Para comprobar este principio de uso, tomé mi equipo deportivo más mi raqueta, para comenzar a realizar una serie de golpes hasta acertar y demostrar que el principio de retorno propuesto se podía efectuar de una manera certera.

Finalmente, luego de una serie de pruebas de posición, ajuste de raquetas, distancias, medición espacial, entre otros, se pudo comprender la forma en la que debe estar posicionada una raqueta

**JUAN VALDEBENITO
MOLINA**

**REPRESENTANTE RAMA
DEPORTIVA
TENIS DE MESA**



Figura 91: Tarjeta cena estudiantil UBB 2015

de tenis de mesa, con el objetivo de simular un bloqueo de un golpe de top spin de igual manera en la que lo haría un jugador (devolviendo la bola con la misma fuerza efectuada por el contrincante).

El proyecto finaliza como una nueva forma de entrenar dentro del rubro del tenis de mesa, tiene como objetivo persuadir a jugadores de alto rendimiento que requieran una instancia de entrenamiento a solas (principalmente los de categorías menores, debido a su alto potencial como profesionales), durante la experiencia de uso podrá reflexionar y comprender de mejor manera la forma en que se debe golpear la bola.

El uso del proyecto se convertirá en un reto para el usuario, debido al alto grado de precisión que se requiere para mantener una secuencia mínima de 100 golpes.

Doy fe como jugador amateur de tenis de mesa, quien realizo las pruebas del sistema de entrenamiento, que, tras una serie de repeticiones e intentos por acertar a los objetivos, el jugador podrá dominar en su totalidad el uso del producto, permitiéndole lograr grandes secuencias continuas de golpes de revés y derecha, por lo tanto, mejorará su precisión, control, velocidad de reacción y su nivel como jugador de tenis de mesa.

Capítulo 8

Citas

Bibliográficas



Biblioteca del congreso nacional de Chile. (8 de Noviembre de 2001). BCN. Obtenido de BCN: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=196442>

Fechiteme. (2021). Fechiteme. Obtenido de Fechiteme: <http://www.fechiteme.cl/nfechiteme/asociaciones/>

Iglesias, V. (08 de Marzo de 2017). 100x100pingpong. Obtenido de <https://100x100pingpong.com/es/module/csblog/post/27-3-analisis-compuestos-de-las-maderas.html>

Mas, J. (2016). Ping Pong Plus. Obtenido de <https://www.pingpongplus.com/blog/como-elegir-la-goma-de-tenis-de-mesa-correcta>

Raya, R. O. (Noviembre de 2012). Efedeportes. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd174/el-entrenamiento-perceptivo-visual-y-el-tenis-de-mesa.htm>

ZonaTT. (13 de Abril de 2017). Obtenido de <https://www.zonatt.com/es/noticia/que-tipo-de-madera-debo-elegir-para-mi-pala-de-tenis-de-mesa>

Zuleta, C. (Diciembre de 2005). Manual de capacitación deportiva en Tenis de mesa. Manual de capacitación deportiva en Tenis de mesa. Santiago, Chile. Obtenido de <http://files.educacionfisica2.webnode.cl/200001085-da49ddb436/Tenis%20de%20Mesa.pdf>



Capítulo 10
Glosario

Servicio tenis de mesa:

Primera acción de un juego, acto de levantar la bola de forma vertical, con el fin de golpear la bola desde el área de la mesa del jugador hasta la del oponente.

Fechiteme:

Federación chilena de tenis de mesa.

ITTF:

Federación internacional de tenis de mesa

Arduino:

Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

PCB:

Viene del termino en ingles Printed Circuit Board, es una tarjeta o placa de circuito impreso, que soporta y conecta los componentes electrónicos, con caminos o pistas de cobre, para que un circuito o producto funcione como se desea.

Motor paso a paso:

El motor paso a paso es un motor de corriente continua sin escobillas en el que la rotación se divide en un cierto número de pasos resultantes de la estructura del motor. Normalmente, una revolución completa del eje de 360° se divide en 200 pasos, lo que significa que se realiza una sola carrera del eje cada 1,8°

Top Spin:

Se trata de hacer que la pelota gire hacia delante, es decir, en el mismo sentido de su trayectoria. Se consigue al tocar con la raqueta hacia arriba y hacia adelante la superficie de la pelota en el momento de golpearla, sobre el centro de la pelota.

Protoboard:

El protoboard o breadbord: Es una especie de tablero con orificios, en la cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para armar circuitos. Como su nombre lo indica, esta tableta sirve para experimentar con circuitos electrónicos, con lo que se asegura el buen funcionamiento del mismo.

Polea dentada:

La polea dentada permite realizar un movimiento sincrónico entre dos ejes al no permitir el resbalamiento entre correa y polea.

Correa de transmisión:

La correa de transmisión es un tipo de transmisión mecánica basada en la unión de dos o más ruedas o poleas, sujetas a un movimiento de rotación.

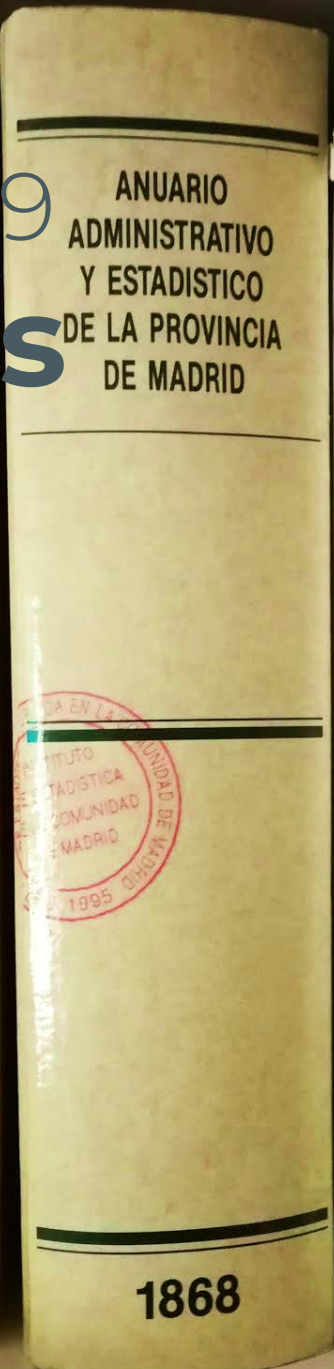
Butterfly:

Marca japonesa de productos de tenis de mesa mejor categorizada a nivel mundial y profesional.

Golpe de bloqueo:

Consiste en devolver el golpe de ataque del oponente con su misma fuerza y dirigiendo la trayectoria.

Capítulo 9
Anexos



DRV8825 Stepper Motor Controller IC

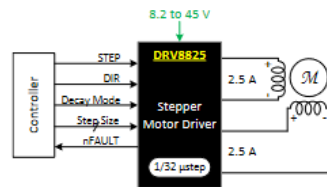
1 Features

- PWM Microstepping Stepper Motor Driver
 - Built-In Microstepping Indexer
 - Up to 1/32 Microstepping
- Multiple Decay Modes
 - Mixed Decay
 - Slow Decay
 - Fast Decay
- 8.2-V to 45-V Operating Supply Voltage Range
- 2.5-A Maximum Drive Current at 24 V and $T_A = 25^\circ\text{C}$
- Simple STEP/DIR Interface
- Low Current Sleep Mode
- Built-In 3.3-V Reference Output
- Small Package and Footprint
- Protection Features
 - Overcurrent Protection (OCP)
 - Thermal Shutdown (TSD)
 - VM Undervoltage Lockout (UVLO)
 - Fault Condition Indication Pin (nFAULT)

2 Applications

- Automatic Teller Machines
- Money Handling Machines
- Video Security Cameras
- Printers
- Scanners
- Office Automation Machines
- Gaming Machines
- Factory Automation
- Robotics

4 Simplified Schematic



3 Description

The DRV8825 provides an integrated motor driver solution for printers, scanners, and other automated equipment applications. The device has two H-bridge drivers and a microstepping indexer, and is intended to drive a bipolar stepper motor. The output driver block consists of N-channel power MOSFETs configured as full H-bridges to drive the motor windings. The DRV8825 is capable of driving up to 2.5 A of current from each output (with proper heat sinking, at 24 V and 25°C).

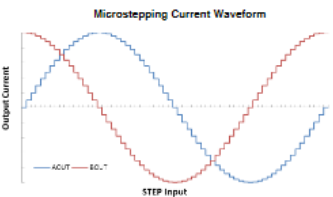
A simple STEP/DIR interface allows easy interfacing to controller circuits. Mode pins allow for configuration of the motor in full-step up to 1/32-step modes. Decay mode is configurable so that slow decay, fast decay, or mixed decay can be used. A low-power sleep mode is provided which shuts down internal circuitry to achieve very low quiescent current draw. This sleep mode can be set using a dedicated nSLEEP pin.

Internal shutdown functions are provided for overcurrent, short circuit, under voltage lockout and over temperature. Fault conditions are indicated via the nFAULT pin.

Device Information(1)

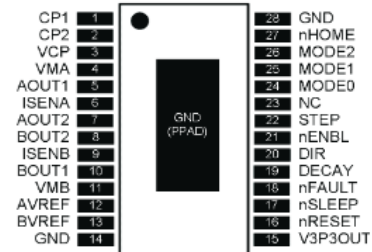
PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
DRV8825	HTSSOP (28)	9.70 mm x 6.40 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the data sheet.



An IMPORTANT NOTICE at the end of this data sheet addresses availability, warranty, changes, use in safety-critical applications, intellectual property matters and other important disclaimers. PRODUCTION DATA.

6 Pin Configuration and Functions



Pin Functions

NAME	PIN NO.	I/O ⁽¹⁾	DESCRIPTION	EXTERNAL COMPONENTS OR CONNECTIONS
POWER AND GROUND				
CP1	1	I/O	Charge pump flying capacitor	Connect a 0.01- μF 50-V capacitor between CP1 and CP2.
CP2	2	I/O	Charge pump flying capacitor	
GND	14, 28	–	Device ground	
VCP	3	I/O	High-side gate drive voltage	Connect a 0.1- μF 16-V ceramic capacitor and a 1-M Ω resistor to VM.
VMA	4	–	Bridge A power supply	Connect to motor supply (8.2 to 45 V). Both pins must be connected to the same supply, bypassed with a 0.1- μF capacitor to GND, and connected to appropriate bulk capacitance.
VMB	11	–	Bridge B power supply	
V3P3OUT	15	O	3.3-V regulator output	Bypass to GND with a 0.47- μF 6.3-V ceramic capacitor. Can be used to supply VREF.
CONTROL				
AVREF	12	I	Bridge A current set reference input	Reference voltage for winding current set. Normally AVREF and BVREF are connected to the same voltage. Can be connected to V3P3OUT.
BVREF	13	I	Bridge B current set reference input	
DECAY	19	I	Decay mode	Low = slow decay, open = mixed decay, high = fast decay. Internal pulldown and pullup.
DIR	20	I	Direction input	Level sets the direction of stepping. Internal pulldown.
MODE0	24	I	Microstep mode 0	MODE0 through MODE2 set the step mode - full, 1/2, 1/4, 1/8/1/16, or 1/32 step. Internal pulldown.
MODE1	25	I	Microstep mode 1	
MODE2	26	I	Microstep mode 2	
NC	23	–	No connect	Leave this pin unconnected.
nENBL	21	I	Enable input	Logic high to disable device outputs and indexer operation, logic low to enable. Internal pulldown.
nRESET	16	I	Reset input	Active-low reset input initializes the indexer logic and disables the H-bridge outputs. Internal pulldown.
nSLEEP	17	I	Sleep mode input	Logic high to enable device, logic low to enter low-power sleep mode. Internal pulldown.
STEP	22	I	Step input	Rising edge causes the indexer to move one step. Internal pulldown.
STATUS				
nFAULT	18	OD	Fault	Logic low when in fault condition (overtemp, overcurrent)

(1) Directions: I = input, O = output, OD = open-drain output, IO = input/output

IMPROVED CANTILEVER SNAP-FIT DESIGN

Improved Formulas

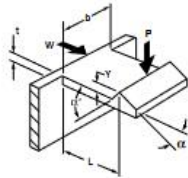


Figure IV-3

MAXIMUM STRAIN (@ BASE)

$$\epsilon = 1.5 \frac{\delta Y}{L^2 Q}$$

MATING FORCE

$$W = P \frac{\mu + \tan \alpha}{1 - \mu \tan \alpha}$$

$$P = \frac{bt^2 E \epsilon}{6L}$$

Where:

- W = Push-on Force
- W' = Pull-off Force
- P = Perpendicular Force
- μ = Coefficient of Friction
- α = Lead Angle
- α' = Return Angle
- b = Beam Width
- t = Beam Thickness
- L = Beam Length
- E = Flexural Modulus
- ϵ = Strain at Base
- ϵ_o = Allowable Material Strain
- Q = Deflection Magnification Factor (refer to Figure IV-2 for proper Q values)
- Y = Deflection

Allowable Strain Value, ϵ_o

MATERIAL	UNFILLED	30% GLASS
PEI	9.8% ⁽¹⁾	
PC	4% ⁽¹⁾ - 9.2% ⁽²⁾	
Acetal	7% ⁽¹⁾	2.0%
Nylon 6 ⁽¹⁾	8% ⁽¹⁾	2.1% ⁽¹⁾
PBT	8.8% ⁽¹⁾	2.0%
PC/PET	5.8% ⁽¹⁾	
ABS	6% - 7% ⁽¹⁾	
PET		1.5% ⁽¹⁾

Table IV-I

NOTES:

- ⁽¹⁾ 70% of tensile yield strain value
- ⁽²⁾ G.G. Trantina, *Plastics Engineering*, August 1989.
- ⁽³⁾ V.H. Trumbull, 1984 ASME Winter Annual Conference
- ⁽⁴⁾ DAM - Dry As Molded condition
- ⁽⁵⁾ BASF test lab; Note 4% should be used in Mating Force Formula

Coefficient of Friction⁽¹⁾

MATERIAL	μ
PEI	0.20 - 0.25
PC	0.25 - 0.40
Acetal	0.20 - 0.35
Nylon 6	0.17 - 0.40
PBT	0.35 - 0.40
PC/PET	0.40 - 0.50
ABS	0.50 - 0.60
PET	0.18 - 0.25

Table IV-II

NOTES:

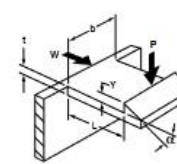
- ⁽¹⁾ Material tested against itself



Wheel cover with cantilever snaps

IMPROVED CANTILEVER SNAP-FIT DESIGN

Snap-Fit Design Example #1
Uniform Beam - Type 4



GIVEN:
Material \Rightarrow Ultradur B4300 G3 (PBT)
 $t = 3$ mm
 $L = 15$ mm
 $b = 6$ mm
 $E = 4830$ MPa
 $\mu = 0.3$ (From Table IV-II, Coefficient of Friction)
 $\alpha = 30.0^\circ$
 $\epsilon_o = 2.5\%$ (From Table IV-I, Allowable Strain Value)

Figure IV-4

DETERMINE:

- A) THE MAXIMUM DEFLECTION OF SNAP
- B) THE MATING FORCE

SOLUTION:

- A) THE MAXIMUM ALLOWABLE DEFLECTION OF SNAP

$$\epsilon_o = 1.5 \frac{\delta Y_{max}}{L^2 Q} \Rightarrow Y_{max} = \frac{\epsilon_o L^2 Q}{1.5 t}$$

$$\frac{L}{t} = 5.0 \Rightarrow Q = 2.07 \text{ (from Q Factor Graph)}$$

$$Y_{max} = \frac{(0.025)(15)^2 (2.07)}{1.5(3)} = 2.59 \text{ mm}$$

Therefore, in an actual design, a smaller value for deflection (Y) would be chosen for an added factor of safety.

- B) THE MATING FORCE

$$P = \frac{bt^2 E \epsilon_o}{6L}$$

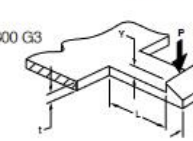
$$P = \frac{6(3)^2 (4830)(0.025)}{6(15)} = 72.45 \text{ N}$$

$$W = P \frac{\mu + \tan \alpha}{1 - \mu \tan \alpha}$$

$$W = 72.45 \frac{0.3 + \tan 30^\circ}{(72.45)^2 - 0.3 (\tan 30^\circ)} = 76.9 \text{ N}$$

Therefore, it will take 76.9 N mating force to assemble parts, if the part deflected to the material's allowable strain.

Snap-Fit Design Example #2
Uniform Beam - Type 5



GIVEN:
Material \Rightarrow Unfilled Acetal
 $t = 0.063$ in
 $L = 0.090$ in
 $b = 0.225$ in
 $b = 0.242$ in

Figure IV-5

DETERMINE:

IS THIS TYPE OF SNAP-FIT ACCEPTABLE FOR USE IN ACETAL (ULTRAFORM N2320 003)

SOLUTION:

$$\epsilon = 1.5 \frac{\delta Y}{L^2 Q} \text{ (From Q Factor Graph, Figure IV-1)}$$

$$\frac{L}{t} = 3.57 \Rightarrow Q = 2.7$$

$$\epsilon = 1.5 \frac{(0.063)(0.090)}{(0.225)^2 (2.7)} = 6.2\%$$

Therefore, it is acceptable for unfilled acetal (POM) (See Allowable Strain Value, Table IV-1).

Concluding points: Unlike conventional formulas, BASF includes the deflection magnification factor in all calculations. The examples show how to calculate the maximum strain during assembly and how to predict the force needed for assembly.



Close-up of automotive wheel cover snaps

Proceso de fabricación de PCB's.

Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Formación del patrón conductor

- Transferencia subtractiva. Se elimina el Cu sobrante
- Transferencia aditiva. Se añade Cu sólo donde se necesita

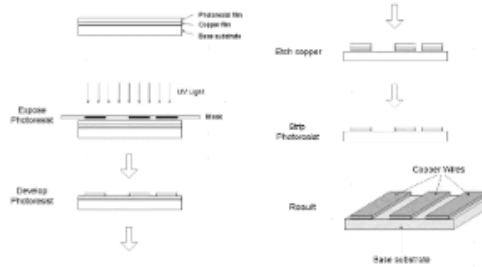
Pasos:

- Limpieza de superficie
- Aplicación del fotolito
- Máscara de patrón de conducción
- Exposición a luz UV
- Revelado
- Etching
- Eliminación de fotolito residual

Proceso de fabricación de PCB's.

Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

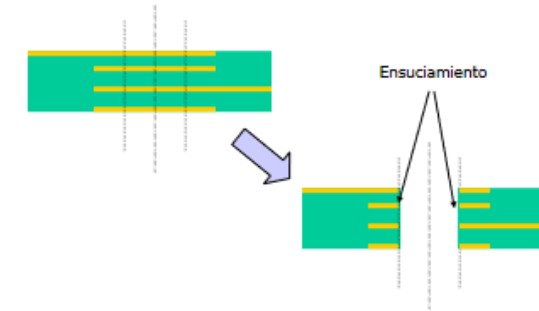
Formación del patrón conductor



Proceso de fabricación de PCB's.

Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Taladrado



Proceso de fabricación de PCB's.

Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Material fotosensible o Fitolito. Es un compuesto con una fórmula para cada fabricante y desconocida para el usuario.

- Fitolito positivo. Se disuelve aquella parte que es atacada por la luz.
- Fitolito negativo. Caso contrario

Aplicación del fitolito:

- Aspersión
- Desenrollando una lámina sobre el cobre (mejor resolución en las pistas)

Etching. Se elimina el Cu sobrante. Mediante

- Solución acuosa de FeCl_3 o CuCl_2
- También se usa una solución de $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$.

Finalmente se elimina el fitolito restante (**Desnudado o stripping**)

Proceso de fabricación de PCB's.

Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Taladrado. Se realiza con una broca o con un punzón.

Vías ciegas o enterradas. Se hace antes de ensamblar
Vías pasantes. Se hace después de ensamblar

En el caso de tener los tres tipos de vías, es necesario taladrar antes y después ya que las vías pasantes hay que repararlas después del ensamblado.

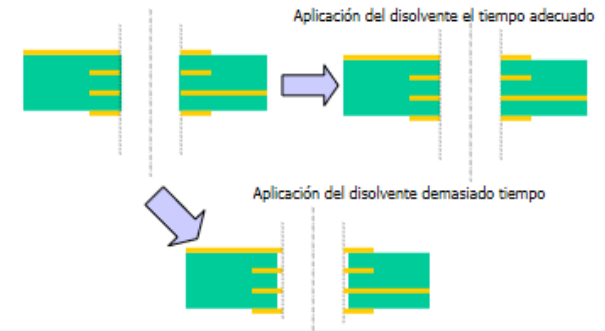
Revestido. Después de hacer los agujeros, se puede:

- Revestir. "Plated through hole" PTH
 - Deposición de cobre
 - Pasta basada en plata y succión
- No revestir. Usaremos elementos que unan los lados de la placa. Suele ser en PCB de doble cara.

Proceso de fabricación de PCB's.

Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

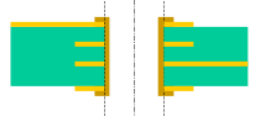
Limpieza de la suciedad. Mediante ácidos



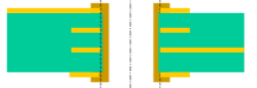
Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Revestido. Revestido por deposición de cobre

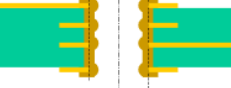
Formación correcta de la vía



Incorrecta: No hay conexión

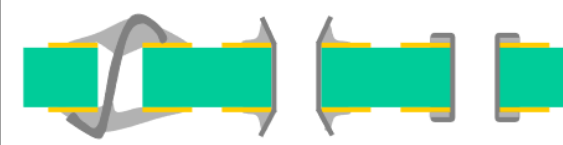


Incorrecta: Prptuberancias



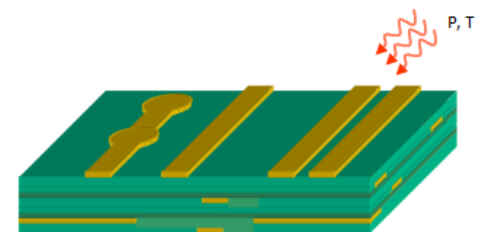
Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Vías sin revestimiento de metal



Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

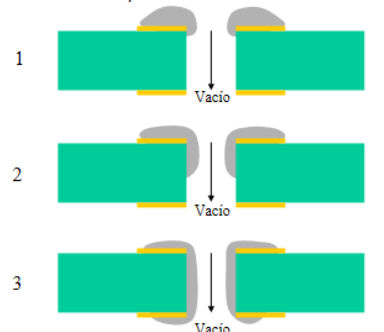
Ensamblado de PCB's multicapa. Aplicación de P y T: curado de la capa "prepreg".



Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Revestido. Revestido por succión

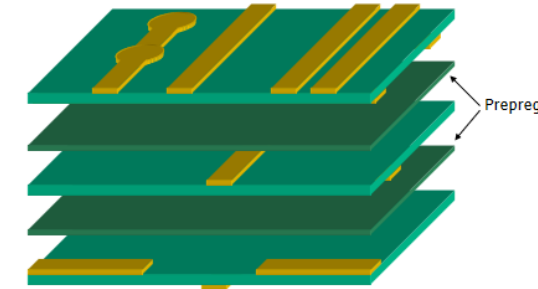
- 1
- 2
- 3



Vacio

Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2


Ensamblado de PCB's multicapa. Capas "prepreg" entre el resto de capas



Prepreg

Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

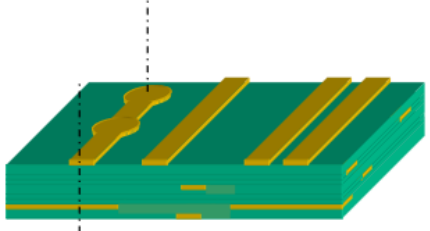
Ensamblado de PCB's multicapa. Recorte de bordes



Resina

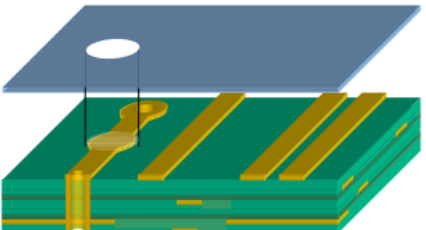
Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Taladrado y revestido posterior al ensamblado de PCB's multicapa.



Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Máscara de soldadura.
 Objetivo: que el material de soldadura no se adhiera a donde no debe




Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Impresión de la leyenda



Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

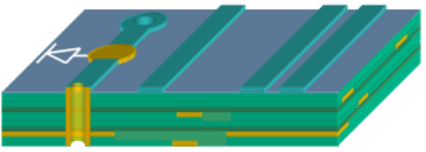
Resultado final antes de aplicar la máscara de soldadura



Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Leyenda.
 Objetivo: Etiquetar los componentes, señales, ...

No debe tocar las partes que han quedado descubiertas por la máscara de soldadura



Proceso de fabricación de PCB's.
 Universidad Antonio de Nebrija Tecnología electrónica II. Tema 2

Testeo.
 Objetivo: comprobar cortocircuitos y roturas de conectores.

- Ópticamente. Se escanean las capas para detectar defectos. Buenos para comprobar distancias entre pistas o entre pads.
- Eléctricamente. Se verifican las conexiones. Son más fiables para cortocircuitos y roturas.

Aplicación de material de soldadura (SMT).
 Se aplica una pasta que contiene el material de soldadura y se queda adherido en las zonas que quedan libres por la máscara de soldadura.

Existen otros métodos:

- Empleando una cuchilla sobre un patrón (pre-estañado).
- Proceso Deposición-Fotolitografía-Revelado-Etching-Stripping