

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTAMARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA



**UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA**

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA UNIDAD MODULAR PARA ENTRENAMIENTOS
DE PARKOUR**

Trabajo de Titulación para optar al Título de
INGENIERÍA EN FABRICACIÓN Y
DISEÑO INDUSTRIAL

Alumno:

Axel Almonacid Pérez

Profesor Guía:

Álvaro Céspedes Escobar

RESUMEN

Keywords: Parkour, sistema modular, variabilidad.

El objetivo de este proyecto es realizar el diseño y desarrollo de un sistema modular para entrenamientos de Parkour para su posterior realización, y así ser utilizado por usuarios de este deporte para solventar la falta de espacios propicios que se encuentran dentro del país, dando así la oportunidad a jóvenes de no perjudicar el entorno que se les rodea, y también así evitar daños a sus propios cuerpos.

En el primer capítulo se busca definir que el proyecto inicie con aspecto generales respondiendo una simple pregunta, ¿Qué es el Parkour? y cómo surgió además esta disciplina en el mundo, añadiendo además el antecedente de como los propios usuarios ha ido cambiando el estilo de entrenamiento, desde utilizar elementos de la infraestructura urbana a utilizar mobiliarios propios para el entrenamiento de Parkour.

Con el propósito de identificar a los usuarios y sus problemáticas asociadas a estas, se ha realizado una encuesta con las necesidades de cada uno y el nivel de importancia asociado, para así empezar a realizar los diseños y/o propuestas ideales para la realización del sistema modular, en la cuales de las tres realizadas se ha seleccionado a uno como propuesta preliminar. Así finalmente ser proyectado a prototipo en 3D a través de un software de modelamiento denominado Fusión 360 de Autodesk y su posterior análisis estructural para los módulos y para la vinculación lo cual el propósito de este es lograr la unión de los módulos y estabilidad cuando los módulos esta unidos y además de dar la variabilidad para el entrenamiento que se busca por parte del usuario.

Se considero además los materiales y los tipos de procesos para efectuar un prototipo con el propósito de realizar pruebas correspondientes según los TLR 4 a 7 propuestos en el Capítulo 3.

Posterior a la realización de los modelos realizados en el software mencionados anteriormente se efectuó análisis de esfuerzo para los módulos de manera individual indicando los enfuerzo sobre un módulo para luego realizar el análisis sobre los dos módulos en conjunto. Además de realizar este análisis al sistema de unión que es el pestillo de cierre por palanca.

Ya en el Capítulo 3 se realiza las pruebas según los TRL 4 a 7, son procesos desde pruebas de laboratorio, en ambientes controlados hasta el proceso de ver el prototipo utilizado en un ambiente real y con el sistema operativo donde se harán pruebas con usuarios experimentados en el área del Parkour.

Y por último realizar una pequeña evaluación económica al respecto del proyecto mencionado un sistema modular para entrenamientos de Parkour.

Índices

RESUMEN	
Tabla de Figuras	
Índice de gráficos	
Índice de tablas	
INTRODUCCION	1
Capítulo 1: Antecedentes generales del proyecto	
1.1 Antecedentes generales	3
1.1.1 ¿Qué es el Parkour?	3
1.1.2 Historia del Parkour	4
1.1.3 El Parkour en Chile	5
1.1.4 Infraestructura	7
1.1.5 Normativa para Parkour-Park y gimnasios de Parkour	13
1.2 Planteamiento del problema	14
1.2.1 Análisis de cajones de saltos	17
1.2.2 Análisis de cajones de entrenamientos de Parkour	18
1.3 Oportunidad de diseño	22
1.4 Contexto del problema	22
1.4.1 ¿Quiénes sufren el problema?	23
1.5 Análisis estratégico del problema	24
1.6 Comprensión del mercado	25
1.6.1 Mercado existente	25
1.6.2 Lean canvas	30
1.6.3 Visión del mercado	32
1.7 Dimensiones tecnológicas	33
1.7.1 Diseño modular	33
1.7.2 Seguridad	35
1.7.3 Idea preliminar	36
1.8 Objetivos del proyecto	37
1.8.1 Objetivo general	37
1.8.2 Objetivos específicos:	37
2 Capítulo 2: Diseño de ingeniería	32
2.1 Definición de objetivos del producto a diseñar	39

2.1.1	Diagrama de Venn	39
2.2	Análisis y definición de alternativas morfológicas.	40
2.2.1	Determinación de especificaciones.	40
2.2.2	Propuestas	41
2.2.3	Diseño final	43
2.3	Desarrollo de partes, piezas y componentes definición de materiales.	46
2.3.1	Análisis y detallado de procesos de manufactura.	46
2.3.2	Partes del producto.	49
2.3.3	Materiales a utilizar	50
2.3.4	Análisis técnico y estructural	51
2.4	Diseño para la fabricación	55
2.4.1	Diagrama de procesos	55
2.5	Análisis y definición de procesos de fabricación y producción	56
2.5.1	Definición del proceso general	56
2.5.2	Definición del layout ideal	57
2.5.3	Estimación en tiempos productivos y costos manufactura	58
2.6	MVP o propuesta de fabricación de productos	61
3	Capítulo 3: Evaluación de resultados	38
3.1	Evaluación funcional de Producto-Prototipo mínimo según TRL 4 a 7	62
3.1.1	TRL 4	62
3.1.2	TRL 5	64
3.1.3	TRL 6	67
3.1.4	TRL 7	73
3.2	Evaluación económica	76
3.2.1	Costos de inversión	76
3.2.2	Costos de fijos	76
3.2.3	Costos variables	77
3.2.4	costos totales	77
3.2.5	Criterios de fijación de precio del producto	78
3.2.6	Estado del arte	79
	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	81
	ANEXO A - ENCUESTA	82
	BIBLIOGRAFIA	86

Tabla de Figuras

Figura 1-1 inauguración de Parkour park Rancagua	5
Figura 1-2 inauguración de Parkour park Rancagua	6
Figura 1-3 Jam Antofagasta	6
Figura 1-4 spot Francia	7
Figura 1-5 spot Inglaterra	7
Figura 1-6 spot Chile	8
Figura 1-7 cajón de salto de gimnasia	9
Figura 1-8 potro de salto	9
Figura 1-9 Traceanos	10
Figura 1-10 gimnasio de Parkour	10
Figura 1-11 Parkour park Rancagua	11
Figura 1-12 cajones especializados de Parkour	11
Figura 1-13 sistema de American Parkour	12
Figura 1-14 infografía Essence Parkour	12
Figura 1-15 extracto de la norma EN 16899	13
Figura 1-16 cajones de pliometría	15
Figura 1-17 cajones piramidales	15
Figura 1-18 sistema para Parkour	16
Figura 1-19 cajones piramidales	16
Figura 1-20 salto del gato	17
Figura 1-21 doble gato	17
Figura 1-22 recorridos de Parkour	18
Figura 1-23 sistema de entrenamiento de Parkour	19
Figura 1-24 sistema de entrenamiento de Parkour	20
Figura 1-25 medidas de cajones	20
Figura 1-26 uniones de cajones	21
Figura 1-27 análisis de Porter	24
Figura 1-28 gimnasio de Parkour	25
Figura 1-29 Parkour park Ámsterdam	26
Figura 1-30 cajón de salto	27
Figura 1-31 potro de salto	27
Figura 1-32 unidad de cajón de salto Parkour	28
Figura 1-33 cajón clásico de Parkour	28
Figura 1-34 equipamiento de entrenamiento de Parkour	29

Figura 1-35 cajones Gibson	29
Figura 1-36 venta Essence Parkour	30
Figura 1-37 lean canvas	30
Figura 1-38 logo art of motion 2021	32
Figura 1-39 publicación de campeonato de Parkour Bulgaria 2021	33
Figura 1-40 mobiliario modular	34
Figura 1-41 sistema modular	34
Figura 1-42 unión de cajones	35
Figura 1-43 cintas antideslizantes	35
Figura 1-44 idea preliminar 1	36
Figura 1-45 idea preliminar 2	36
Figura 1-46 idea preliminar 3	37
Figura 2-1 diagrama de Venn	39
Figura 2-2 tabla de PJ5	40
Figura 2-3 propuesta 1	41
Figura 2-4 propuesta 2	42
Figura 2-5 propuesta 3	42
Figura 2-6 relación de altura	43
Figura 2-7 relación de altura 2	44
Figura 2-8 sistema de unión	44
Figura 2-9 unión de más módulos	45
Figura 2-10 idea de propuesta	45
Figura 2-11 modelación 3D de un cajón	46
Figura 2-12 modelación 3D del sistema	46
Figura 2-13 sistema de unión	47
Figura 2-14 Render 1	47
Figura 2-15 Render 2	48
Figura 2-16 despiece	49
Figura 2-17 sistema de unión	50
Figura 2-18 formula de carga de usuario	51
Figura 2-19 análisis 1	52
Figura 2-20 análisis 2	53
Figura 2-21 análisis 3	53
Figura 2-22 análisis 4	54
Figura 2-23 análisis 5	54
Figura 2-24 análisis sistema de unión	55
Figura 2-25 diagrama de procesos	56
Figura 2-26 layaout ideal	57

Figura 2-27 tiempo de perforación	59
Figura 2-28 tiempo perforación agujero	59
Figura 2-29 corte contorno	59
Figura 2-30 prototipo unión sistema	61
Figura 2-31 uniones distintos materiales	61
Figura 3-1 software impresión 3D	62
Figura 3-2 sistema unión PLA fibra de carbono	62
Figura 3-3 sistema de unión funcionalidad	63
Figura 3-4 componentes para sujeción	63
Figura 3-5 demostración de funcionalidad	63
Figura 3-6 variabilidad del modulo	64
Figura 3-7 sistema completo	65
Figura 3-8 prueba de sujeción	65
Figura 3-9 funcionalidad sistema de unión	66
Figura 3-10 máquina para análisis de tracción	67
Figura 3-11 materiales	67
Figura 3-12 prueba de tracción PLA+	68
Figura 3-13 Fuerza máxima	68
Figura 3-14 tabla análisis de tracción 1	69
Figura 3-15 PLA fibra de carbono	69
Figura 3-16 fuerzas máximas	70
Figura 3-17 tabla análisis de tracción 2	70
Figura 3-18 Acero	71
Figura 3-19 tabla análisis de tracción 3	71
Figura 3-20 prueba 1 prototipo	73
Figura 3-21 prueba 2 prototipo	73
Figura 3-22 prueba 3 prototipo	74
Figura 3-23 prueba 4 prototipo	74
Figura 3-24 prueba 5 prototipo	75
Figura 3-25 prueba 6 prototipo	75
Figura 3-26 costo de inversión	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-27 tabla de costos fijos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-28 tabla de costos variables	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-29 costos totales mensual	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-30 criterios de precio del producto	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-31 tabla precio total	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-32 cajones de salto en venta	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3-33 conjunto de entrenamientos	¡Error! Marcador no definido.

Índice de gráficos

1-1 grafico desalojo áreas publicas	14
1-2 practicantes por rango de edad	23
1-3 practicantes según nivel socioeconómico	23
1-4 practica según ocupación	24
3-1 porcentaje de pregunta 1	83
3-2 porcentajes de preguntas 2	83
3-3 porcentajes de pregunta 3	84
3-4 porcentajes pregunta 4	84
3-5 porcentajes de pregunta 5	85

Índice de tablas

Tabla 2-1 costos de manufactura	58
Tabla 3-1 costo de inversión.....	76
Tabla 3-2 tabla de costos fijos	76
Tabla 3-3 tabla de costos variables.....	77
Tabla 3-4 costos totales mensual	77
Tabla 3-5 criterios de precio del producto.....	78
Tabla 3-6 criterios de precio del producto.....	78
Tabla 3-7 cajones de salto en venta	79
Tabla 3-8 conjunto de entrenamientos	80

INTRODUCCION

El presente proyecto, está realizado entorno al mundo del Parkour, un deporte y una disciplina que consiste en la utilización del cuerpo humano y el movimiento que este genera a través de los obstáculos presentes en distintos lugares del entorno, como es la infraestructura y el mobiliario urbano, además de considerar zonas o espacios rurales o donde abundan la naturaleza.

Alejándose del usuario y concentrándose en el mobiliario, este es un elemento importante ya que da esencia al movimiento del Parkour, ya que sin ningún obstáculo que superar este dejaría de llamarse como tal.

Estos mobiliarios que se utilizan predominan en las ciudades tales, basureros, bancas, plazas, entrada de vehículos a los subterráneos, etc. Todos estos son elementos que el propio usuario utiliza y que carecen de seguridad ya que son elementos destinados para la utilización para los cuales fueron fabricados y que la mayoría no carece de las cualidades adecuadas a fuertes impactos o movimientos recurrentes en ellos. Provocando daños a la infraestructura y al propio usuario.

El interés para realizar este proyecto se da por los constantes desalojos que reciben los usuarios por parte de personas externas a esta disciplinas en espacio que son recurrentes para estas prácticas y además considerando la falta de zonas o elementos específicos para efectuar estos entrenamientos como lo son los pocos parques de Parkour y gimnasios de Parkour que se encuentran en el país, estas zonas mencionadas otorgan seguridad y elementos construidos netamente para ser soportado por fuertes impactados que los propios usuarios realizan, los cuales permiten crear movimientos o realizar recorridos de una manera más libre sin el temor de afectar la infraestructura que están utilizando.

Capítulo 1: Antecedentes generales del proyecto

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 ¿Qué es el Parkour?

El Parkour es ante todo una actividad física enfocada a la movilidad individual. Desarrollado por un grupo de jóvenes de diferentes barrios y basado en diferentes métodos de formación diseñados para adaptarse a su situación de vida y encontrar desafíos en su propio entorno; el Parkour busca transformar a quienes ingresan a éste en una persona fuerte y productiva desde y durante el desarrollo de su movimiento. La interacción que este logra es con la única ayuda de su cuerpo en el entorno o terreno al que se adapta a sus necesidades es el desarrollo integral de uno mismo a través del entrenamiento, movimiento, retos y cooperación de iguales para el crecimiento tanto personal como socialmente, también hay que decir que el parkour desde sus inicios es de naturaleza una actividad no competitiva.

Parkour también se conoce como el Arte Del Desplazamiento (ADD) o Freerunning (FR) y es el individuo quien decide cuánto dedicarse a su entrenamiento y cómo abordarlo. Se puede distinguir entre diferentes formas de entrenamiento del movimiento según los objetivos de cada tipo. Más énfasis en jugar con obstáculos, eficiencia, logro de metas, etc. Así es como, aunque cada movimiento (pk / add / fr) provenga de la misma raíz, estos matices caracterizan cada movimiento creando diferentes líneas para un mismo arte centrado en el movimiento.

El Parkour se ve a menudo como una actividad peligrosa o extrema que desafía a la persona que practica el Parkour a llevar sus habilidades al límite. Sin embargo, lejos de lo que se lograr ver desde el exterior, no es necesario escalar tejados, saltar distancias peligrosas, o correr riesgos con cada salto para practicar Parkour. Una de las reglas del practicante de Parkour es asegurarse de cada desafío y prepararse bien para él, creando así una conexión equilibrada mente-cuerpo para que puedas avanzar de manera sólida.

Es por ello que esta actividad está destinada a todas las personas independientemente de su edad, sexo, condición física o cualquier otra discapacidad social. Todos trabajan con sus cuerpos y habilidades y llevan sus ejercicios al nivel que desean. Si te sientes mayor, el parkour puede ayudarte a rejuvenecer al convertirte en una persona más activa y ágil, recreando la apariencia de un niño que ve todo el terreno como un patio de recreo. Si estás en mal estado, el Parkour puede ayudarte a recuperar la forma y a mantener tu forma física continua.

1.1.2 Historia del Parkour

Los orígenes del Parkour surgen a raíz de Raymond Belle un soldado y bombero francés nacido en Hue, Vietnam. Da lugar como a unos de los precursores de dicho deporte, Ya que Raymond Belle crea un método de entrenamiento llamado Arte del desplazamiento cuyo entrenamiento básico es explorar el terreno, sin poner límites a la hora de buscar por dónde caminar o trepar, dando a lugar a retarse, respetar, conocer y jugar con el entorno y con sus propias capacidades el cual Raymond les enseña esto a sus sobrinos y su propio hijo David Belle.

El Arte Del Desplazamiento o ADD se inicia a raíz del Método natural o Hébertismo de Georges Hébert cuyo estilo se trata de un entrenamiento deportivo metódico y completa en la naturaleza en la cual considera de saltos, carreras, equilibrios, nadar, etc.

Atreves del ADD surge un grupo denominado los Yamakasis un grupo compuesto por jóvenes franceses incluido David Belle y Sebastien Foucan, que empiezan a realizar esta actividad en Lisses, a raíz cuyos movimientos impresionantes empieza a llamar la atención de la gente, el cual dan una actuación de ADD.

A partir de esta primera actuación les irán surgiendo otras oportunidades laborales, además de despertar el interés por los medios de comunicación locales, quienes les permitirán participar en reportajes en prensa y televisión donde poder mostrar lo que estaban construyendo. Algo que a su vez haría que el grupo original se terminase separando por una de sus puntas de lanza; David Belle y Sebastien Foucan deciden abandonar el grupo por no estar convencidos del rumbo que estaban tomando y seguir de esa forma uno más personal. Después de estos acontecimientos los demás integrantes filmaron una película llamada Los Yamakasi: Los samuráis de los tiempos modernos.

David Belle y Sebastien Foucan ya alejados de los Yamakasis, no dejaron de entrenar el ADD, pero ahora si con otro nombre llamado Parkour el cual su traducción al español es “recorrido” su función es básicamente pasar de un punto “A” a un punto “B” lo más fluidamente y sencillamente para logra el lema del Parkour “ser fuerte para ser útil”. A la par Sebastien Foucan en Inglaterra denomina el deporte Freerunning el cual consiste en los métodos del Parkour incluyendo elementos de acrobacia de gimnasia.

Con la película Yamakasi: Los samuráis de los tiempos modernos y con el documental Jump London, la disciplina empieza a tomar forma y ser reconocida en todo el mundo. Esto coincide, además, con la difusión masiva en internet, donde surgen distintas páginas webs, foros de discusión y el boom de redes sociales audiovisuales como Dailymotion primero y Youtube más tarde. Practicantes de todo el mundo empiezan a tomar conciencia de lo que habían visto en la televisión y deciden participar de forma directa en la difusión de todo tipo de material relacionado con el Parkour/Freerunning/Arte del Desplazamiento.

1.1.3 El Parkour en Chile

Se estima que alrededor de 2005 comenzó a llegar el Parkour a Chile y pronto aparecieron las primeras personas involucradas. Hoy, el deporte tiene un espacio efectivo y cuenta con un equipo nacional de Parkour. Aquellos que se preparan para representar al país en el Campeonato Mundial de Fútbol de Hiroshima 2020, un evento que ha sido suspendido debido a los antecedentes de la pandemia. Y en 2021, el primer Campeonato Mundial de Parkour se llevará a cabo en Sofía, Bulgaria.

No cabe duda de que el Parkour se ha convertido en una presencia nacional porque ha habido espacios de formación en los últimos años, como el Parkour-park de Rancagua, que ocupó el primer lugar en Chile y el segundo en América Latina.



Figura 1-0-1 inauguración de Parkour park Rancagua

Fuente: rancagua.cl

La Figura 1-1 se trata de la inauguración del Parkour-park ubicado en Rancagua dentro del Complejo Municipal Patricio Mekis, una pista patrocinada por el municipio de la ciudad construida por los propios atletas, con una superficie de 400 metros cuadrados, donde se ponen a prueba destrezas y habilidades. Como se ve visualizado en Figura 1-1.

Al igual se han realizado diversos campeonatos o competencias de tipo nacional e internacional, en el ámbito internacional se destaca el campeonato o Jam de Antofagasta y el ámbito nacional el torneo nacional de Parkour realizada en Rancagua. Ver Figura 1-2 y Figura 1-3.



Figura 1-0-2 inauguración de Parkour park Rancagua

Fuente: eltipografo.cl



Figura 1-0-3 Jam Antofagasta

Fuente: www.soychile.cl

1.1.4 Infraestructura

El Parkour se fue formando a finales de los 80' donde no existían mobiliarios o infraestructura que permitiera un desarrollo más técnico y seguro en los movimientos de la disciplina, por ello se empezó a realizar estos entrenamientos en zonas urbanizadas utilizando la infraestructura que la propia ciudad les entregaba, lo que permite una mejor adaptación al propio entorno. Esta puede ser tales como pasos de desniveles, propias barandas, muros, parques municipales, barreras de hormigón, etc.



Figura 1-0-4 spot Francia

Fuente: Lisses Francia



Figura 1-0-5 spot Inglaterra

Fuente: IMAX, Londres



Figura 1-0-6 spot Chile

Fuente: elaboración propia

Y a pesar que en la actualidad esto sigue siendo una cualidad propia del Parkour ya que es un deporte que no exige mucho, solamente una vestimenta cómoda, zapatillas deportivas y moverse en el entorno. Logrando así un incremento en la última década en el número de participantes.

Por esto mismo se empezaron a realizar clases locales al aire libre utilizando el propio mobiliario que las mismas ciudades le entregaban, esto fue incluso mejor que realizar entrenamiento en solitario, ya que los propios principiantes podían recibir comentarios activos sobre lo que estaban ejecutando mal. Organizaciones o escuelas tales como Parkour school, Essences Parkour, Pivott Parkour, etc. Son algunas que imparten sus conocimientos en Chile.

A raíz de esta situación de enseñar hacia a los nuevos adeptos se ha ido implementado zonas o áreas para poder realizar actividades correctamente. Antes de lo famosos Parkour-park o gimnasios de Parkour, se empezaron a utilizar gimnasios comunes que con ayudas de las municipalidades se le otorgaba un espacio para esta disciplina y acá los elementos que más se utilizaban son los mobiliarios de gimnasia que son simplemente potros y cajones de gimnasias, además colchones a modo de seguridad para los movimientos más arriesgado y que comprometen la integridad del usuario.



Figura 1-0-7 cajón de salto de gimnasia

Fuente: equidesa.com



Figura 1-0-8 potro de salto

Fuente: www.b2sport.es

De tal manera se podía contar con un lugar sin el temor a ser desalojados, pero estos elementos son escasos aun en los propios gimnasios.

Por otro lado, si no se contaba con ayuda de las municipalidades se empezaron a realizar espacios en áreas alejadas de las ciudades, utilizando elementos que la propia gente no necesitaba mayormente pallets y neumáticos de vehículos que estos desechaban. Dos de los lugares de este tipo conocido a nivel regional es Traceanos y Parkour house que a pesar de ser lugares “ecológicos” por la zona en que están ubicadas y los materiales que utilizan estas están ausentes de seguridad.



Figura 1-0-9 Traceanos

Fuente: elaboración propia

Si bien ahora la comunidad de integrantes de Parkour está creciendo y la industria de esto también de manera nacional e internacional, se presentan los denominados Gimnasios de Parkour y los Parkour-park. Los cuales su función más específica es tener un entrenamiento seguro en un lugar seguro. Donde el cual ya no existen un mobiliario urbano sino más bien un mobiliario e infraestructura adecuada para sus actividades, estos suelen ser estructuras de hormigón, de madera, etc. Además, de poseer una zona de barras lo cual permiten una versatilidad a la hora de entrenar por estas zonas.



Figura 1-0-10 gimnasio de Parkour

Fuente: www.essenceparkoursantiago.com



Figura 1-0-11 Parkour park Rancagua

Fuente: tripifyapp.com

Si bien los gimnasios de Parkour son muy buenos a la hora de realizar las actividades sin miedo y, sin duda, continuarán creciendo como industria en el futuro previsible. Los gimnasios son costosos de construir y mantener, y el Parkour todavía es demasiado nicho como para apoyar a más de uno o dos gimnasios en la mayoría de las ciudades importantes.

Por ello los jóvenes se implementa con mobiliarios o realizan sus propias zonas de entrenamientos estos están más enfocados al mejoramiento de las habilidades que más adelante ponen a prueba en la ciudad.

Actualmente se han realizado mobiliarios específicos para los entrenamientos de Parkour para ser realizados en gimnasio o incluso para el hogar, teniendo un lugar de entrenamiento apropiado, los cuales sustituyen a los propios mobiliarios de gimnasia.

Estos son mobiliarios específicos están hechos para ciertas maniobras que se pueden ejecutar limitado la creatividad del propio usuario. Además de poseer precios elevados para Chile, ya que estos se encuentran mayormente en Estados Unidos y Europa donde se encuentra una cultura del Parkour más avanzada.



Figura 1-0-12 cajones especializados de Parkour

Fuente: www.streetmovement.dk



Figura 1-0-13 sistema de American Parkour

Fuente: store.americanparkour.com

En Chile existe Essence Parkour una escuela que posee una línea de mobiliarios de Parkour para sus clases de Parkour que estos imparten, enfocado cada uno de estos mobiliarios a diferentes funciones que necesita el usuario. Mayormente enfocados para los principiantes que ingresan a la disciplina.

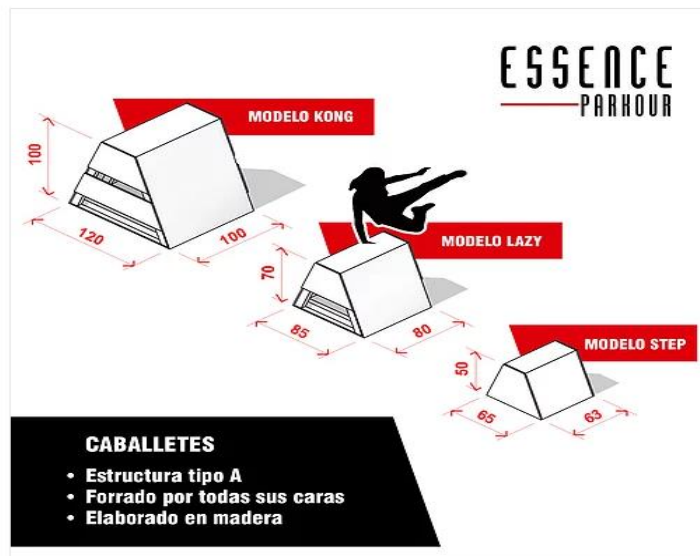


Figura 1-0-14 infografía Essence Parkour

Fuente: www.essenceparkoursantiago.com

1.1.5 Normativa para Parkour-Park y gimnasios de Parkour

En Europa, la cultura del Parkour es muy avanzada, logrando así tener en diferentes partes del continente una serie de Parkour-park y de gimnasios de Parkour y además una gran cantidad de usuarios de Parkour, ya sea en el ámbito profesional, o usuario de menor edad que ingresa a esta disciplina. Por ello se ha realizado una normativa para la construcción de Parkour-park y gimnasios de Parkour, esta denominada como Norma Europea EN 16899.

La norma europea EN 16899 se trata específicamente en Deportes y equipos de recreo, Equipamiento Parkour, Requisitos de seguridad y métodos de ensayo, especifica los requisitos para los equipos de Parkour destinados o dirigidos principalmente a usuarios mayor o igual a 8 años. Estos requisitos están dirigidos para proteger a los usuarios de los peligros que puedan ser incapaces de anticipar durante el uso previsto, o en uso previsible del equipo.

También se subentiende que los desplazamientos de Parkour los determinan los propios usuarios, utilizando el propio esfuerzo físicos controlados desde, hacia ya través de elementos del equipo, mobiliarios y/o estructuras, que pueden ser móviles o estar instaladas de permanente.



Figura 1-0-15 extracto de la norma EN 16899

Fuente: norma EN 1689

1.2 Planteamiento del problema

Un lado negativo que posee este deporte es el problema del constante desalojo por parte de las personas o policías hacia los participantes del Parkour, ya que en el entorno que se mueven son infraestructura, mobiliarios públicos y/o privados lo cual existe una gran probabilidad que surjan destrozos por parte de estos, los cuales estos no están adecuando para los movimientos y ejecuciones de fuertes impacto que se producen a raíz del Parkour.

Un censo realizado en 2013 por el Club Metropolitano de Parkour y Freerunning demostró que el 72,1% de practicantes han sido desalojados de áreas públicas.



1-1 gráfico desalojo áreas publicas

Fuente: www.parkourmetropolitano.cl

El problema en particular se centra en no poseer una zona de entrenamiento compuesta de mobiliarios que permita al usuario fortalecer diferentes ejecuciones o maniobras, por ello se busca tener un espacio para estas actividades, pero solamente de un uso personal. Por ellos la necesidad de buscar un mobiliario de gimnasia o especializado de Parkour es de suma importancia.

Pero la simplicidad de los mobiliarios actuales ya sean de gimnasios o de Parkour no logran satisfacer estas necesidades además que se necesitan invertir monetariamente para obtener una cantidad adecuada de mobiliarios para lograr un entrenamiento adecuado.



Figura 1-0-16 cajones de pliometría

Fuente: sdmed.cl

Esta sencillez de lo mobiliarios y de poca interacción con ellos es ineficiente ya que el formato en el cual se constituye es relativamente básico, la mayoría de fabrican con formas de cubos o de ortoedros, piramidal, estos no varían en la forma si no en su tamaño.

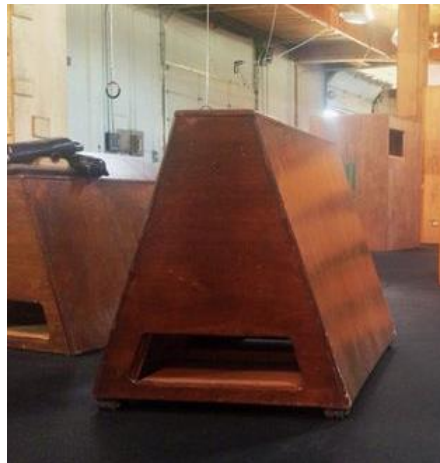


Figura 1-0-17 cajones piramidales

Fuente: sturdymade.dozuki.com

Sin embargo, existen mobiliarios específicos dichos anteriormente estos, Estos tienen un enfoque más dirigido para los gimnasios de Parkour y las clases que aquellos imparten, lo que logran que sean de difícil acceso para los usuarios medianamente experimentados o para usuarios que quisieran ingresar a esta disciplina de forma individual y no ingresar a estas clases o centros de Parkour ya que la mayoría existen un costo asociado.



Figura 1-0-18 sistema para Parkour

Fuente: www.sport-thieme.de

Algunos de estos poseen sistemas de unión o acople de uno o más cajones permitiendo un mejor desarrollo o interacción entre el usuario y el sistema.

Estos poseen una incomodidad y dificultad a la hora de no ser utilizados ya que necesitan un lugar para ser guardados ya que su forma rígida, a pesar de que son capaces de ser trasladados la única forma que tienen es ser acumulado uno sobre otro, o solamente situarlo en zonas que no moleste a la hora del usuario y no utilizarla y además transitar por dicha zona.



Figura 1-0-19 cajones piramidales

Fuente: constantine.name

1.2.1 Análisis de cajones de saltos

A continuación, con respecto a lo mencionado anteriormente que los mobiliarios son básicos en la utilización, solamente logran realizar por parte del usuario una cantidad mínima de movimientos o ejecuciones. Algunos de estos movimientos básicos: lateral, gato, pasa valla, rompe muñeca y reverso. Se realizan con un solo cajón y/o con un solo obstáculo. Consiguiendo solamente progresiones básicas en estos movimientos.



Figura 1-0-20 salto del gato

Fuente: How To Kong Vault In Parkour: "Advanced Stride Technique"

Para usuarios experimentados o semi-experimentados, se necesitan un mínimo de dos obstáculos para movimientos o combinaciones tales como: gato precisión, rompe muñeca precisión, salto de precisión, zancadas, doble gato, etc. Ya que se presentan una dificultada media o incluso alta dependiendo de la distancia que se utilice.



Figura 1-0-21 doble gato

Fuente: www.reddit.com/r/Parkour

Estos mobiliarios permiten solo estos movimientos que son ejecutados con un movimiento previo que es la acción de correr y que la mayoría de la fuerza es aplicada en el momento son con las propias manos de los usuarios, lo cual indica que solamente algunos de los mobiliarios mencionados cumplen para la función descrita, ya sea por altura o por la estabilidad que estos poseen como es el cajón piramidal, mientras tantos otros mobiliarios por su tamaño solo permiten ejecutar movimientos de tren inferior, como son los saltos de precisión, zancadas, longitud, etc. Y además estos son voluminosos para evitar el desequilibrio y/o deslizamiento de este por la mala ejecución del propio usuario.



Figura 1-0-22 recorridos de Parkour

Fuente: www.elcorreo.com

Por último, en el Parkour existe el denominado recorrido que es la composición de una serie de movimientos, ejecuciones o combinaciones de estos, por lo cual la utilización de una cantidad necesaria de obstáculos para lograr el recorrido. Ya que según el tipo de usuario que existen ya sean principiantes, intermedio y expertos lo utilizaran de distintas maneras y la cantidad de estos también infieren en el entrenamiento de cada uno.

1.2.2 Análisis de cajones de entrenamientos de Parkour

Existen empresas que se dedican hacer cajones de salto netamente enfocado al Parkour son básicamente cajones cúbicos o piramidales que en el punto anterior se realizó un análisis existente de estos y poseen desventajas.

Se enfocara en casos que las unidades que venden o que se fabrican sus sistemas constan en una cantidad máxima de unidades de cajones de salto lo cual permite ciertos recorridos de estos.



Figura 1-0-23 sistema de entrenamiento de Parkour

Fuente: store.americanparkour.com

El sistema de que se muestra en la Figura 1-23 proveniente de Estados Unidos posee 4 elementos de cajones para entrenar que es el conjunto que la empresa fabrica estos no tiene otra interacción entre ellos salvo la que se muestra en la ilustración, por ende, el usuario está destinado solamente a entrenar ciertos tipos de recorridos que se le pueden presentar estos cajones de esta manera. Y estos al ser separados y tener formas octaédricas en el caso de los cajones azules no hay posibilidad de girar o de ser colocas en otras posiciones, al igual que los cajones piramidales que sus únicas funciones en son para realizar movimientos de ascenso y para realizar acrobacias sin los demás cajones. Las uniones entre cajones son por una base metálica y sujeta por tornillos y tuercas lo que el procedimiento de unir o sacar cajones sea un proceso largo y tedioso.

Además, cabe recalcar el volumen que posee este sistema hace que si o si el usuario tenga un espacio donde puede ser utilizado libremente sin incomodidad de provocar un accidente estamos hablando ya para espacio al aire libre como por ejemplo el patio de una vivienda, entonces mucho usuario no podría utilizar esto elementos si no cuenta con un espacio demasiado grande.



Figura 1-0-24 sistema de entrenamiento de Parkour

Fuente: www.streetmovement.dk

En este modelo en común proveniente de Europa costa de 3 de elementos los cuales tiene la función de encajarse para poder ser utilizado ya que, estos no pueden ser utilizado independientemente por el volumen que poseen ya que a simple vista para un salto de precisión de un obstáculo a otro tiene la mayor posibilidad de que el obstáculo se mueva y además de que sea derribado por una mala ejecución por parte de usuario. Ya que su superficie de recepción es de 20 cm solamente y sumado a su altura proporciona poca estabilidad. Su única función es para hacer recorrido corto o movimientos con repetitivos mayormente movimientos de precisión ya sean gatos de precisión, doble gato, kong y sin tener progresión ya que la distancia de utilización no es regulable.



CROSS BOX

- the next evolution of parkour vault boxes!

Dimensions (H x L x W):

Small box: 43 x 240 x 20 cm

Medium box: 63 x 140 x 20 cm

Large box: 83 x 120 x 20 cm

Weight : Appr. 110kg total

Figura 1-0-25 medidas de cajones

Fuente: [/www.streetmovement.dk](http://www.streetmovement.dk)



Figura 1-0-26 uniones de cajones

Fuente: www.sport-thieme.de

Si bien existen módulos u obstáculos que se puedan acoplar suelen ser unidos por tuberías metálicas como se muestran en la ilustración 1-26 o sino por otras piezas las desventajas de estos es que todos los orificios se encuentran en la zona lateral y no en la zona superior o inferior, lo que únicamente permite ser uniones por los lados damos menos posibilidades de crear nuevos recorridos.

Se puede concluir que los sistemas existentes en el mercado tienen dificultades a la hora de entrenar si bien cumple la función de permitir al usuario ejecutar movimientos estos siguen siendo limitados ya que la mayoría de obstáculos presente pueden ser utilizados de ciertas maneras lo cual el usuario puede utilizar solamente de manera conjunta. Además, la cantidad de estos sistemas son de una cantidad mínima de 3 obstáculos para cumplir la función de lograr realizar un recorrido, pero la mayoría son de un tamaño muy grande teniendo como obligación un lugar o espacio relativamente grande para no provocar accidentes al entorno como al usuario.

Además, se percata que la mayoría de los diseños o su estructura son de cubos, piramidales u ortoedros lo cual ya se mencionó anteriormente lo que limita la imaginación del usuario.

1.3 Oportunidad de diseño

La oportunidad de diseño que se logra presentar es desarrollar un sistema modular el cual pueda permitir ser empleado en distintos espacios abiertos como cerrados con el fin de solucionar el problema que poseen los usuarios a la hora de entrenar el cual ya mencionado anteriormente consiste en el desalojo recurrente por parte de terceros en estos espacios que utilizan como zonas de entrenamientos.

El diseño de este sistema es una de sus principales funciones, pueda dar una gran variabilidad al momento de entrenar, esto significa que, con una cantidad determinada de módulos de este sistema, permita ejecutar diferentes movimientos utilizando los módulos como un sistema agrupado mediante uniones y de manera separada.

También se concentrará en la vinculación de estos módulos por un sistema de unión de dos partes que puedan realizar un óptimo apriete para que este cumpla su objetivo el cual es lograr realizar una sujeción entre estos módulos, dar seguridad a los usuarios y al sistema y además permite la variabilidad de nuevos retos de entrenamientos.

1.4 Contexto del problema

El Parkour es un deporte y/o disciplina, que consiste simplemente en utilizar las zonas urbanas o rurales para desplazarse de forma creativa y adaptándose al ambiente que se les rodea. Si bien es un deporte más liberal, ya que no se rigen por normas o por reglas competitivas.

La mayoría de los jóvenes que ingresan a esta disciplina, buscan desarrollar más sus habilidades físicas y mentales con el entorno que se les rodea, si bien en los últimos años se han creados espacios netamente para el entrenamiento de Parkour, solamente predominan en ciudades grandes, y dichos anteriormente estos espacios en Chile son escasos o nulos.

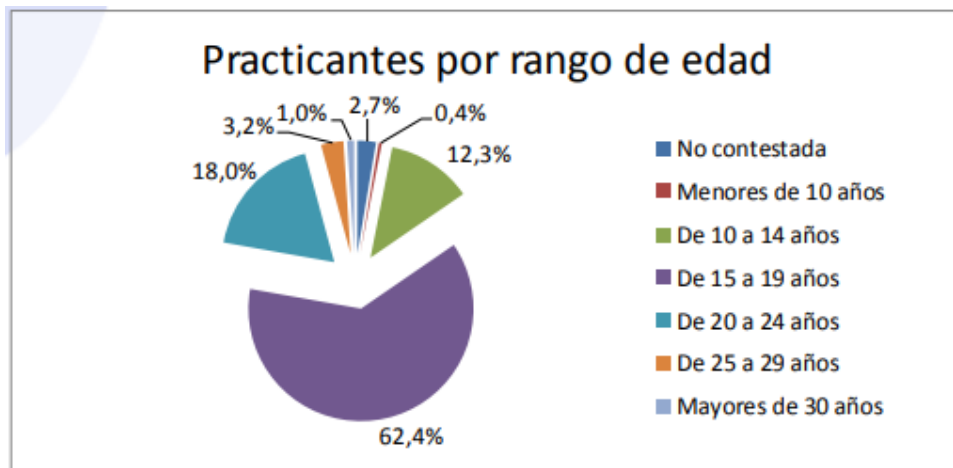
Por esto se ve más la importancia de tener un espacio de entrenamiento personal que sea capaz de solventar las mayores actividades referentes al Parkour.

Lo que busca el usuario a la hora de entrenar es tener un espacio con una infraestructura o mobiliario apto para ejecutar la mayor maniobra posibles. Aquí entran los mobiliarios de Parkour, complementos que ayudan a desarrollar aún más las habilidades de los propios usuarios. Ya sean movimientos básicos como ya sean: gato, reverso, salto de precisión, pasa valla. Pero la falta de estos mobiliarios en el mercado, han hecho que los propios usuarios tengan que ingeniárselas de tal manera de solventar estas necesidades utilizando pallets o neumáticos las cuales dichos mencionados anteriormente carecen de seguridad.

1.4.1 ¿Quiénes sufren el problema?

A pesar de que el Parkour es considerado o se considera un deporte o disciplina sin límite de edad y género, hay unas predominantes características de los usuarios de Parkour, traceur y traceuses. Esto se ve demostrado en el censo que se realizó en el año 2013 por Club Metropolitano Parkour y Freerunning que se mencionó anteriormente, conto con una participación de al menos 901 personas, lo cual los valores que registraron son los siguientes.

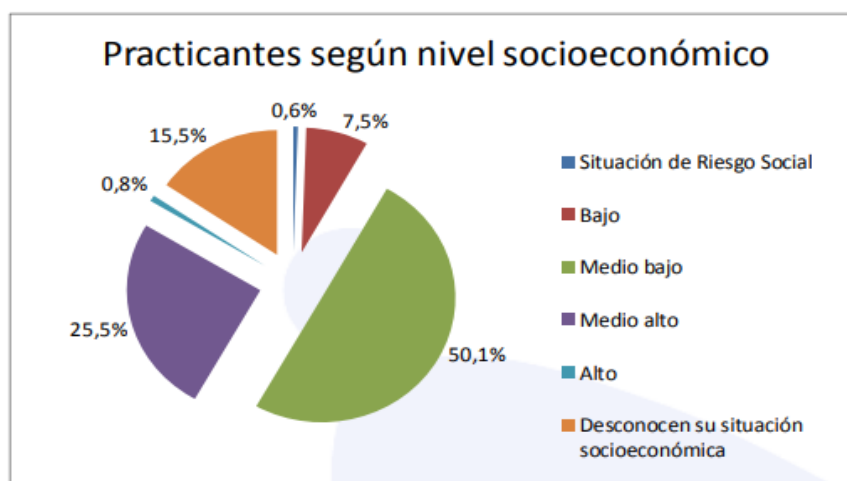
La mayoría de los jóvenes que practican el Parkour, son jóvenes de entre los 15 a 19 años, seguidos por los jóvenes adultos de 20 a 24 años.



1-2 practicantes por rango de edad

Fuente: www.parkourmetropolitano.cl

El nivel socio económico de estos participantes se encuentran en un nivel medio bajo seguido por el medio alto, existe un apartado la cual es “*se desconoce su situación socioeconómica*” ya que los mismos realizadores explicaron los siguiente: “*Este resultado es en base a la percepción personal de cada uno de los encuestados y no a través de un método establecido de medición del nivel socioeconómico*”.



1-3 practicantes según nivel socioeconómico

Fuente: www.parkourmetropolitano.cl

Además, se considera que la mayoría de los que participan son estudiantes y considerando el rango de edad mostrado anteriormente, son estudiantes de enseñanza media y universitaria.



1-4 practica según ocupación

Fuente: www.parkourmetropolitano.cl

Podemos concluir que el usuario que predomina a lo largo de país son jóvenes de entre 15-24 años, estudiantes de enseñanza media y universitaria, el cual el nivel socio económico predominante en la clase media, la cual se subdivide en clase media alta y clase media baja, esta ultima la que más destaca, teniendo en cuenta lo descrito anteriormente que es la percepción del usuario con respecto al nivel socioeconómico.

1.5 Análisis estratégico del problema



Figura 1-0-27 análisis de Porter

Fuente: elaboración propia

1.6 Comprensión del mercado

1.6.1 Mercado existente

Si bien el Parkour nació en las zonas urbanas sin la necesidad de elementos de seguridad, en la realidad se ha ido alejando, creando infraestructura y mobiliarios para estos entrenamientos, ya mencionados anteriormente son un buen sustituto, a la hora de un entrenamiento seguro y de ofrecer nuevos recorridos que en las propias ciudades no se encuentran.

El Parkour ha ido creciendo de a poco en la industria deportiva creando nuevos espacios para estas actividades.

Los mercados sustitutos son 3:

- Gimnasios de Parkour
- Parkour-park
- Mobiliarios de Parkour y gimnasios

Estos se han descrito anteriormente, entonces se podrá énfasis en el mercado de los mobiliarios de entrenamientos de Parkour.

Los gimnasios de Parkour: Los gimnasios de Parkour son espacios *indoor* especialmente realizado por profesionales del Parkour que buscan un área para poder realizar clases a los interesados y además de ofrecer un espacio seguro para todos, estos son costosos de mantener por ende realizan precios por el horario.

Estos en su mayoría son de una estructura de acero, revestido con madera y son de gran tamaño por eso son estáticas, fijadas al suelo.



Figura 1-0-28 gimnasio de Parkour

Fuente: /www.jumpsquad.com.au

Parkour-park: Los Parkour-park son espacios *outdoor* la mayoría la gestión de construcción los hacen las propias municipalidades.

Estos son de accesos liberado, pero acá en Chile en casi nulo la existencia de estos, salvo en Rancagua que el primero que se realizó en Chile.

Están compuesto la mayoría de las estructuras están compuestas de hormigón y tiene una zona especial para las barras y además de poseer un suelo de goma.

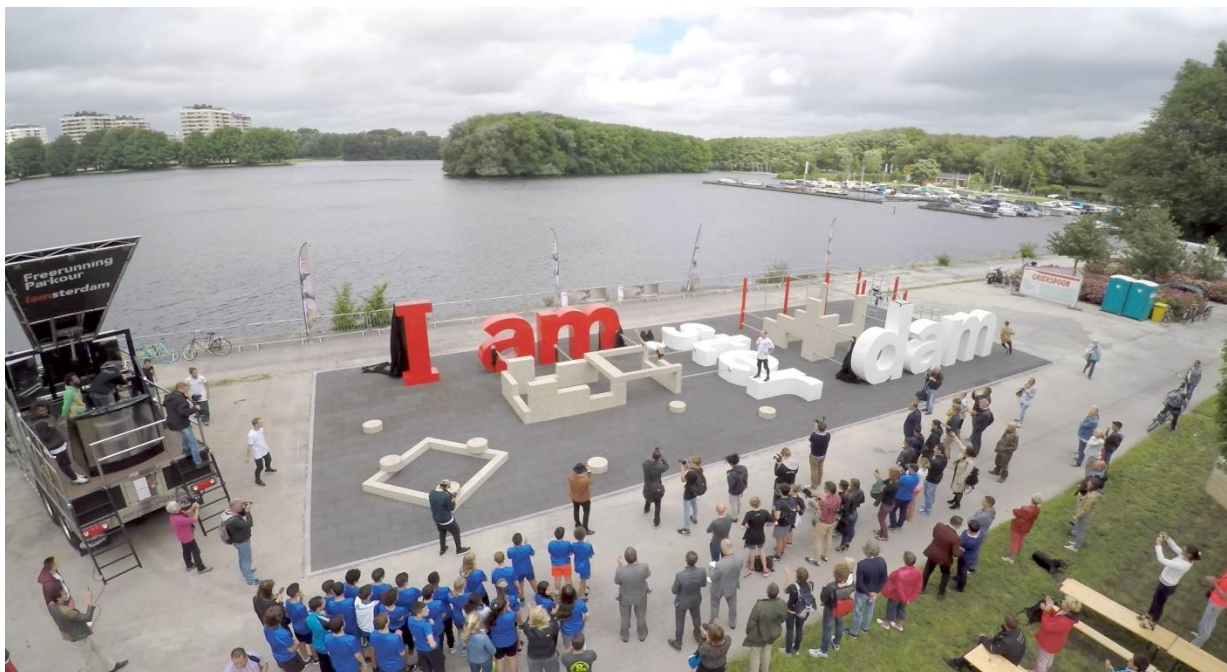


Figura 1-0-29 Parkour park Ámsterdam

Fuente: www.iamsterdam.com

Mobiliario de Parkour y de gimnasios: Se trata de implementos que permiten hacer las ejecuciones necesarias de los usuarios, poseen un tamaño menor en comparación a los que se presentan en los gimnasios o Parkour-park. También se encuentran en los gimnasios de Parkour, pero además son utilizados para entrenamientos personales, ya que logran ser desplazados de mejor manera.

Mobiliarios de gimnasios: Estos mobiliarios son unos buenos sustitutos a la hora ejercer un entrenamiento de Parkour, en su mayoría suelen ser los cajones de salto piramidal compuestos de madera y en la superficie poseen un cubrimiento de espuma para evitar lesiones. Estos poseen una buena base que permite la estabilidad a la hora de ejercer un esfuerzo al momento de realizar un salto, además suelen estar divididos por partes similares que se une por acople, esto ayuda a la hora de subir o bajar la altura de este, proporcionando así realizar otras ejecuciones. Además de poseer un precio elevado.



Figura 1-0-30 cajón de salto

Fuente: www.tiendita.cl

Otro sustituto viene siendo el denominado potro o caballete, estos eran similares en tamaño, pero no se componen de otros materiales donde el marco puede contener materiales plásticos o compuestos, el cuerpo está hecho de plástico y puede estar cubierto de materiales sintéticos. Estos suelen ser pesados y la mayoría tiene que ser trasladados por mínimo dos personas.

Estos al igual que los cajones de salto su precio es elevado, para que un simple usuario lo obtenga.



Figura 1-0-31 potro de salto

Fuente: www.sportssystem.it

Mobiliarios de Parkour:

Estos elementos se han ido ingresando de poco en la industria del Parkour, son mobiliarios específicos de este deporte, a pesar de que sus formas siguen siendo semejante, pero de diferente tamaño han ido evolucionando ya que algunos presentan distintas uniones para tener más creatividad a la hora de entrenar.

En Europa o en Estados Unidos han ingresado al mercado con modelos de que se pueden unir, que se vende en conjunto en el caso de American Parkour, el único inconveniente es su elevado precio para ser adquirido en Chile.

A pesar de que acá en Chile son de difícil acceso se presenta una escuela que poseen modelos las cuales estos modelos se separan en sus funciones y por sus tamaños.

Se presentarán algunas marcas y modelos presentes en el mercado:

Street movement:

Grupo de danés, en el cual tiene a la venta dos tipos de mobiliario para entrenamientos de Parkour.

Parkour vault box:



Figura 1-0-32 unidad de cajón de salto Parkour

Fuente: /www.streetmovement.dk



Figura 1-0-33 cajón clásico de Parkour

Fuente: www.streetmovement.dk

American Parkour:

Grupo norteamericano, el cual tiene a la venta un set completo de mobiliario de entrenamiento de Parkour.



**NEVER STOP PLAYING PARKOUR
TRAINING EQUIPMENT - FULL KIT
from \$5,000.00**

Figura 1-0-34 equipamiento de entrenamiento de Parkour

Fuente: store.americanparkour.com

Gibson:

empresa de artículos de gimnasia y de Parkour.

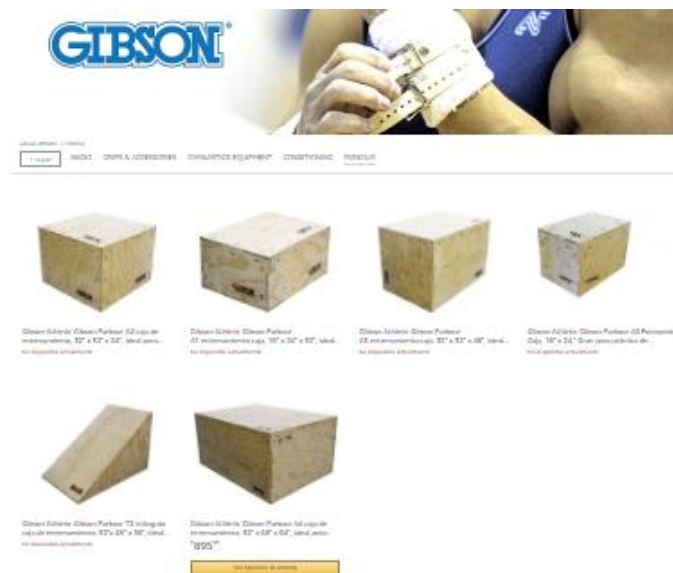


Figura 1-0-35 cajones Gibson

Fuente: www.amazon.com

Essence Parkour:

Escuela de Parkour chilena, posee 3 diferentes mobiliarios que utilizan para sus entrenamientos en su gimnasio de Parkour.

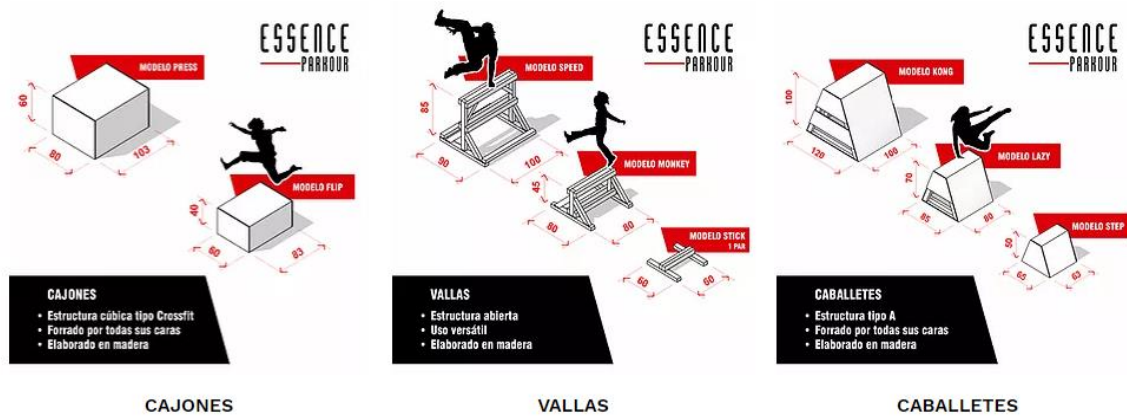


Figura 1-0-36 venta Essence Parkour

Fuente: www.essenceparkoursantiago.com

1.6.2 Lean canvas

Problema/Solución: <ul style="list-style-type: none"> Jóvenes que no tienen un lugar específicos para poder realizar entrenamientos de parkour. Una solución un mobiliario personal capaz de satisfacer la necesidades de los principiantes y/o expertos, y que además puede reducir su espacio al momento de no ser utilizado 		Producto/Mercado sistema modular que permite la variabilidad en el espacio para el entrenamientos de parkour Mercado: deportivo gimnasia y de equipo de entrenamiento de parkour		Escalamiento: Lo ideal es realizar un diseño que satisfaga las necesidades de los usuarios a la hora de realizar el deporte en la casa o en el patio	
Problema: <ul style="list-style-type: none"> Utilizar menos espacio en el entorno Más seguro para los jóvenes y niños Entrenar en casa Alternativas existentes: <ul style="list-style-type: none"> Parques de parkour Utilización Mobiliario publico y/o privado Mobiliario de gimnasia 	Solución: <ul style="list-style-type: none"> Ayudara a la vida sana Mas confianza en los usuarios a la hora de entrenar Mas variabilidad a la hora de entrenar. 	Propuesta de Valor única: La propuesta de valor es un sistema integral de practica de deporte con un sistema de unión para la sujeción de los módulos para lograr que estos no se separen al momento de ser utilizado	Ventaja Injusta: Mobiliario modular que sea capaz de utilizar los mismos elementos de distintas formas para realizar nuevos recorridos	Clientes: <ul style="list-style-type: none"> jóvenes de entre 15- 24 años Deportistas C1b-c2-c3 Traceurs/ freerunners /gimnastas urbanos (Street Stunts). 	Early Adopter: jóvenes que quieran iniciarse en el deporte de parkour (similares) y/o experto que buscan mejorar su técnicas por faltas de espacios.
	Métricas claves: <ul style="list-style-type: none"> Costos mensuales Ventas mensuales 				
Estructura de Costos: <ul style="list-style-type: none"> Costos de arriendo de maquinaria Costos de material Costo de transporte Costo eléctrico Costos de diseño 			Flujos de Ingresos: Ventas online y despacho-		

Figura 1-0-37 lean canvas

Fuente: elaboración propia

Problema/solución: Jóvenes que no tienen un lugar específico para poder realizar entrenamientos de Parkour. Una solución un mobiliario personal capaz de satisfacer las necesidades de los principiantes y/o expertos, y que además puede reducir su espacio al momento de no ser utilizado.

Problema:

- Utilizar menos espacio en el entorno
- Más seguro para los jóvenes y niños
- Entrenar en casa

Alternativas existentes:

- Parques de Parkour.
- Utilización Mobiliario público y/o privado.
- Mobiliario de gimnasia.

Solución:

- Ayudará a la vida sana.
- Mas confianza en los usuarios a la hora de entrenar.
- Mas variabilidad a la hora de entrenar.

Producto/mercado: sistema modular que permite la variabilidad en el espacio para el entrenamiento de Parkour.

Mercado: deportivo gimnasia y de equipo de entrenamiento de Parkour.

Propuesta de Valor única: Sistema de unión para la sujeción de los módulos para lograr que estos no se separen al momento de ser utilizado.

Ventaja Injusta:

Mobiliario modular que sea capaz de utilizar los mismos elementos de distintas formas para realizar nuevos recorridos.

Clientes:

- jóvenes de entre 15- 24 años
- Deportistas
- C1b-c2-c3
- Traceurs/ freerunners /gimnastas urbanos (Street Stunts).

Early Adopter: Jóvenes que quieran iniciarse en el deporte de Parkour (similares) y/o experto que buscan mejorar sus técnicas por faltas de espacios.

Escalamiento: Lo ideal es realizar un diseño que satisfaga las necesidades de los usuarios a la hora de realizar el deporte en la casa o en el patio.

Métricas claves: Costos mensuales/Ventas mensuales

Estructura de Costos:

- Costos de arriendo de maquinaria
- Costos de material
- Costo de transporte

- Costo eléctrico

1.6.3 Visión del mercado

Como se ha mencionado anteriormente el Parkour es un deporte o disciplina que ha ido creciendo en la última década, aun considerado como un deporte emergente, pero está teniendo más cobertura en varios espacios, ya sea en comerciales, video musicales, equipos profesionales de Parkour que sacan su propia marca, y organismos deportivos que realizan transmisión vía streamer sobre campeonatos de dicho deporte, unos de los más grande es el Red Bull AOM (art of motion) que alberga a participantes de todo el mundo. Actualmente va en su octava edición, Grecia 2021, en la localidad de Mikrolimano.



Figura 1-0-38 logo art of motion 2021

Fuente: Redbull

El aumento de estos participantes como influencer en redes sociales ha ido causando que mucho más jóvenes se sienten atraído a esta disciplina. Estos significan que otras organizaciones están interesadas en que el Parkour tenga más popularidad y llegar a muchos más jóvenes de todas las edades, por ejemplo, se espera que para los juegos olímpicos Francia 2024, este incluida en la categoría de gimnasia y además para en el 2021 se realizó la primera competencia de mundial de Parkour organizado por la FIG (Federación Internacional de Gimnasia) en Sofia, Bulgaria.

Entonces a raíz de estos acontecimientos, esperan que el ingreso de usuarios más jóvenes a esta disciplina aumente considerablemente.



Figura 1-0-39 publicación de campeonato de Parkour Bulgaria 2021

Fuente: <https://www.instagram.com/figymnastics/>

1.7 Dimensiones tecnológicas

Este diseño y fabricación de un mobiliario de entrenamiento de Parkour se ve enfocado en una innovación incremental, ya que se utilizará el diseño modular como base principal del modelo, se contará además con un sistema de seguridad en la superficie y un sistema de unión, además se contará con un diseño capaz de ser ensamblado por uniones que el propio material se le realizaran.

1.7.1 Diseño modular

El diseño modular tiene un enfoque en el cual se basa en subdividir un sistema en partes más pequeñas llamadas módulos, estas pueden ser fabricadas o creadas de manera independiente y luego utilizarlas en diferentes sistemas. Esta filosofía puede realizarse en prácticamente todas las ramas del diseño, aunque es más adoptada especialmente en arquitectura y/o diseño industrial.

Estos consisten en una modulación reticular de espacios que permiten optimizar el tiempo de fabricación y de construcción y suelen ser en su mayoría transportables, desarmables y armables lo cual permite proporcionar múltiples funcionalidades y su reutilización al establecer un nuevo uso de diferente al que fueron utilizados.

Características del diseño modular:

- Adaptable: Puede adaptarse fácilmente a algo.
- Personalizable: Ajuste o prepárese para satisfacer las necesidades de cada persona.
- Evolutivo: Cambiar o transformar algo gradualmente.
- Reemplazable: Suplantar una cosa por otra o colóquela en su lugar.
- Multifuncional: Ejecuta dos o más funciones.
- Desmontable: Partes del objeto capas de ser separadas y desmontables.
- Reutilizable: Para aprovechar algo, generalmente con una función diferente a su función original.

Además del diseño modular se basa en la colocación de módulos funcionales y/o universales, que lo que logran estando unidos, forman estructuras de mayor tamaño que pueden ser ensambladas de diferentes maneras o disposiciones, estas son ideales para ahorrar espacio ya que se adaptan al entorno.

A continuación, una serie de imágenes sobre el diseño modular:



Figura 1-0-40 mobiliario modular

Fuente: www.i-decoracion.com

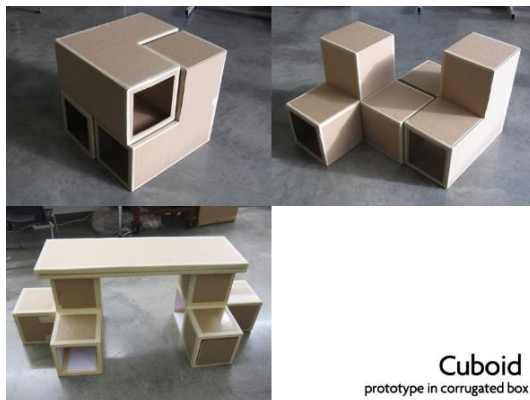


Figura 1-0-41 sistema modular

Fuente: www.i-decoracion.com

1.7.2 Seguridad

Se realizará un sistema de seguridad para asegurar la sujeción y/o unión de los módulos entre sí.

Estos prevén que los módulos no se separen al momento de ser utilizado, logrando así una seguridad completa para el entrenamiento. Un elemento que encajara entre los módulos para evitar lo ya mencionado anteriormente.



Figura 1-0-42 unión de cajones

Fuente: www.amazon.com

Además, se tendrá en cuenta un sistema de antideslizante en la superficie, para evitar accidente por la acción de resbalarse que se puede producir hacia el usuario.



Figura 1-0-43 cintas antideslizantes

Fuente: zhsimportaciones.mercadoshops.cl

1.7.3 Idea preliminar

Una serie de imágenes que componen y explican brevemente la idea preliminar de diseño y funcionamiento del mobiliario modular para entrenamientos de Parkour a través del software fusión 360.



Figura 1-0-44 idea preliminar 1

Fuente: elaboración propia en Fusion360

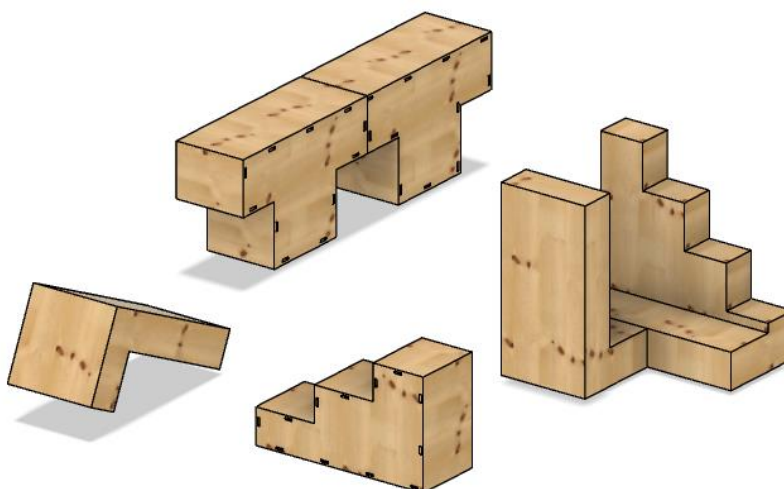


Figura 1-0-45 idea preliminar 2

Fuente: elaboración propia en Fusion360

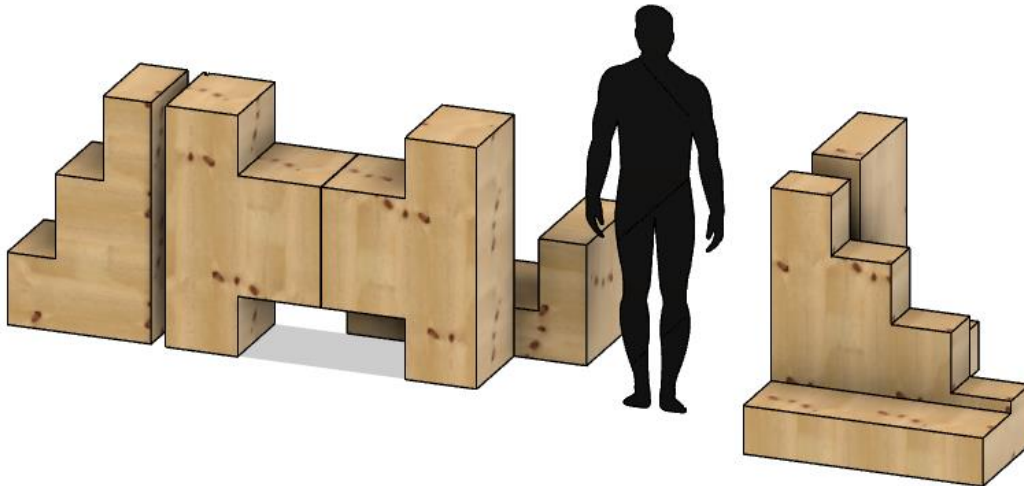


Figura 1-0-46 idea preliminar 3

Fuente: elaboración propia en Fusion360

1.8 Objetivos del proyecto

Considerando el aumento de participantes de Parkour y las escasas áreas relacionadas para dichos entrenamientos de este deporte, se proyecta realizar un cambio en el diseño de los mobiliarios de Parkour presentes en la actualidad. Este busca fomentar el entrenamiento y la creatividad en los movimientos de dicho deporte.

En el presente proyecto se demostrarán además los conocimientos adquiridos durante el periodo de enseñanza en la universidad Técnica Federico Santa María.

1.8.1 Objetivo general

Diseñar un sistema modular para el entrenamiento individual y personal de Parkour, para usuarios que buscan un área para realizar estas actividades de entrenamientos.

1.8.2 Objetivos específicos:

- Realizar un análisis de los elementos de entrenamientos de Parkour
- Determinar requerimientos y necesidades del usuario para la unidad modular
- Proponer un sistema modular con el propósito de ser utilizado para actividades de Parkour
- Desarrollar la ingeniería del sistema modular
- Realizar el prototipo con el objetivo de validar propuesta

Capítulo 2: Diseño de ingeniería

2.1 Definición de objetivos del producto a diseñar

Requerimientos del producto:

- Poseer módulos con el objetivo de ser utilizado en conjunto y por separado.
- Poseer la capacidad de ser transportado.
- Diseñar un sistema de fácil uso para la utilizado por el usuario.
- Poseer un diseño distinto al mercado actual.
- Ser capaz de ser utilizado en espacio abierto y cerrados

2.1.1 Diagrama de Venn

Las funciones que el producto se obtendrá a través del denominado diagrama de Venn. Con esto se tendrá en cuenta para ser fabricado, además cada función es evaluara de la siguiente manera, según la importancia de 1 a 5, en el cual 1 está catalogado como de menor importancia y 5 como de mayor importancia. Estos valores se adquiere a través de una encuesta que se realizado a un grupo de integrantes de Parkour. (ver anexo A).

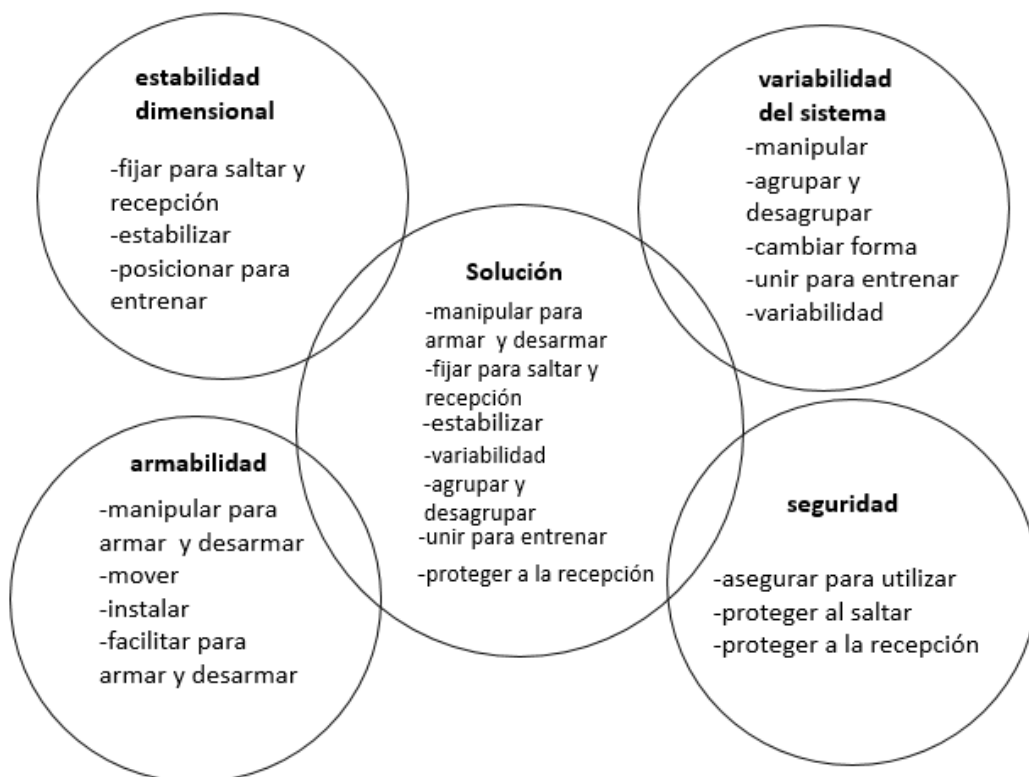


Figura 2-1 diagrama de Venn

Fuente: elaboración propia

PJ	puntaje	PJ	puntaje
ESTABILIDAD DIMENSIONAL		VARIABILIDAD DEL SISTEMA	
Fijar para saltar	5	variabilidad	5
estabilizar	5	agrupar y desagrupar	5
posicionar para entrenar	2	cambiar forma	1
ARMABILIDAD		unir para entrenar	5
manipular para armar y desarmar	5	SEGURIDAD	
mover	4	asegurar para utilizar	4
instalar	3	proteger para saltar	2
facilitar para armar y desarmar	2	proteger al recepcionar	5

Figura 2-2 tabla de PJ5

Fuente: elaboración propia

Los Puntajes con mayor puntuación son los siguientes: fijar para saltar, estabilizar manipular para armar y desarmar, variabilidad, agrupar y desagrupar, unir para entrenar y proteger al recepcionar. Esto quiere decir que, al momento de realizar el diseño para el sistema modular para entrenamientos de Parkour, se deberá tener en cuenta estos PJ con mayor puntaje.

2.2 Análisis y definición de alternativas morfológicas.

En este apartado se indica las distintas consideraciones para el diseño conceptual para la unidad modular de entrenamientos de Parkour con el propósito de ser útil para el cliente y del usuario.

2.2.1 Determinación de especificaciones.

Para efectuar el diseño del producto se deben considerar los siguientes aspectos:

- Los materiales estarán compuestos mayormente de madera estructural de $\geq 15\text{mm}$
- Que pueda ser utilizado a lo más 3 personas
- Que posea 2 o más módulos
- Que posea a lo más 4 uniones para sujeción
- El ancho no debe superar los 500 mm

2.2.2 Propuestas

Las características de las propuestas están dadas por el diagrama de Venn y la determinación de características mencionada.

2.2.2.1 Propuestas n° 1

La propuesta numero 1 consiste en 3 módulos con un mismo diseño, pero de diferentes tamaños los cuales, al momento de no utilizar, se encajan una dentro de otra. Dando la posibilidad de ser utilizado mayoritariamente por separado cada producto.

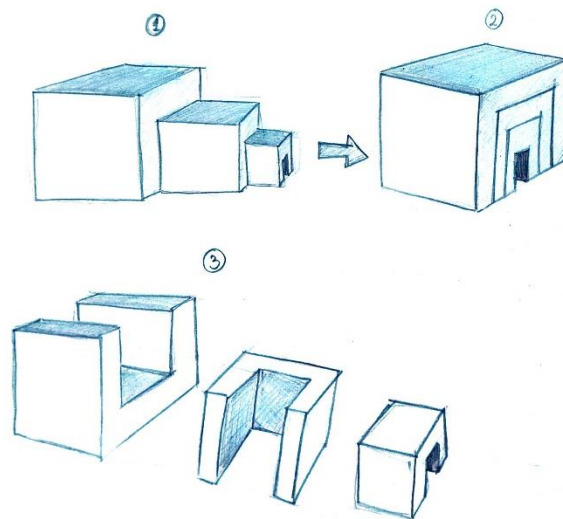


Figura 2-3 propuesta 1

Fuente: elaboración propia

2.2.2.2 Propuestas n° 2

La propuesta numero 2 consiste en un diseño de un prisma octagonal el cual divide por la mitad y ya tendrían dos elementos para entrenar. Se puede utilizar en conjunto como de forma separada además por el diseño que posee se puede utilizarse por diferentes caras del producto.

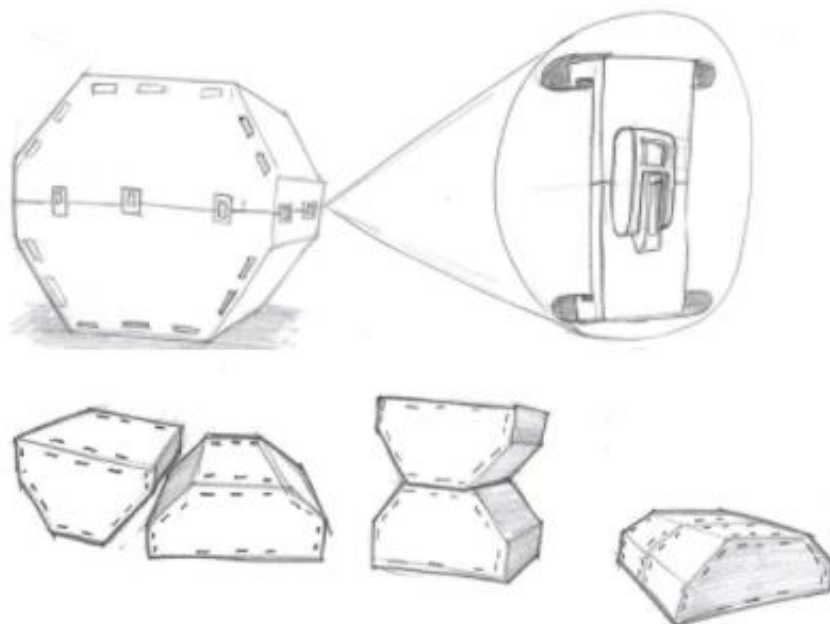


Figura 2-4 propuesta 2

Fuente: elaboración propia

2.2.2.3 Propuesta N° 3

La propuesta numero 3 consiste en 3 módulos de diferentes formas y tamaños, los cuales se acoplan de forma lateral y el otro se puede ajustar en el interior del módulo más grande.

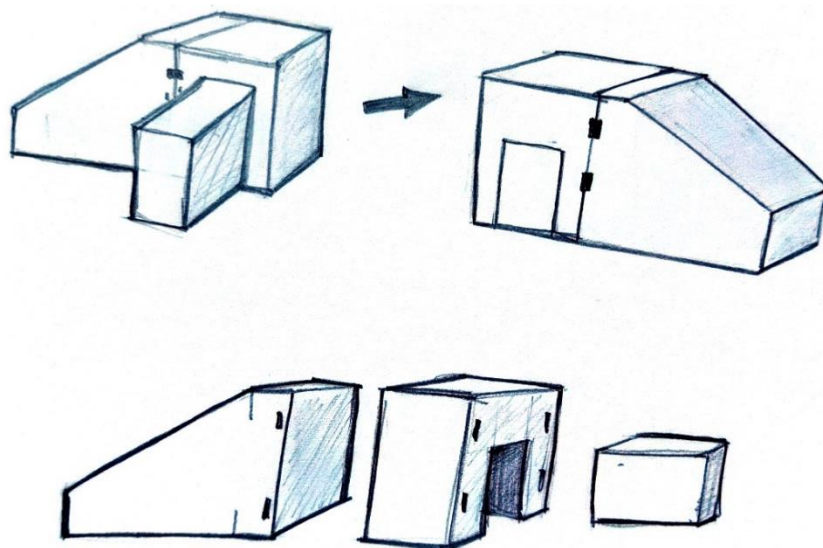


Figura 2-5 propuesta 3

Fuente: elaboración propia

2.2.3 Diseño final

Descripcion: unidad modular para entrenamientos de Parkour

La propuesta numero 2 es la que se utilizara teniendo en cuenta las funciones principales que debieran tener:

- Fijar para saltar
- Estabilizar para recepcionar
- Manipular para armar y desarmar
- Variabilidad
- Agrupar y desagrupar
- Unir para entrenar
- Proteger al recepcionar

Esta unidad esta compuesta por 2 partes, de un mismo diseño dando forma a un prisma octagonal. Estos elementos dan variabilidad para entrenar de diferentes maneras.

Y ademas teniendo la posibilidad de poseer más de este diseño logrando asi un mejor entrenamiento. Unas de sus mayores ventajas que la utilizacion de un solo diseño para realizar las estructura del sistema.

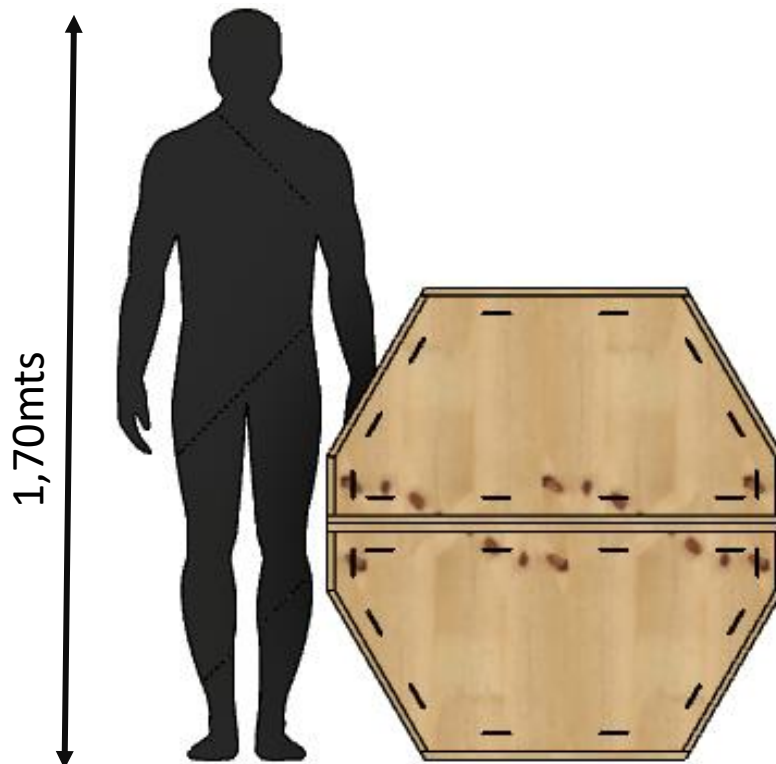


Figura 2-6 relación de altura

Fuente: elaboración propia

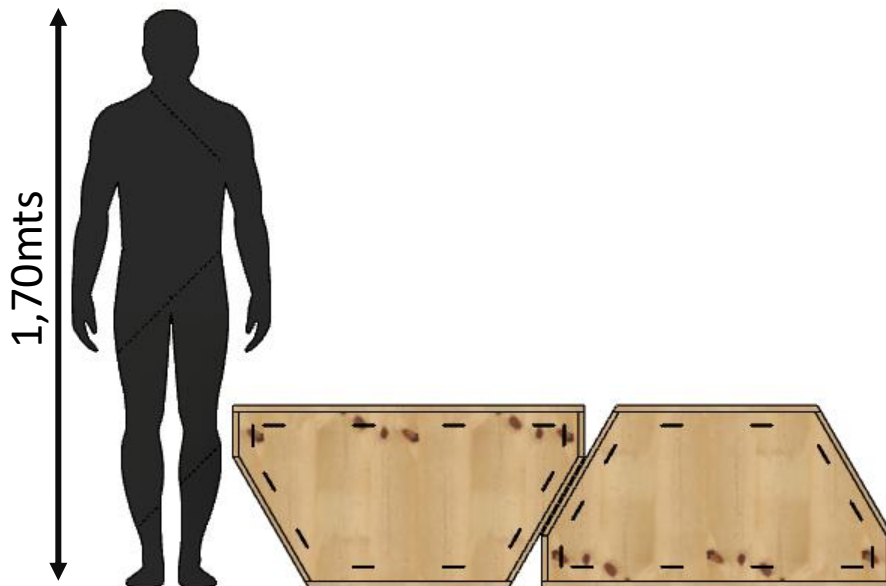


Figura 2-7 relación de altura 2

Fuente: elaboración propia

En las Figura 2-6 y la Figura 2-7 se muestran dos posiciones del módulo conjunto al usuario al modo visualizar el tamaño del sistema, el usuario tiene una altura total de 1.70 metros, al unir los dos cajones están en una posición ideal para realizar movimientos con apoyo de mano.

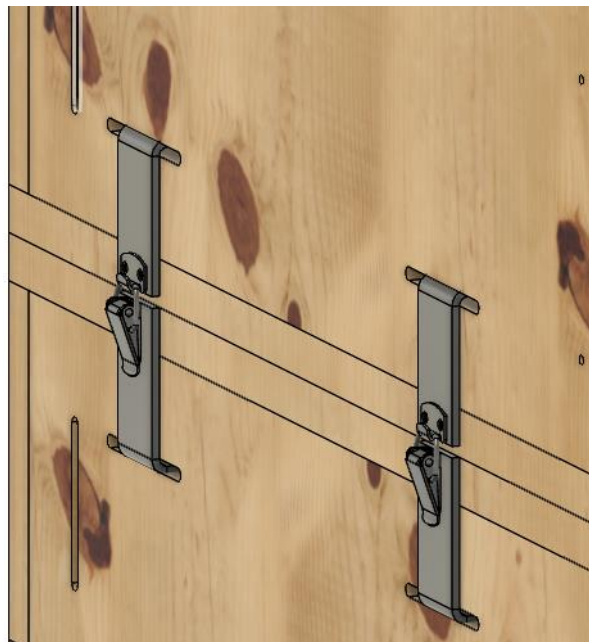


Figura 2-8 sistema de unión

Fuente: elaboración propia

Se empleará acoples para unir los dos o más módulos, permitiendo que al momento de manejar estos, no se separen y se produzcan accidente para el usuario por parte del módulo, además permite la creatividad por parte del usuario ya que permite que los módulos se unan y se puedan utilizar de distintas maneras.

A continuación se presentan las Figura 2-9 y Figura 2-10 permiten visualizar que teniendo más módulos, el usuario puede realizar distintas actividades relacionadas al Parkour, ya sea para encaminarse a los recorridos, saltos de precisión e incluso acrobacia.

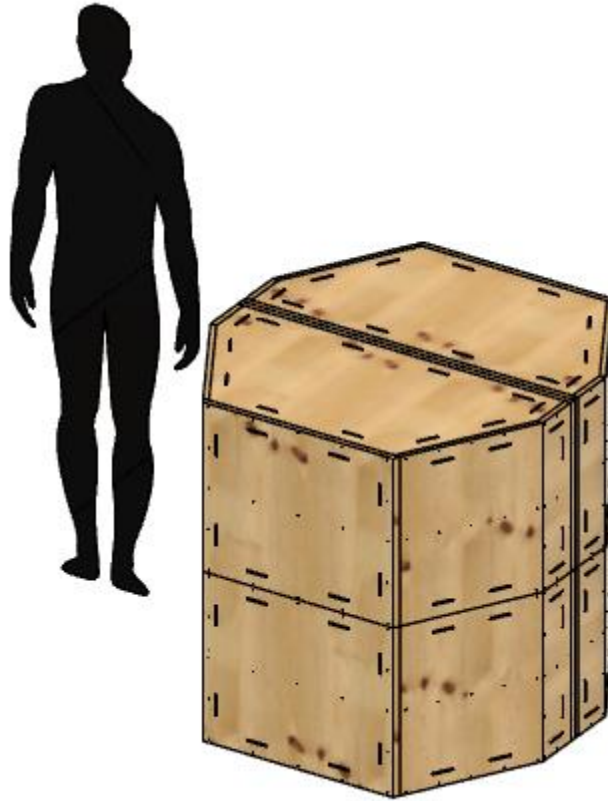


Figura 2-9 unión de más módulos

Fuente: elaboración propia en Fusion360

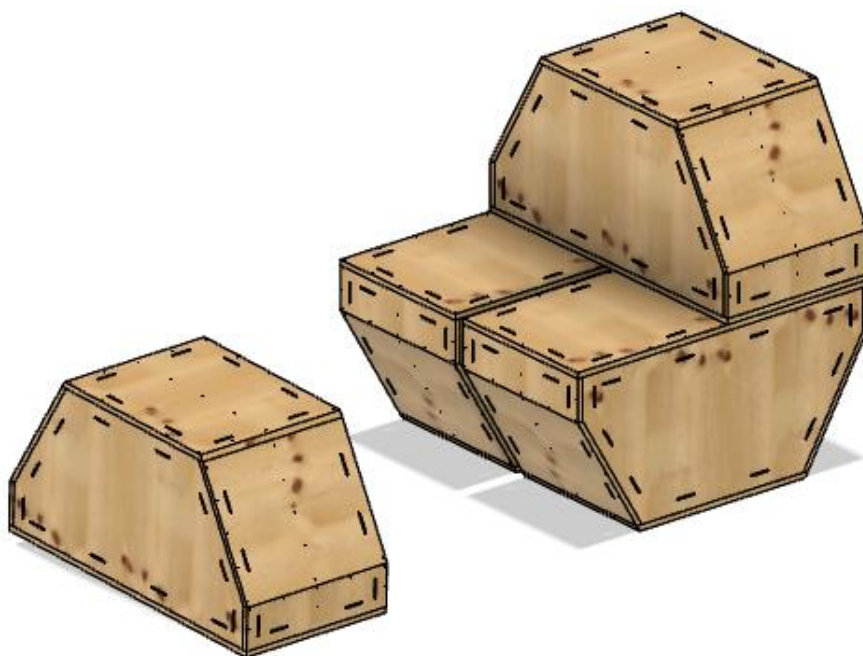


Figura 2-10 idea de propuesta

Fuente: elaboración propia en Fusion360

2.3 Desarrollo de partes, piezas y componentes definición de materiales.

Se abordará el desarrollo de partes y componentes, se presentará la ingeniería de detalles del producto.

2.3.1 Análisis y detallado de procesos de manufactura.

Se realizará el desarrollo de la unidad modular en el software de diseño tridimensional Autodesk Fusión 360. Se trata de 2 módulos similares que al estar uno sobre otro da la forma octagonal.

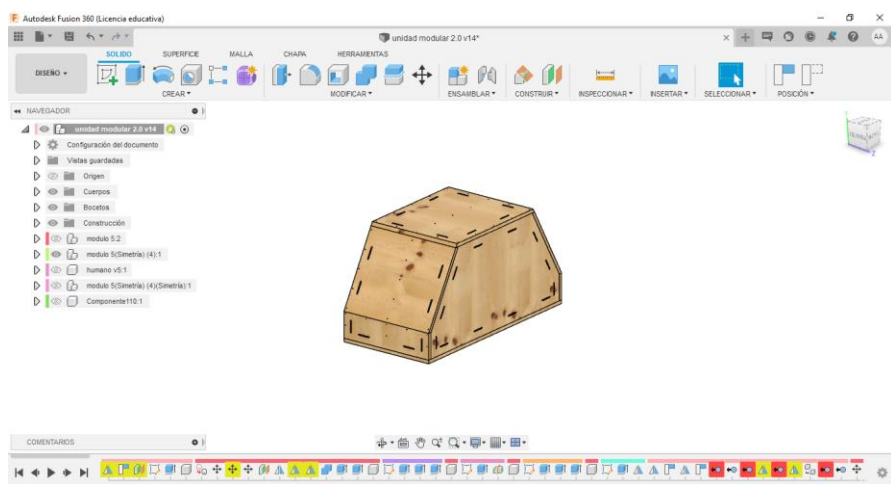


Figura 2-11 modelación 3D de un cajón

Fuente: elaboración propia en Fusion 360

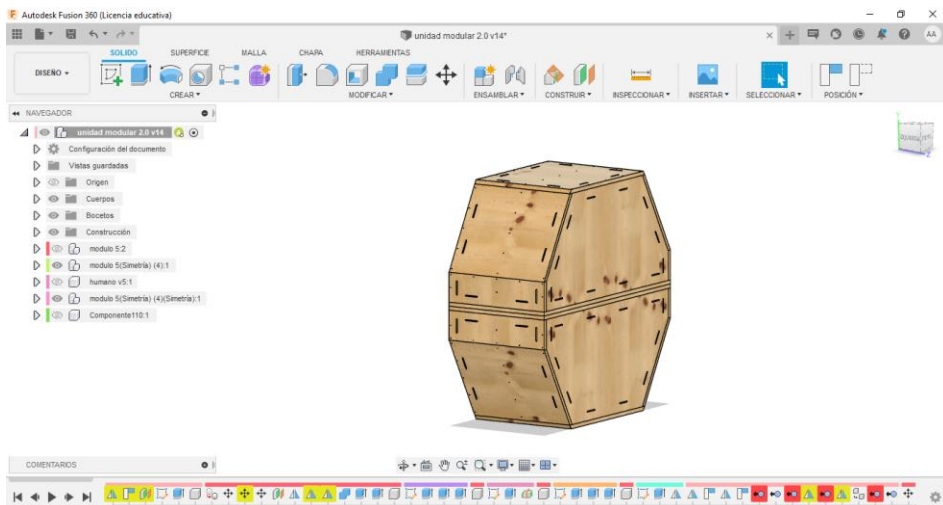


Figura 2-12 modelación 3D del sistema

Fuente: elaboración propia en Fusion 360

En la ilustración 2-13 se visualiza como va posicionada el sistema de unión de seguridad para que los cajones o módulos no se separen al momento de ser ejecutados.

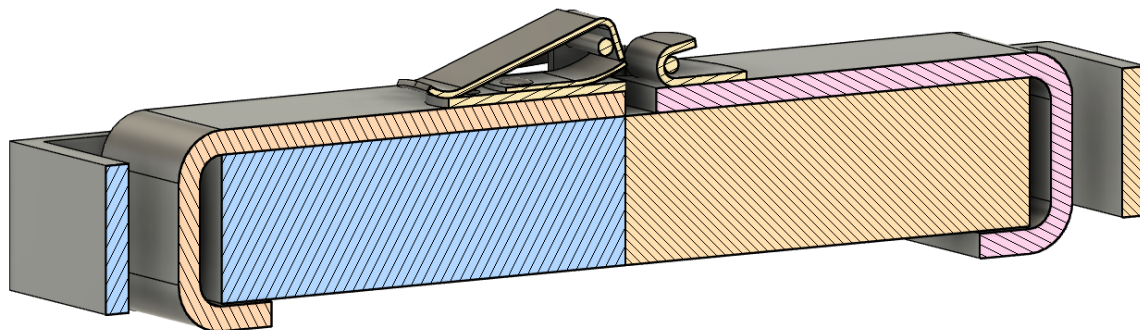


Figura 2-13 sistema de unión

Fuente: elaboración propia

Se realizó un render para mejorar la visualización del proyecto en base al software en el cual se ha realizado el modelamiento de partes y componentes de este, para dar una esencia más realista.



Figura 2-14 Render 1

Fuente: elaboración propia fusión 360



Figura 2-15 Render 2

Fuente: elaboración propia fusión 360

2.3.2 Partes del producto.

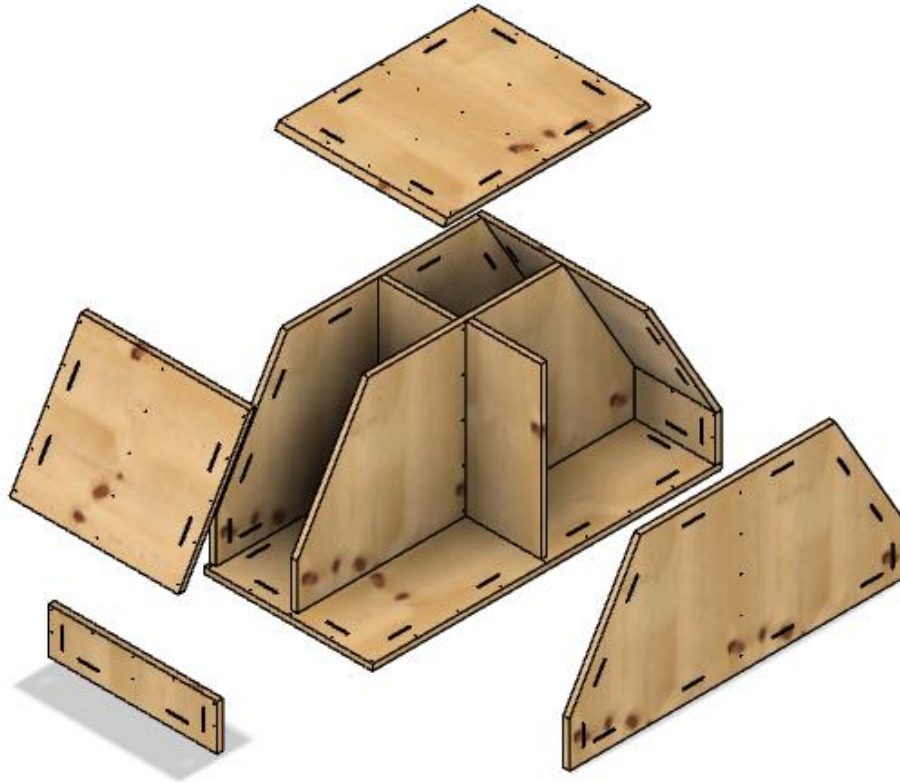


Figura 2-16 despiece

Fuente: elaboración propia en Fusion 360

El sistema se compone de partes similares ya que es un modelo simétrico, teniendo 3 paredes laterales posicionada en paralela estas dan soporte cuando el sistema se utiliza de manera vertical, en el interior se posiciona dos paredes perpendiculares a las paredes verticales estos dos componentes dan soporte cuando el sistema se encuentra de manera horizontal. Se constituye por dos paredes que se encuentran en ángulo de esta forma su función consta en ser un punto de apoyo para que el usuario pueda realizar acrobacia.

Además, se realiza un despiece para el sistema de unión que consta de 4 partes las cuales dos poseen aletas para la sujeción de estos hacia el sistema, y las dos partes restantes es el sistema de sujeción que este produce para que no se abran fácilmente o por accidente.

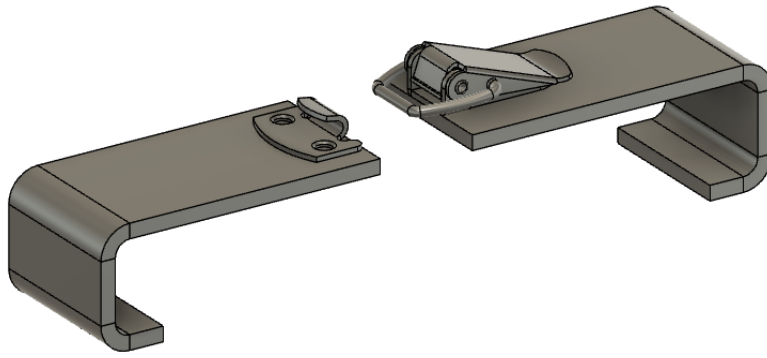


Figura 2-17 sistema de unión

Fuente: elaboración propia

2.3.3 Materiales a utilizar

2.3.3.1 Madera terciado estructural 18 mm

Paneles de madera contrachapada para uso como revestimiento de techo, pared o cubierta de subsuelo. Esta da la forma del diseño y el soporte estructural.

2.3.3.2 Acoples

Para los acoples del sistema modular se diseña un sistema de fijación a través de dos conjuntos tales son una pletina de 30x3mm y de pestillos de palanca que posteriormente se soldaran para realizar la unión de estos.

2.3.3.3 Fijaciones

Fijaciones constan de dos partes, para que las uniones no se sufran una separación inesperada. Esta en su primera instancia las uniones serán por medio de un pegamento especial para madera, y posteriormente se utilizarán tornillos de mayores 2" o más las cuales están encargadas de unir de mejor manera los componentes y/o partes del sistema.

2.3.3.4 Seguridad

Estos materiales están encargados para prevenir desgastes en los materiales y lesión en el usuario.

Se considerará un protector para proteger madera contra el clima que lo pueda proteger los rayos UV como de la humedad puesto que el producto se utilizara en espacio cerrados como abiertos.

Además, como seguridad para el usuario se utilizarán cintas de seguridad antideslizantes para evitar accidentes ya sea especialmente resbalones por la superficie.

2.3.4 Análisis técnico y estructural

Debido a que el sistema modular estará sometido a acciones de entrenamientos ya sea saltos y recepción de estos mismos se realizará el análisis de esfuerzos. Para visualizar si el sistema evidente funciona.

2.3.4.1 Cálculos previos

Antes de realizar el análisis se calculará la fuerza que ejercerá el usuario al sistema modular.

Los cálculos se realizarán a través de una fórmula entregada por la norma EN 16899:2016 la cual mencionada anteriormente es sobre equipos deportivos y recreativos, equipos de Parkour, requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

A.2 User load

User load M is calculated from Formula (B.2).

$$M = (n \times 78 + 1,64 \times \sigma \sqrt{n}) \times (1 + 1,3/n)$$

where

n	is a number of users;
78 kg	is a mean mass of adult male;
1,64	is a statistical factor;
σ	is a standard deviation of adult males (12,6 kg);
$1 + 1,3/n$	is a factor that takes into account movement of users.

Figura 2-18 formula de carga de usuario

Fuente: EN 16899:2016

Donde:

- n: es el número de usuarios, para este caso considerara 3
- 78kg: es la masa media de un hombre adulto
- 1.64: es un factor estadístico
- σ : es una desviación estándar de los hombres adultos (12.6kg)
- $1+1.3/n$: es un factor que tiene en cuenta el movimiento de los usuarios

Aunque el sistema está realizado para una persona se utilizara un número de 3 usuarios para interpretar una carga exagerada en él.

Por ende, el resultado de la fórmula es la siguiente:

$$M: (3 * 78kg + 1.64 * 12.6kg\sqrt{3}) * \left(1 + \frac{1.3}{3}\right) = 271.22kg$$

Y ahora se calcula la fuerza que ejerce estos usuarios

La fórmula es $F = \text{peso} * \text{gravedad}$ entonces el resultado es el siguiente:

$$F = 271.22kg * 9.8(N/cm^2) = 2657.956 (N)$$

Una vez obtenido este resultado se tiene que 2657.956 (N) es la fuerza que se ejerce.

Se estableció que el material deberá ser de pino, con un módulo de elasticidad de 10787.315 MPA.

2.3.4.2 Análisis de esfuerzo

Se concentra en 6 análisis, los cuales 4 se trata de analizar recepción por parte del usuario al módulo de manera individual.

En el análisis 1 se muestra el módulo de manera individual, cuando la fuerza procede desde arriba. Donde se aplica la fuerza, donde arroja que el esfuerzo máximo es de 2,008 MPa y que el esfuerzo mínimo será de 0 MPa, lo que nos dice que la pieza no se deformara cuando se le aplique la presión, ya que el esfuerzo máximo no supera al esfuerzo de fluencia del pino que es de 10787,315 MPa.

Este análisis está orientado para movimiento de recepción que ejecute el usuario desde otro obstáculo hasta el módulo, ya sean saltos de precisión o monkey de precisión.

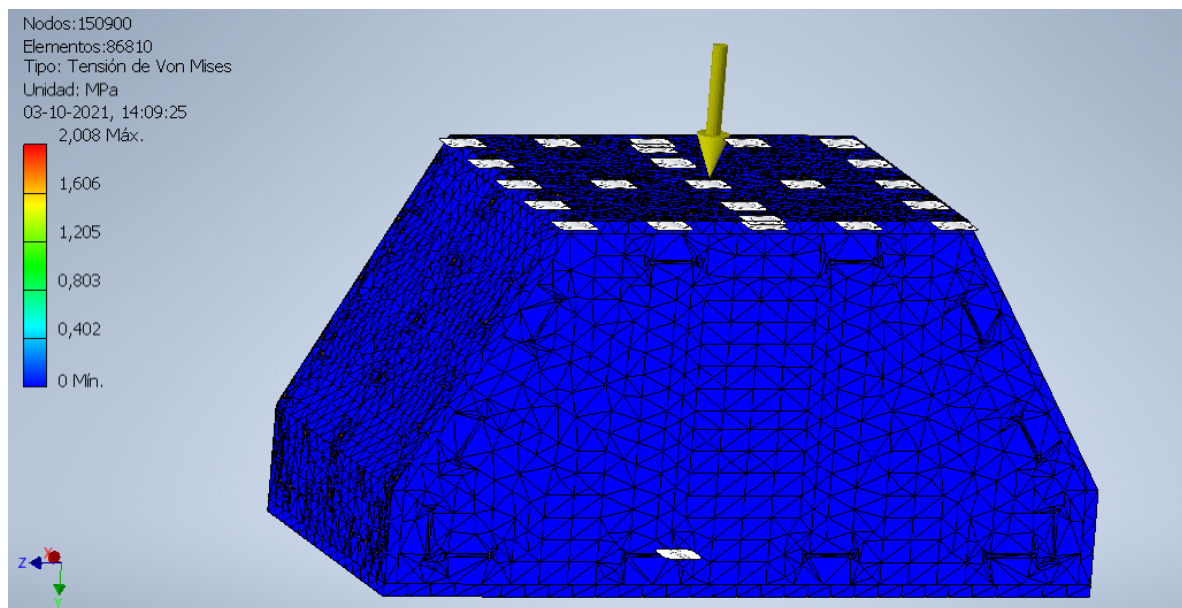


Figura 2-19 análisis 1

Fuente: elaboración propia en Inventor

El análisis 2 se muestra la fuerza que viene desde el lado lateral, donde el esfuerzo máximo es de 69,25MPa y el mínimo es 0 MPa.

Este análisis está orientado para movimiento donde el usuario utiliza el módulo como un punto de apoyo para saltos con acrobacias.

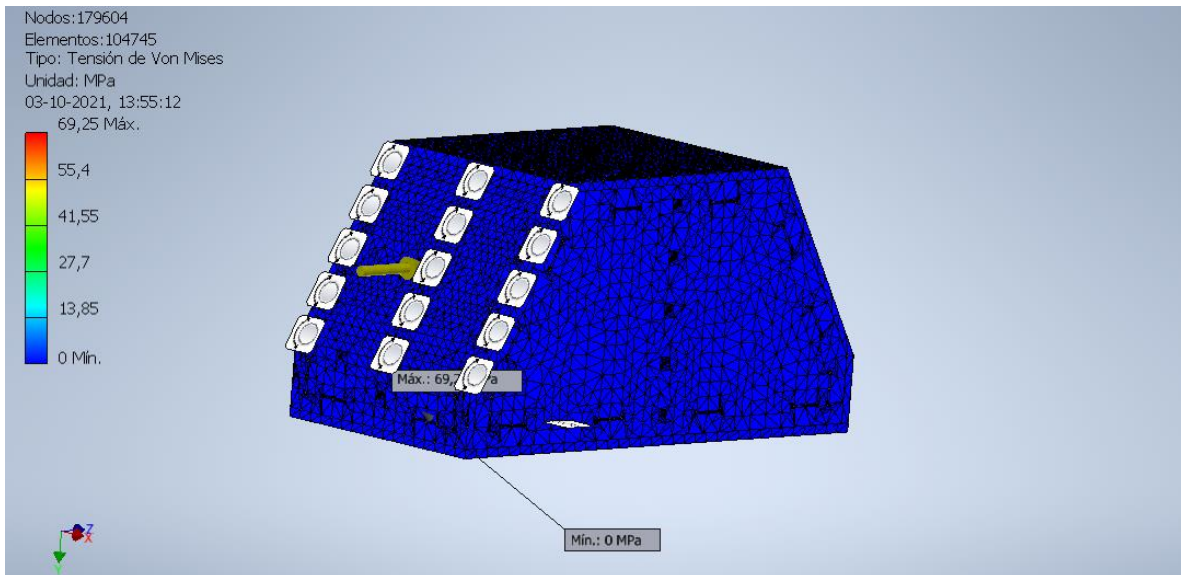


Figura 2-20 análisis 2

Fuente: elaboración propia Inventor

En el análisis 3 el esfuerzo máximo es de 1.391MPa y el esfuerzo mínimo

Este al igual que el análisis 1 está orientado para movimientos de recepción que ejecute el usuario desde otro obstáculo hasta el módulo.

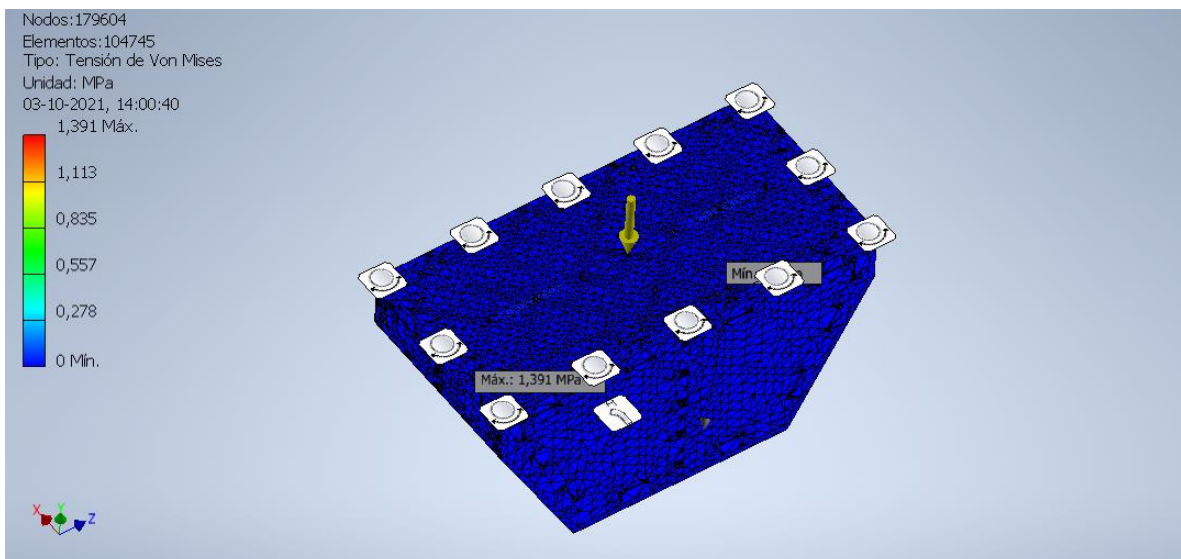


Figura 2-21 análisis 3

Fuente: elaboración propia en Inventor

El análisis 4 al igual que el análisis 1 y 3 está enfocado de la misma manera para recepciones que ejecute el usuario.

El esfuerzo máximo que se ejerce es de 0.05055 MPa y el esfuerzo mínimo es de 0, al igual que los esfuerzos anteriores, la pieza no se deformara ya que los esfuerzo nos superan el esfuerzo de fluencia del pino mencionado anteriormente.

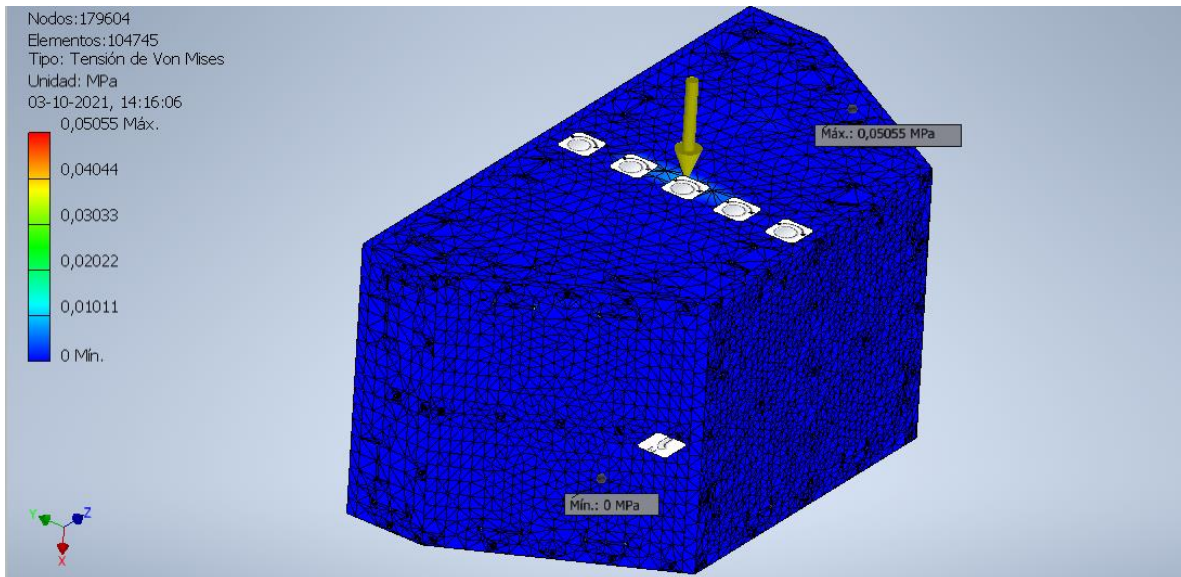


Figura 2-22 análisis 4

Fuente: elaboración propia en Inventor

El análisis 6 que se muestra a continuación es cuando el módulo esta aparcado encima de otro modulo, esta situación ya no es para movimientos de recepción de un módulo a otro sino más bien ejecuciones de que superan el obstáculo, ya sean rompe muñecas o monkey, se nos indica que el esfuerzo máximo es de 2.305MPa y el minino es de 0MPa.

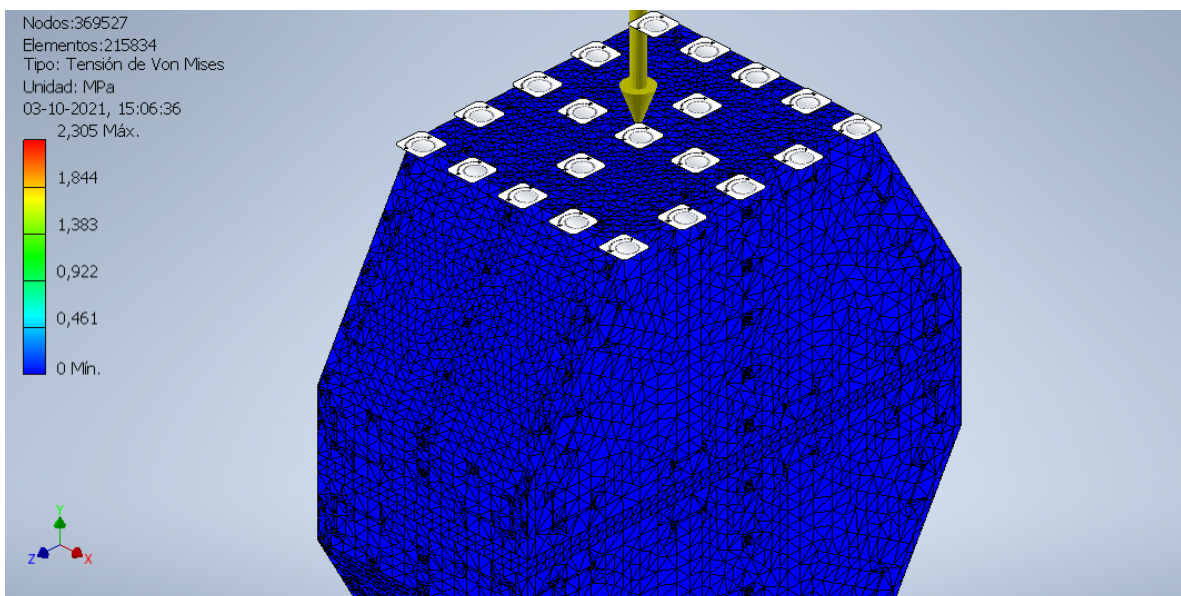


Figura 2-23 análisis 5

Fuente: elaboración propia en Inventor

El sexto análisis es la abrazadera de tipo palanca se utilizará para la unión de los módulos, como una sobre exageración. Se utiliza el 30% de la fuerza 2657.956 (N) lo cual se utiliza una fuerza de 1860.5692(N), teniendo en consideración la fuerza se divide entre 4

ya que son 4 dispositivos que son los que se utilizan para la unión de los módulos la fuerza resultante es de 465.1423(N).

El análisis nos indica que las fuerzas que se aplica de ambos lados. Llega afectar con esfuerzo mínimo de 3.134 MPa y un esfuerzo máximo de 15 MPa.

Teniendo en cuentas que las fuerzas utilizadas son una sobre exageración a la fuerza real que se utilizara. El soporte no se le aplica la fuerza que se muestra en el análisis ya que la fuerza la recibe el sistema modular en conjunto.

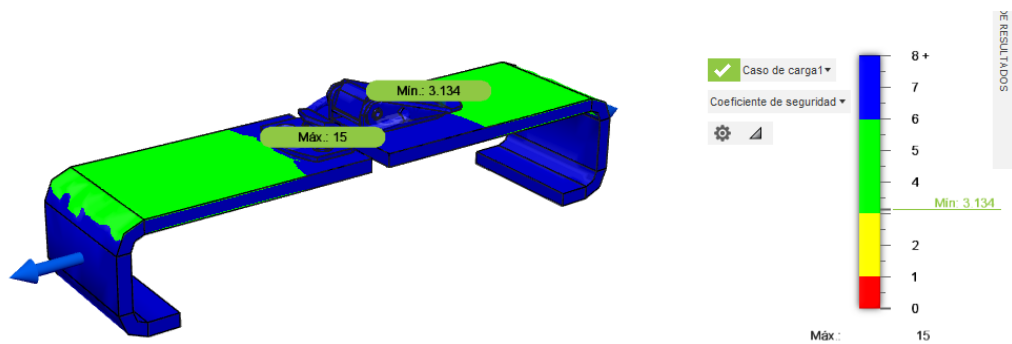


Figura 2-24 análisis sistema de unión

Fuente: elaboración propia

2.4 Diseño para la fabricación

2.4.1 Diagrama de procesos

El diagrama de procesos pretende tener una mirada general en la serie de procesos de elaboración de los productos, en él se ingresa esquemáticamente las entradas de los materiales a utiliza o materias primas y la salida del producto ya terminado.

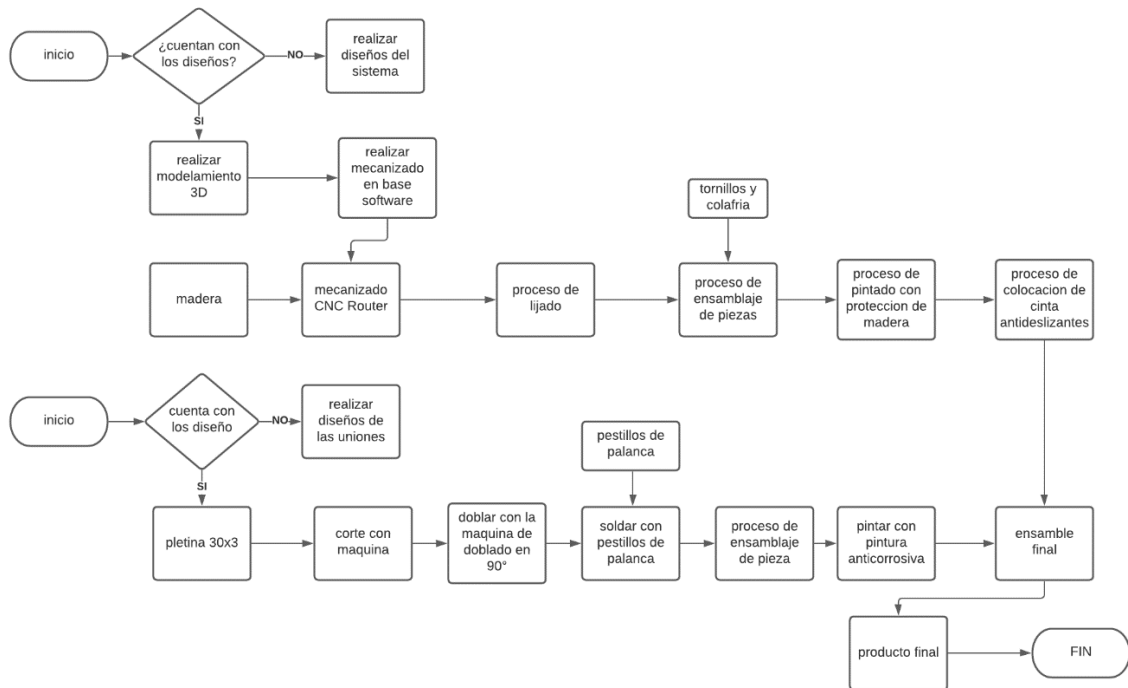


Figura 2-25 diagrama de procesos

Fuente: elaboración propia

En el diagrama de procesos del sistema modular para entrenamientos de Parkour se visualizan dos sistemas de entradas, en el primer lugar se esquematiza el proceso de fabricación de los componentes de madera y en el segundo lugar, se visualiza la fabricación de los conectores o acoples que el sistema tiene para unir los módulos que es un proceso de corte, plegado y además soldadura.

2.5 Análisis y definición de procesos de fabricación y producción

2.5.1 Definición del proceso general

La definición del proceso general, inicia de que existe una necesidad en el área deportiva, más específico en el área del Parkour un área que ha ido en crecimiento, y los elementos de entrenamientos para este deporte.

Por ende, se inicia este proceso realizando una entrevista en busca de otorgar especificaciones de lo que al usuario necesita para posteriormente realizar las diferentes propuestas. En este caso un diseño modular donde el propio usuario pueda realizar distintas posturas para el entrenamiento a través del sistema.

Obteniendo la propuesta definitiva se realiza el proceso de modelación 3D a través de software de modelación, donde se realiza las piezas de necesaria para el sistema ya sea la estructura como los sistemas de unión o acoples del sistema.

El proceso se realiza a través de una maquinas la cuales son la Router CNC. Encargada de realizar los cortes y perforaciones de las piezas de madera. Para luego continuar con el ensamble de las piezas ya fabricadas y en el caso de la estructura de madera pasara

por un proceso de lijado y de colocación de líquido de protección contra las inclemencias del tiempo ya sea humedad o exposición prolongadas de rayos UV. Además de la colocación de cinta de seguridad antideslizantes para evitar lesiones y accidentes para el usuario.

Realización de diferentes prototipos de unión para luego escoger el más adecuado para el sistema y de fácil manipulación por parte del usuario. Para posteriormente realizar su fabricación las cuales se considera el corte de pletina y plegado de estas, la unión por medio de soldadura las pletinas y lo pestillo por cierre de palanca.

La comercialización del producto se promocionará en redes sociales ya sea Facebook e Instagram y se enviará por parte de la misma empresa, que funcionara como repartidor de los sistemas de entrenamientos.

2.5.2 Definición del layout ideal

El layout pretende mostrar un diseño de desplazamiento dentro de la planta fabrica en él se ven la maquinaria o equipos, salas y salidas que pueden poseer una empresa en el área de trabajo.

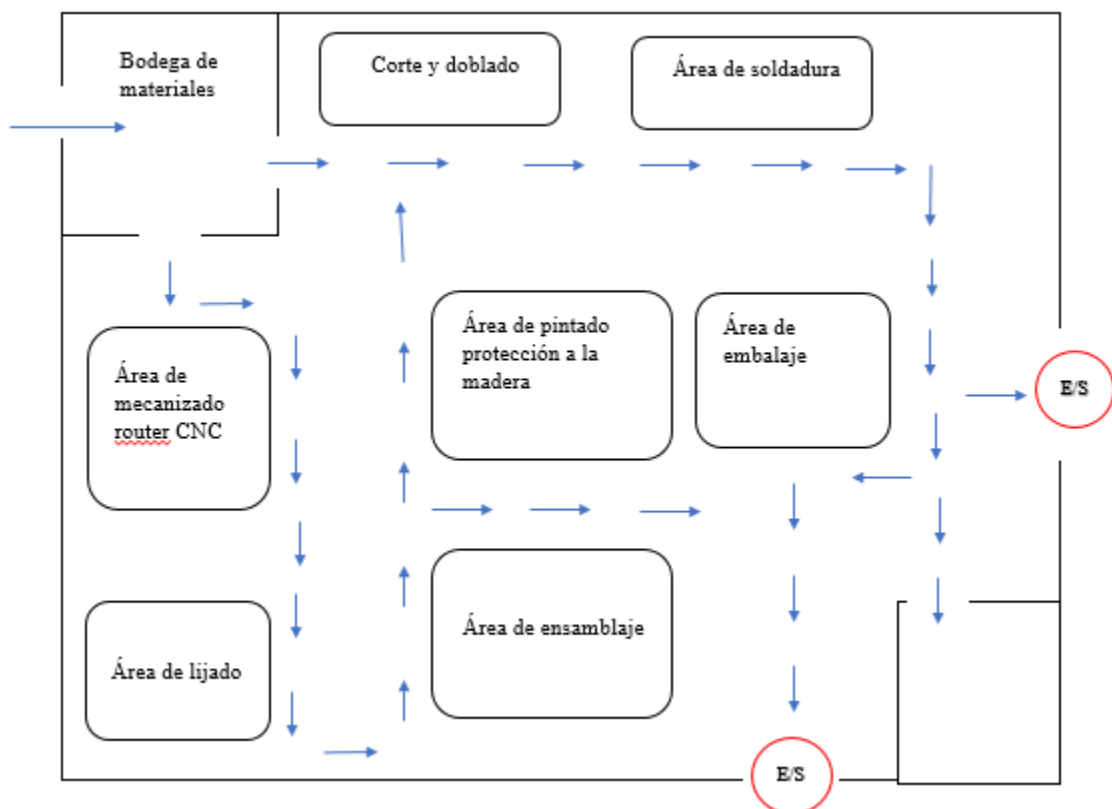


Figura 2-26 layout ideal

Fuente: elaboración propia

2.5.3 Estimación en tiempos productivos y costos manufactura

2.5.3.1 Costos de manufactura:

Detalles	cantidad	precio	Total
Plancha estructural 18 mm	3	\$23.640	\$70.920
Agorex cola profesional	1	\$8.990	\$8.990
Cinta de seguridad antideslizante	1	\$10.280	\$10.280
Tornillo de 250unid	2	\$5.000	\$10000
Protector de madera	1	\$25.390	\$25.390
Pletina de	1	\$15.000	\$15.000
Pestillo de palanca	8	\$3.000	\$24.000
soldadura	1	\$2.590	\$2.590
anticorrosivo	1	\$16.590	\$16.590
total			\$183.760

Tabla 2-1 costos de manufactura

fuentes 1 elaboracion propia

2.5.3.2 Tiempos de producción:

2.5.3.3 Sistema de unión

Considerando que los pestillos de palanca se consiguen en el mercado, el proceso consiste en cortar las pletinas lo cual tomaría un tiempo aprox. de 10 min y un total de 30 min aprox. para un total de 16 dobleces por realizar las cuales estarán en posición de aletas y posteriormente se aplicara soldadura hacia los pestillos de palanca y las aletas para su unión lo cual será de un tiempo aprox. De 1hrs. dependiendo de la experimentación con el manejo de la soldadura. Además de aplicar la capa de anticorrosivo la cual será de 2hrs. aprox.

2.5.3.4 Corte de madera

Consta de 3 fases la perforación por donde se introducirán los tornillos la cual utilizando el software Fusión 360 nos indica que el proceso de perforación es de un aproximando de 8 minutos.

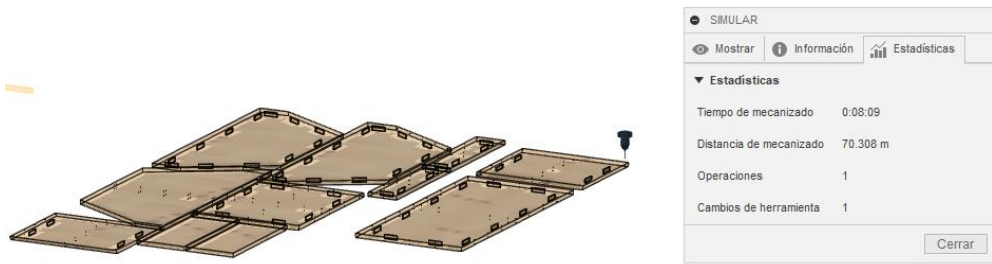


Figura 2-27 tiempo de perforación

Fuente: elaboración propia

En la segunda fase se realiza los agujeros por donde el sistema de unión se posiciona logrando así el encaje necesario para no separar las piezas teniendo un aproximado de 2hrs. para realizar esta acción.

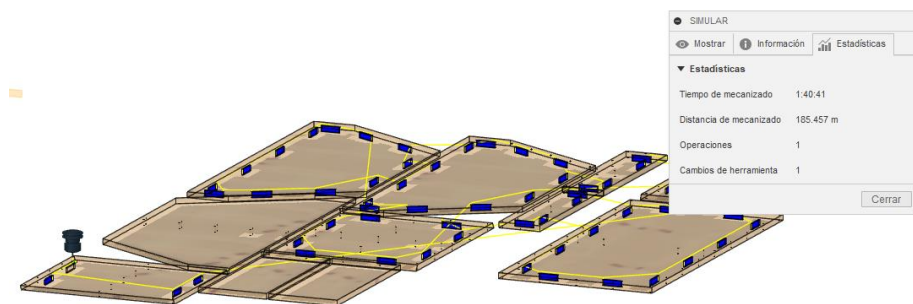


Figura 2-28 tiempo perforación agujero

Fuente: elaboración propia en fusión 360

En la última fase se realiza se realiza el corte en varias pasadas para el contorno de las piezas lo cual nos da un aproximado de 2hrs.

Teniendo en consideración el proceso de instalar la plancha de madera en la cnc router y programar el mecanizado.

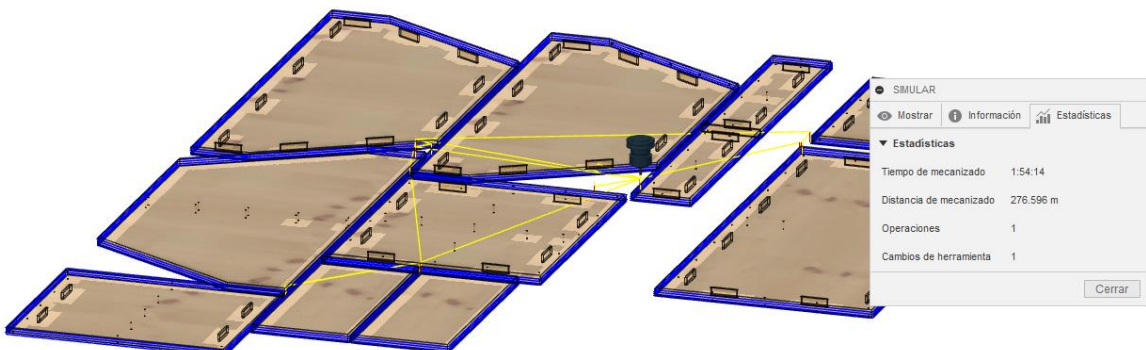


Figura 2-29 corte contorno

Fuente: elaboración propia fusión

2.5.3.5 Detalles finales

El tiempo de producción de después de realizar los cortes existe un tiempo de ensamblaje de las piezas de madera considerando que realizar el ensamblaje será un total de 1 hora y media la cual incluye el proceso de lijado en la madera y la colocación de pegamento para madera y la colocación de los tornillos.

Luego se aplica el líquido para proteger la madera la cual el tiempo de secado es de un total es de 1 hora.

Lo cual podemos concluir que el proceso total es de 6 horas para el proceso de la estructural para los módulos y para la fabricación de un sistema de unión consta de un tiempo aprox. de 3hrs. 40 minutos, lo cual nos indica que el proceso total para la fabricación de los módulos junto con el sistema de sujeción es de 9hrs. con 40 min.

2.6 MVP o propuesta de fabricación de productos

Prototipo sobre la vinculación, que es el sistema de unión que logra que los cajones puedan unir y ser separado en cualquier momento consta de 4 piezas realizadas con impresión 3D utilizando el material PLA+ de color gris y además de PLA con fibra de carbón el cual posee características más resistentes que el PLA+, además se realizó la fabricación de dos módulos de color celeste con PLA+, estos simulan la zona de sujeción del sistema de modular.

Este prototipo esta realizado a escala 1:1 es decir que las medidas que se utilizaron son las de tamaño real al igual que la distancia de las perforaciones en la ilustración siguiente.



Figura 2-30 prototipo unión sistema

Fuente: elaboración propia

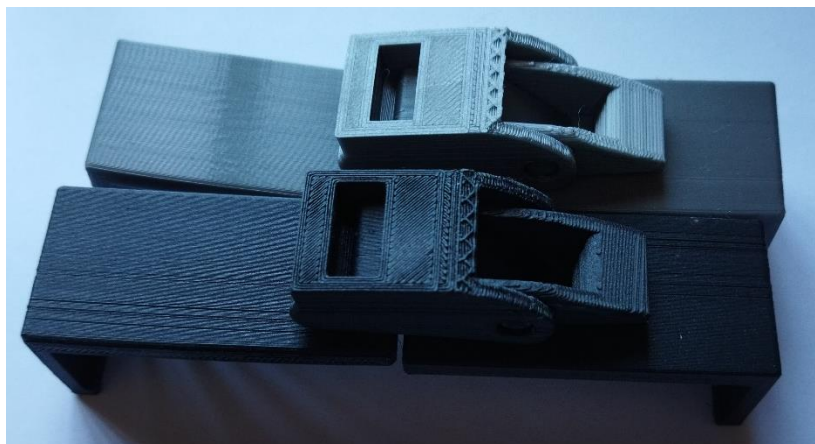


Figura 2-31 uniones distintos materiales

Fuente: elaboración propia

Capítulo 3: Evaluación de resultados

3.1 Evaluación funcional de Producto-Prototipo mínimo según TRL 4 a 7

3.1.1 TRL 4

Las uniones de los sistemas modulares son la parte esencial para la funcionalidad de los módulos en conjunto, a modo de funcionalidad de los sistemas se realizó un sistema de pestillos de palanca con una Ender 3 una impresora 3D.

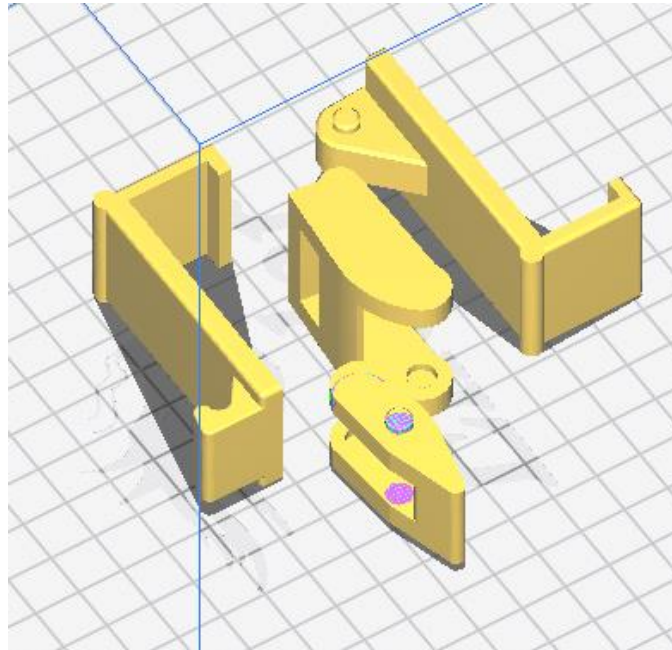


Figura 3-1 software impresión 3D

Fuente: elaboración propia en Ultimaker Cura

En este caso se utilizó como material el PLA con fibra de carbono, dado que es un material más resistente que el PLA común.

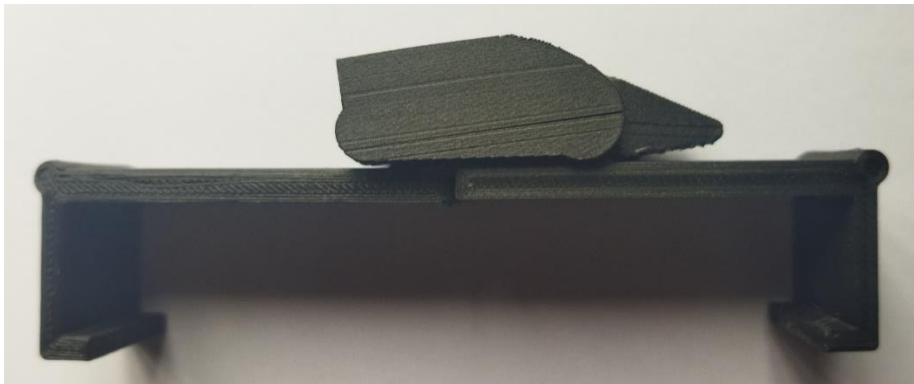


Figura 3-2 sistema unión PLA fibra de carbono

Fuente: elaboración propia



Figura 3-3 sistema de unión funcionalidad

Fuente: elaboración propia

Además, se realizó dos componentes de color amarillo también con impresión 3D. Su función consiste en visualizar la sujeción de estos pestillos de palanca y comprobar si cumple la función para la cual están destinados.



Figura 3-4 componentes para sujeción

Fuente: elaboración propia



Figura 3-5 demostración de funcionalidad

Fuente: elaboración propia

3.1.2 TRL 5

Se realizo los dos módulos compuestos de madera estructural de 18mm, los cual el funcionamiento individual, son de 4 manera como se muestran en las Figuraes siguientes.



Figura 3-6 variabilidad del modulo

Fuente: elaboración propia

Como sistema completo, los dos módulos interactúan entre sí y que son sujetados por los pestillos de palanca mencionados anteriormente.



Figura 3-7 sistema completo

Fuente: elaboración propia

Se realizó una pequeña prueba en donde el modelo fue levantado de forma diagonal, con la finalidad de que los pestillos fueran capaces de soportar el módulo secundario que se encontraba en la zona inferior.



Figura 3-8 prueba de sujeción

Fuente: elaboración propia

Al momento de ser levantado se visualizó que los prototipos de unión poseen una buena sujeción al realizar dicha acción.

Al momento de soltar las fijaciones estas permiten que el módulo ubicado superior se pueda desplazar libremente y poder ser ubicado en la posición que se estime conveniente por el usuario.



Figura 3-9 funcionalidad sistema de unión

Fuente: elaboración propia

3.1.3 TRL 6

En este apartado se realizó un análisis de tracción hacia los materiales el cual nos indica de por qué el prototipo realizado con la impresión 3D no es de mejor opción para realizar el sistema de unión.



Figura 3-10 máquina para análisis de tracción

Fuente: 2 elaboración propia

Se utilizó una máquina en la universidad la cual su función es para realizar pruebas de tracción y de compresión de materiales, en este caso se utilizó 3 tipos de materiales los cuales es el PLA+ de color blanco, PLA con fibra de carbono de color negro y acero. Considerando que los primeros materiales fueron realizados con impresión 3D con la densidad máxima que es de 100%.

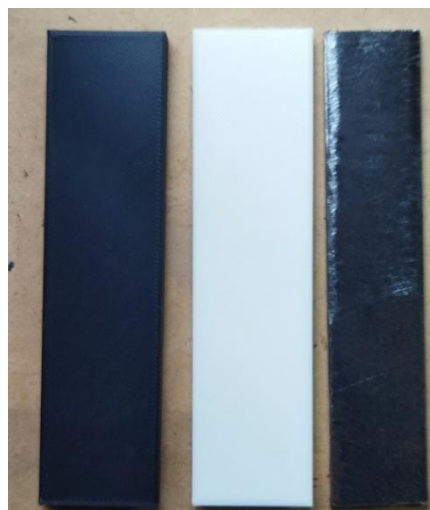


Figura 3-11 materiales

Fuente: elaboración propia

Se inicio las pruebas de tracción con el PLA+, se puede visualizar en la ilustración siguiente donde se produjo un corte en la parte superior, ya que ahí se aplicó la mayor fuerza o es donde el material resistió, en la cual el material se cortó en 4 piezas con corte recto y por la mitad del material se produjo un corte en diagonal.

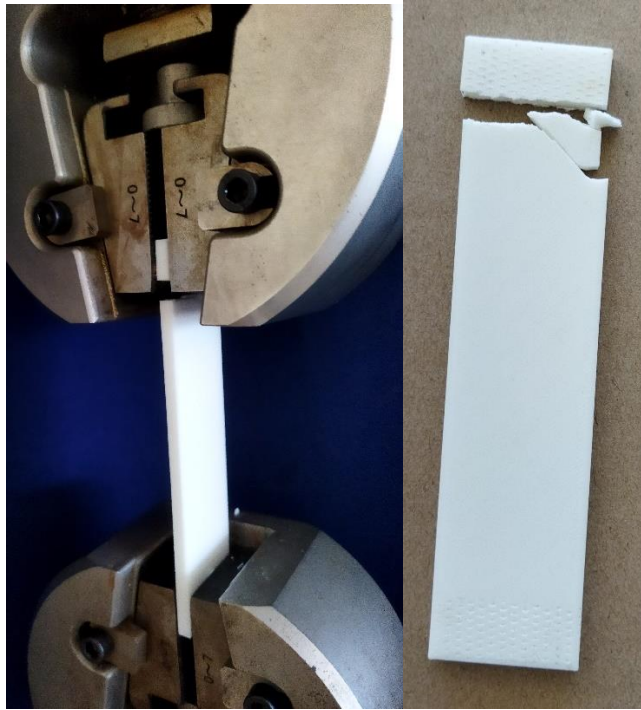


Figura 3-12 prueba de tracción PLA+

Fuente: elaboración propia

Como se mencionó anteriormente la fuerza la cual soporto antes de producir el corte superior fue de 3358.56(N) como se ve en la ilustración siguiente.

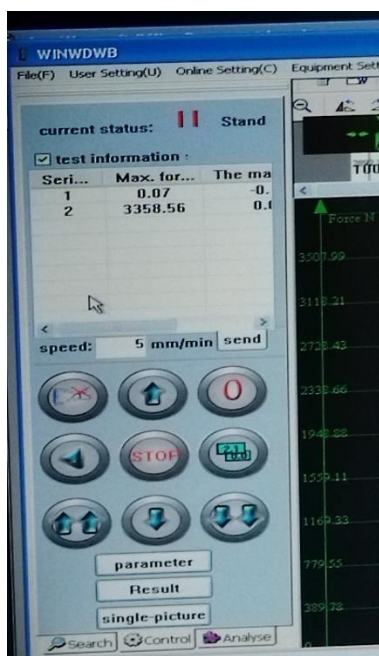
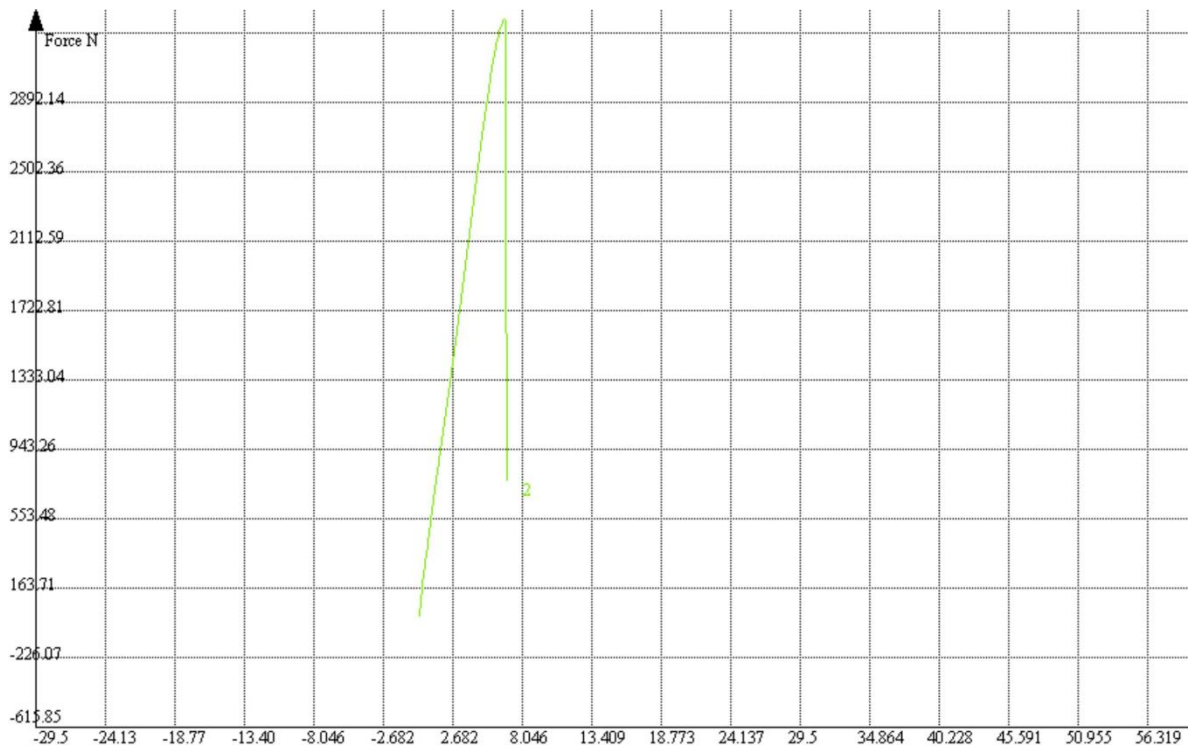


Figura 3-13 Fuerza máxima

Fuente: elaboración propia

Figura 3-14 tabla análisis de tracción 1



Fuente: elaboración propia

La segunda prueba que se realizó es con el PLA con fibra de carbono al igual que el material anterior en este caso se produjo un corte, pero no de manera recta sino en diagonal siguiendo el patrón de la impresión.

Figura 3-15 PLA fibra de carbono



Fuente: elaboración propia

La fuerza que soportó el PLA con fibra de carbono fue muy menor a lo que se esperaba soportando solamente 2434.77 (N). lo cual teniendo en consideración que el material debiera soportar más que el propio PLA+, lo cual no sucedió. Además, se ilustra tabla de la máxima fuerzas que este soporto.

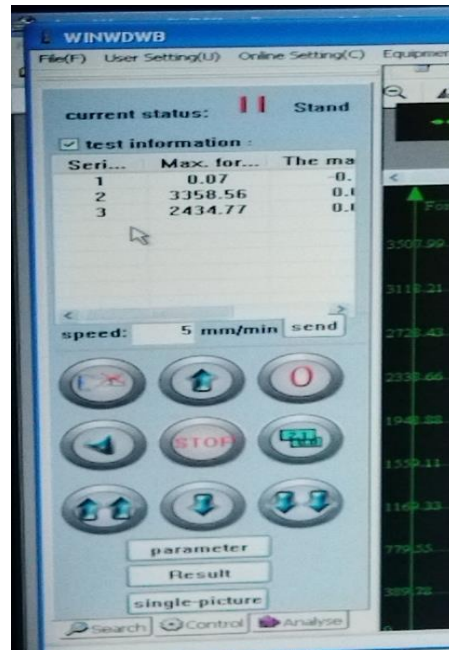


Figura 3-16 fuerzas máximas

Fuente: elaboración propia

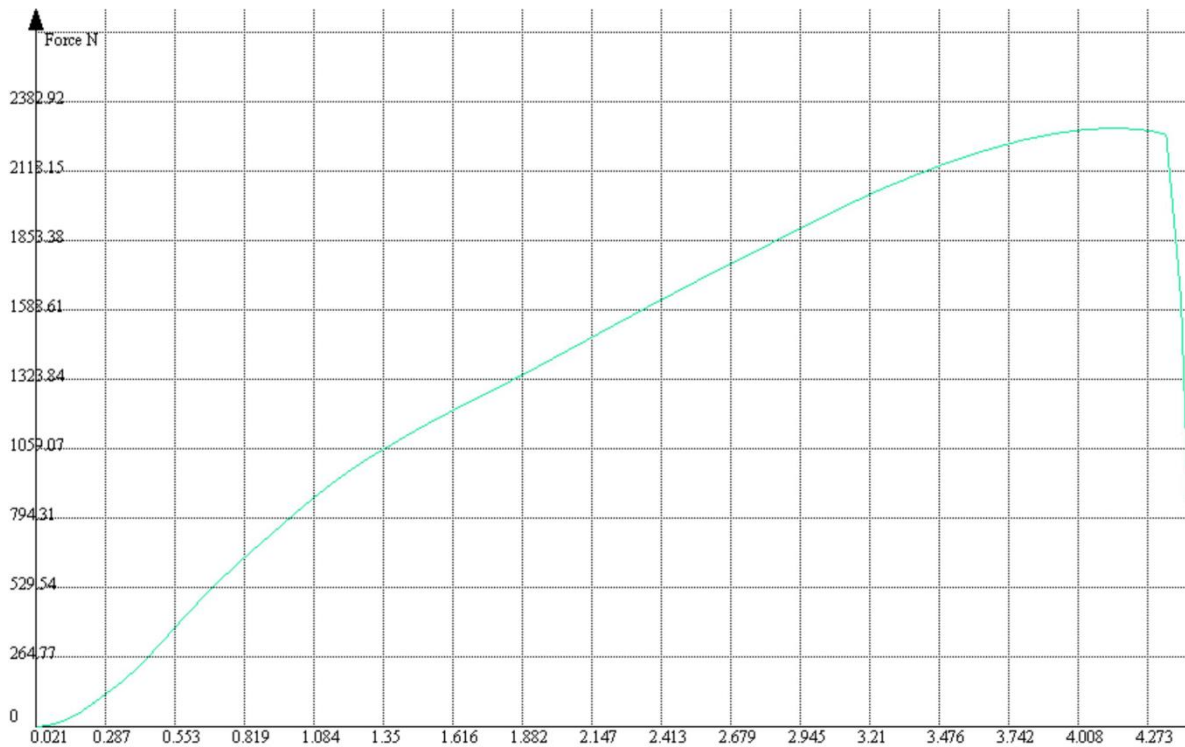


Figura 3-17 tabla análisis de tracción 2

Fuente: elaboración propia

Por último, se realizó la prueba con el acero, por temas de la maquina esta no puede realizar el esfuerzo máximo de este material podrá soportar considerando además por las medidas y el espesor que este posee.



Figura 3-18 Acero

Fuente: elaboración propia

Como se mencionó anteriormente la maquina tiene un límite para ejercer fuerza y este no lograra que el material realice una deformación, ya que la fuerza que se necesita es mucho mayor. Por ende, la fuerza hasta la cual aplico fue mayor de 7862.25(N) como se muestra en la tabla siguiente.

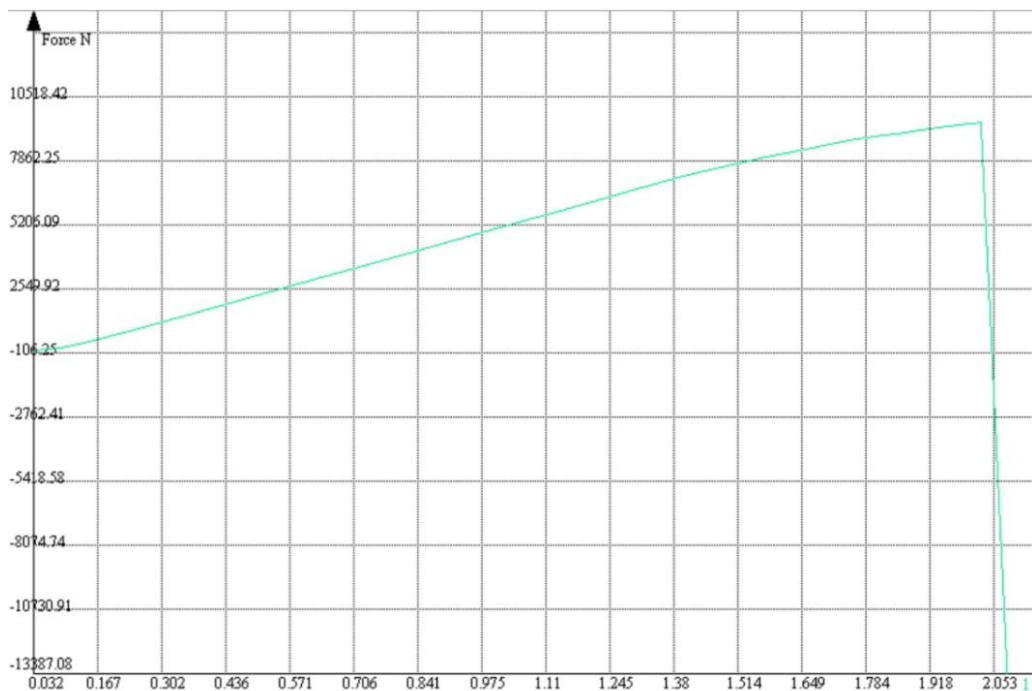


Figura 3-19 tabla análisis de tracción 3

Fuente: elaboración prop

Como conclusión a esta prueba de material sin lugar a duda el mejor material para realizar los sistemas de unión de este caso es de tipo de pestillo por cierre de palanca es el acero, ya que este posee características más resistentes para lo que se necesitan utilizar.

A pesar de que los materiales de PLA+ y de PLA con fibra de carbono resisten las fuerzas que se realizaron en los cálculos previos mostrados en el capítulo 2, no se consideró las formas y las uniones críticas de estos lo cual estos no podrían resistir realmente estas fuerzas que los propios usuarios ejercerían en estos o en los módulos en sí.



Figura 3-20 prueba de traccion

Fuente: elaboracion propia

3.1.4 TRL 7

Se realizaron las pruebas en un ambiente real, donde fue probado por un usuario con una larga trayectoria en el entrenamiento de Parkour.

Se utilizaron los elementos del sistema modular de manera conjunta y de manera individual.



Figura 3-21 prueba 1 prototipo

Fuente: elaboración propia

La ilustración muestra al sujeto realizando movimiento denominado “gato”, movimiento básico de realizar y muy popular que requiere un gran espacio de apoyo de mano para realizarse, lo cual el sistema modular permite.

Se puede demostrar que el cajón posee una buena estabilidad a la hora de hacer las ejecuciones y movimientos de Parkour, como saltos hacia arriba como es el “gato”.



Figura 3-22 prueba 2 prototipo

Fuente: elaboración propia

Es importante la estabilidad al momento de ejecutar un salto y/o movimiento hacia arriba; también es importante al momento de bajar del sistema, lo cual realizando pruebas con el usuario se percibe que el módulo funciona correctamente.



Figura 3-23 prueba 3 prototipo

Fuente: elaboración propia

También demostrar que los sistemas de unión -que son los pestillos de cierre por palanca realizados con impresión 3D funcionan correctamente al realizar movimientos básicos, pero aun así no soportaría grandes fuerzas como lo son saltos con impacto mayor.

Ahora, la prueba que se demuestran a continuación es cuando el módulo es utilizado de manera separada, esto la función que tiene es simular movimientos o saltos en la cual se necesitan dos obstáculos para lograr el objetivo



Figura 3-24 prueba 4 prototipo

Fuente: elaboración propia



Figura 3-25 prueba 5 prototipo

Fuente: elaboración propia



Figura 3-26 prueba 6 prototipo

Fuente: elaboración propia

3.2 Evaluación económica

En este apartado se considera los costos de inversión, costos fijos, costos variables y los costos totales, no se visualiza los costos de manufactura puesto que esto se encuentra en el capítulo 2, pagina 58 en costos de manufactura.

3.2.1 Costos de inversión

A continuación, se detallan los costos de inversión de las maquinas que se necesitan para llevar a cabo la fabricación de los sistemas.

costos de inversion	precio
cnc router	\$ 2.123.620
sierra de banco	\$ 195.900
lijadora	\$ 24.990
taladro	\$ 34.990
maquina plegadora	\$ 229.990
maquina de soldar	\$ 130.000
tronzadora	\$ 162.990
total	\$ 2.902.480

Tabla 3-1 costo de inversión

Fuente: elaboración propia

3.2.2 Costos de fijos

La siguiente tabla detalla el costo mensual cuyo valor será de manera permanente.

ACTIVIDAD	MENSUAL
electricidad	\$ 60.000
agua	\$ 15.000
internet	\$ 20.000
arriendo	\$ 350.000
aseo	\$ 25.000
insumos	\$ 35.000
total	\$ 505.000

Tabla 3-2 tabla de costos fijos

Fuente: elaboración propia

3.2.3 Costos variables

Los costos variables son aquellos que no siempre su precio será fijo.

ACTIVIDAD	MENSUAL
combustible	\$ 300.000
publicidad	\$ 250.000
total	\$ 550.000

Tabla 3-3 tabla de costos variables

Fuente: elaboración propia

3.2.4 costos totales

ACTIVIDAD	MENSUAL
COSTOS FIJOS	\$ 505.000
COSTOS VARIABLES	\$ 550.000
COSTOS MATERIALES	\$ 183.760
total	\$ 1.238.760

Tabla 3-4 costos totales mensual

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Criterios de fijación de precio del producto

El criterio de fijación del precio del producto corresponde al método de ingresos brutos, donde se obtenga el porcentaje de beneficio esperado.

calculo de estimacion de costos unitarios proceso			
piezas	costos	detalle	valor
1 estructura de madera	corte cnc router	(consumo)x(tiempo)x(\$Kw/h)	\$ 2.000
	emsanblado	(material)x(valor tornillos)/(eficiencia)	\$ 3.500
	pintado	(M2)x \$3000	\$ 4.000
	mano de obra	\$3500xhora	\$ 4.500
2 sistema de union	corte de perfiles	(tiempo)x(desgaste de herramientas)	\$ 500
	doblado	(tiempo)x(desgaste de herramientas)	\$ 500
	soldadura	(material)x(valor electrodo)/(eficiencia)	\$ 3.500
	pintado	(M2)x \$3000	\$ 4.000
	mano de obra	\$3500xhora	\$ 4.500
			\$ 27.000

Tabla 3-5 criterios de precio del producto

Fuente: elaboración propia

El costo unitario de producción es de CLP \$ 27000 se considera también al costo unitario el costo de manufactura esto quiere decir que se le agrega el valor total de los materiales por la realización de un sistema de modular y con sus respectivos sistemas de uniones. Y se aplica un valor de venta con un margen del 75% de beneficio.

También podemos utilizar este beneficio porque no hay contacto con el proveedor, ya que es el mismo fabricante es quien la distribuye.

costo precio de venta	
costo unitario	\$ 27.000
costos materiales	\$ 183.760
margen de ganancia (%)	75
costos del producto	\$ 368.830
	\$ 158.070

Tabla 3-6 criterios de precio del producto

Fuente: elaboración propia

3.2.6 Estado del arte

En este apartado se visualiza el estado del arte de los cajones de salto o cajones de Parkour para previamente considerar un precio para el sistema modular, considerando además que los visualizados en este apartado tiene un costo de envío ya que se elaboran fuera del país.

Parkour Base Package Gibson	precio	envio	total
	\$ 324.000	\$ 123.000	\$ 447.000

Cube Sports Parkour	precio	envio	total
	\$ 280.000	\$ 150.000	\$ 430.000

Tabla 3-7 cajones de salto en venta

Fuente: elaboración propia

El precio a considerar para el sistema modular redondeará de los \$368830 mil pesos chilenos considerando que dispondrá dos módulos para diversos entrenamientos.

Además, se muestra el estado de arte de los conjuntos de Parkour existente en el mercado internacional y que la mayoría de estos son orientados para ser utilizados en, ya sea centros o gimnasios de Parkour por parte de una empresa o equipo que se dedica en esta área, ya que los precios que estos poseen son muy elevados para ser adquirido por un solo usuario.

Parkour Base Package Gibson	precio	envio	total
	\$ 2.746.714		\$ 2.746.714

Cube Sports Parkour	precio	envio	total
	\$ 4.995.540		\$ 4.995.540

Cube Sports Parkour	precio	envio	total
	\$9.308.034		\$9.308.034

Tabla 3-8 conjunto de entrenamientos

Fuente: elaboración propia

En el mercado internacional se logra visualizar que, de tres conjuntos para entrenamientos de Parkour, solamente el último posee envíos internacionales, y los dos primeros solo realizan su venta en Estados Unidos.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

A partir de la investigación y análisis realizados en el capítulo 1 y 2 se puede determinar que existe una necesidad debido a la falta de espacio y/o elementos para su entrenamiento de Parkour en el país. Enfocada en los usuarios que por una parte están iniciando en este deporte y por otra para los usuarios más experimentados que se han dedicado a lo largo de años a esta disciplina y que dependen de los mobiliarios urbanos, o de elementos que se han mencionado en el proyecto para estos entrenamientos.

La utilización de elementos claves como es el sistema modular y el sistema de unión para lograr la vinculación de los módulos, lo cual permite una variabilidad en los módulos trasladándolo o situarlo de diferentes modos y lo que logra dar es un producto en las cuales satisface las necesidades del usuario a la hora de entrenar.

Las soluciones para la vinculación de los módulos que es el sistema de unión de cierre por palanca permiten una variabilidad a la hora de entrenar y que además como función es lograr que los módulos se utilizados en conjunto con por separado. Este visto en el análisis de prototipo y ensayos de pruebas que se realizó por parte de usuario que llevan una trayectoria en el Parkour.

Y dando énfasis en los ensayos de pruebas de materiales enfocados en el sistema de unión por pestillos por cierres de palanca, en los cuales se evaluaron 3 tipos distintos de materiales, se percató que el acero es el mejor material para realizar este, ya que posee más resistencia a los esfuerzos permitidos por la máquina, aun así, se puede considerar otro tipo de material, considerando otros tipos de procesos de fabricación y no el que se utilizó como es la impresión 3D.

Los ensayos del prototipo se pueden mejorar en temas de altura ya que este tiene una altura superior de la cadera de una persona promedio lo que implica que de este debe realizar un sobre esfuerzo para poder superar el obstáculo al momento de saltar, esto teniendo en cuenta que será utilizado para cualquier tipo de usuario.

En el mercado actual nos damos cuenta que es un mercado en el cual se puede explorar aún más ya que el Parkour ha ido en aumento en el ingreso de usuarios principiantes como se ha mencionado previamente en los capítulos.

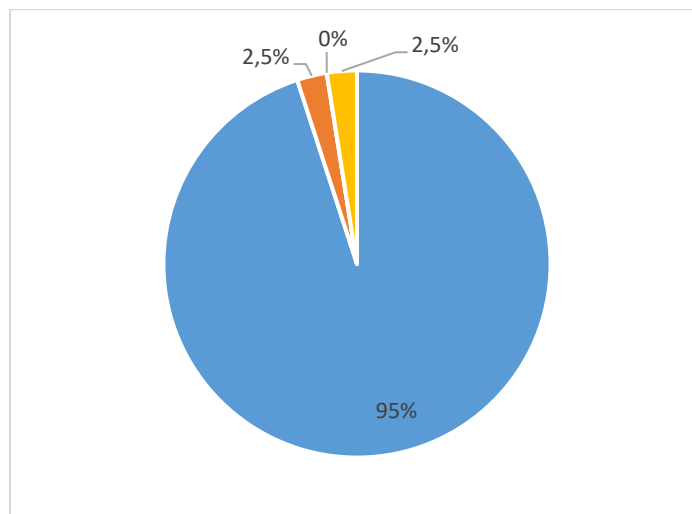
Ya teniendo en consideración el sistema de entrenamientos de Parkour, los cajones de estos, son de difíciles accesos para usuarios que entrenan en el país puesto que estos solamente se pueden adquirir de manera online donde ya de por si poseen precios elevados y no se considera el costo del envío.

ANEXO A - ENCUESTA

Para obtener más información sobre el problema, se realizó una encuesta a 40 personas, esta se realizó de manera online a usuarios dedicados al Parkour y al Freerunning, se mostrarán los resultados más importantes y que dieron paso para la realización de los PJ5, el color azul es el dato donde hubo más interés por parte de los encuestados y en donde se enfocó para la realización de las propuestas, los resultados fueron los siguientes:

Que tan importante es para usted que los módulos tengan una estabilidad a la hora de entrenar.

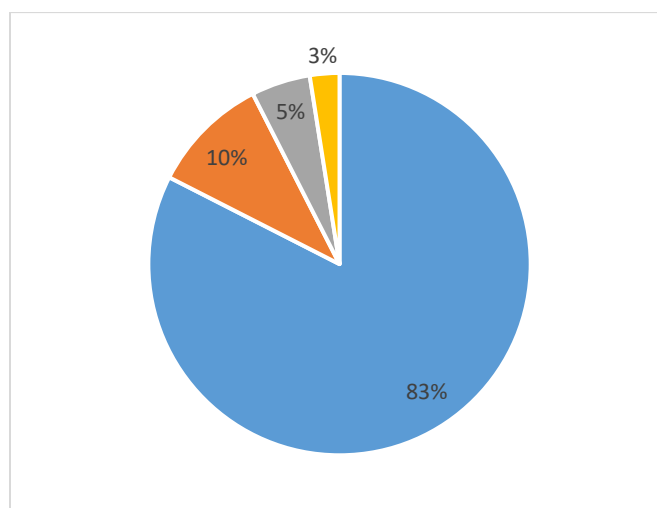
0-1 porcentaje de pregunta 1



Fuente: elaboración propia

Encuentra necesario que el sistema se pueda utilizar en el interior como en el exterior.

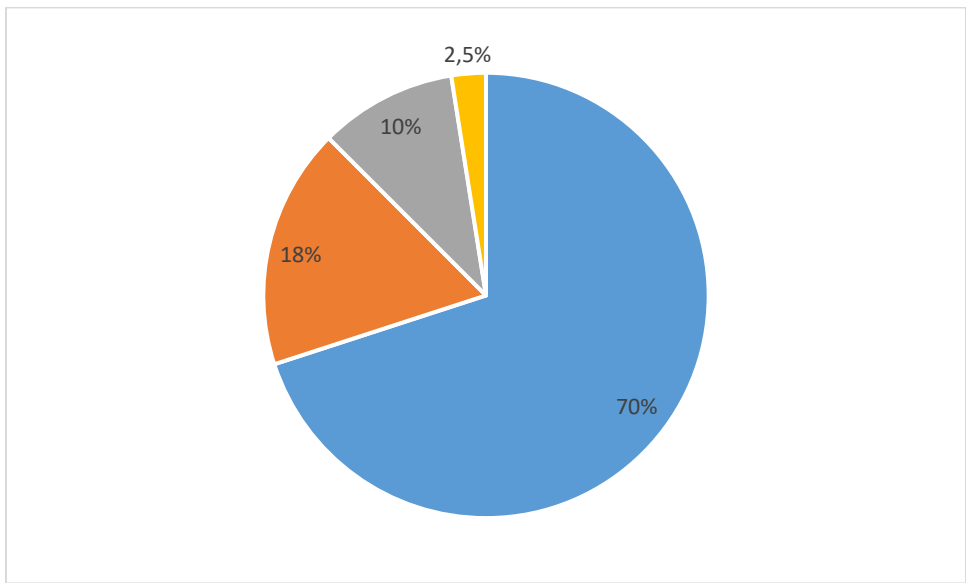
0-2 porcentajes de preguntas 2



Fuente: elaboración propia

Qué tan necesario cree usted que tenga un sistema antideslizante.

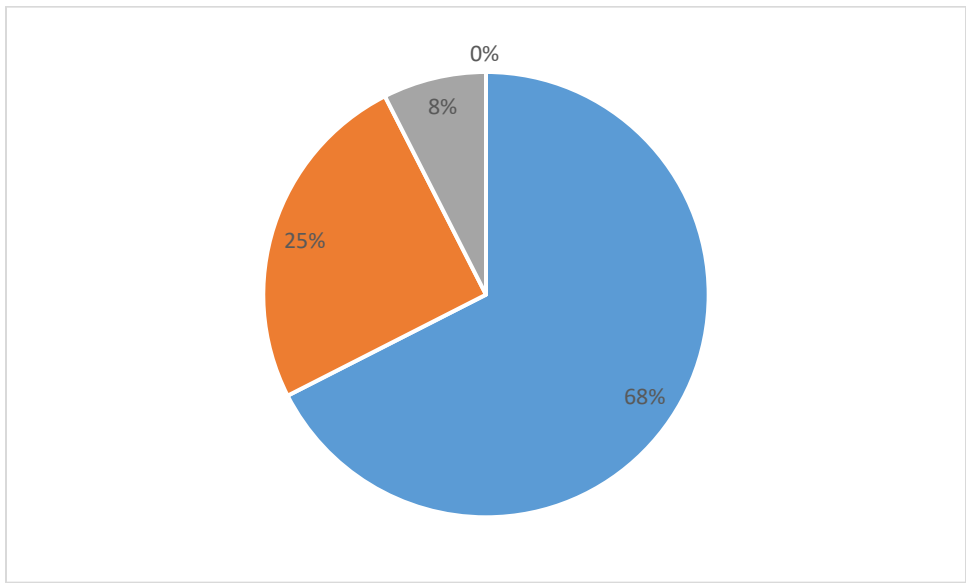
0-3 porcentajes de pregunta 3



Fuente: elaboración propia

Encuentra que sea necesario que los módulos se puedan utilizar en conjunto.

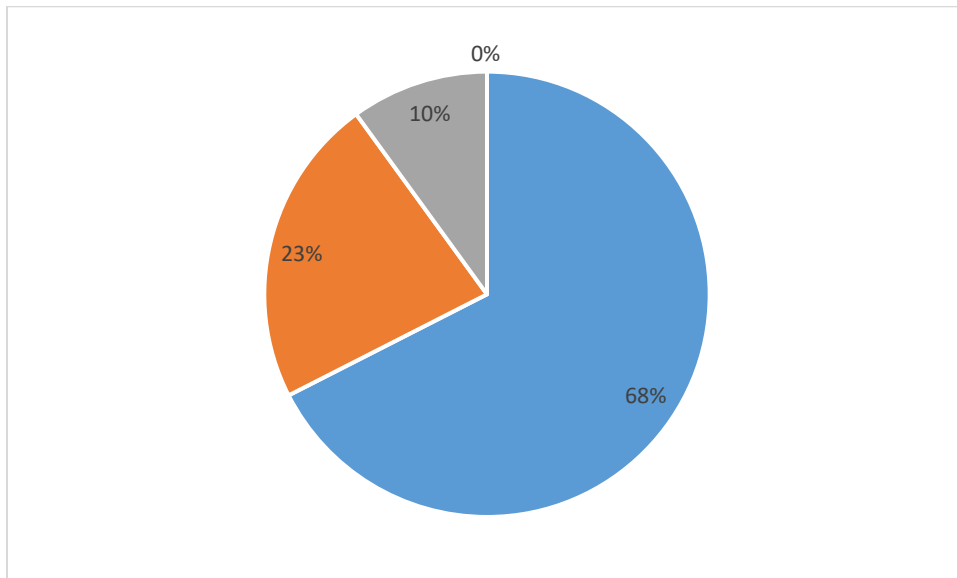
0-4 porcentajes pregunta 4



Fuente: elaboración propia

Encuentra necesario que disponga un sistema de conexión para unir los módulos.

0-5 porcentajes de pregunta 5



Fuente: elaboración propia

BIBLIOGRAFIA

¿Qué es el parkour? | Umparkour. (2020, April 21). Retrieved from Umparkour website:

<http://umparkour.com/web/que-es-el-parkour/>

Historia | Umparkour. (2020, April 21). Retrieved from Umparkour website:

<http://umparkour.com/web/historia/>

<http://rancagua.cl>. (2016, December 2). Rancagua inauguró el primer circuito de Parkour de

Chile y el segundo de todo Latinoamérica. Retrieved from Ilustre Municipalidad de

Rancagua website: <https://rancagua.cl/index.php/detalle-noticia/3195>

Rancagua será sede del Torneo Nacional de Parkour: Permite clasificar al Mundial de

Japón. (2020, January 29). Retrieved from El Tipógrafo website:

<https://eltipografo.cl/2020/01/rancagua-sera-sede-del-torneo-nacional-de-parkour-fenagichi-2020>

<https://www.facebook.com/soychilecl>. (2018, February 25). Impulsor del parkour en

Antofagasta: “El ‘JAM’, ya es un torneo internacional” | soyantofagasta.cl. Retrieved from

soychile.cl website:

<https://www.soychile.cl/Antofagasta/Deportes/2018/02/25/518676/Impulsor-del-parkour-en-Antofagasta--El-JAM--ya-es-un-torneo-internacional.aspx>

Escuela de Parkour en Santiago | Essence Parkour Santiago | San Miguel. (2015). Retrieved

from Essence Parkour website: <https://www.essenceparkoursantiago.com/>

Movimientos | Umparkour. (2021). Retrieved November 25, 2021, from Umparkour

website: <http://umparkour.com/web/movimientos/>

Diseño modular: integrar distintos tipos de contenido en la pantalla | 4R Soluciones |

Diseño, Desarrollo y Programación Web & Mobile. (2016, June 19). Retrieved from

4R Soluciones | Diseño, Desarrollo y Programación Web & Mobile website:

<https://www.4rsoluciones.com/blog/disenio-modular-integrar-distintos-tipos-contenido-la-pantalla/>

Parkour Base Package. (2021). Retrieved November 26, 2021, from Gibson Athletic website: <https://gibsonathletic.com/collections/parkour/products/parkour-base-package>