UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"Estación doméstica para gimnasia artística."

PROYECTO DE GRADO

JENNY FERNANDA MONTERROSO VILLAGRAN
CARNET 11540-08

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"Estación doméstica para gimnasia artística."

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

JENNY FERNANDA MONTERROSO VILLAGRAN

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018

CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO:	MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO:	MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA:	MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ
DIRECTORA DE CARRERA:	LIC. MARIA REGINA ALFARO MASELLI

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. MONICA PATRICIA ANDRADE RECINOS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. MARIA REGINA ALFARO MASELLI

LIC. KENIA GUISELA HERNÁNDEZ VEGA DE VILLAGRÁN

LIC. VIVIAN ROCÍO URIZAR MANSILLA

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Arquitectura y Diseño
Departamento de Diseño Industrial
Teléfono: (502) 24 262626 ext. **2773**
Fax: 2474
Campus Central, Vista Hermosa III, Zona 16
Guatemala, Ciudad. 01016
mpandrade@url.edu.gt

Guatemala, 5 Julio 2018

Señores
Miembros del Consejo de Facultad
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado **"Estación doméstica para gimnasia artística"**, elaborado por el estudiante **Jenny Fernanda Monterroso Villagran**, con número de carnet **1154008**, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

MA. Lic. Mónica Andrade
Asesor

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
No. 031397-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante JENNY FERNANDA MONTERROSO VILLAGRAN, Carnet 11540-08 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0397-2018 de fecha 4 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Estación doméstica para gimnasia artística."

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 17 días del mes de septiembre del año 2018.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
SECRETARIO
Guatemala, C. A.

MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

Resumen Ejecutivo

GYMARTIST es una estación domestica de gimnasia artística para niños que oscilan entre los 4 a 10 años de edad. Se creó la estación con el fin de darle seguimiento a los ejercicios vistos en clase de una forma segura.

Actualmente en Guatemala no existe proveedores específicos para equipos de gimnasia además de lo complicado y costoso que es traerlos de otro país ,por lo cual se presento la solución implementar una estación domestica accesible y versátil.

Consiste en un equipo en el cual el usuario puede realizar diferentes ejercicios de forma práctica y segura.

La estación domestica está conformado por tres equipos que cada uno utiliza piezas de plywood (pino), tornillos, esponja de poliuretano y cuerina.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN 4

1. ANTECEDENTES 5

2. GIMNASIA ARTÍSTICA 5

2.1. VIGA 19

2.2. POTRO CON ARZONES 27

2.3 QUESITO-CUÑA 34

ANÁLISIS DEL ENTORNO 44

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 58

III. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO 60

Objetivo general 60

Objetivos específicos 60

IV. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS 61

V. CONCEPTUALIZACIÓN 66

1. TEORÍAS DEL DISEÑO 66

1.1. Diseño centrado en el usuario 66

1.2. Psicología de color 66

2. OTRAS HERRAMIENTAS E INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL PROYECTO 67

2.1 Ergonomía 67

2.2 Antropometría 68

MATERIALES Y PROCESOS 81

Primera Propuesta del producto 82

Segunda propuesta del producto 89

Tercera Propuesta 95

VI. MATERIALIZACIÓN 102

1. MODELO DE SOLUCIÓN 102

Parte I Descripción verbal 102

Secuencia de uso o instalación 104

Parte II. Descripción Gráfica 106

2. Proceso de producción 109
Parte I. Tabla de materiales 109
Proceso de producción y fabricación 110
Parte II. Flujo de Producción 114
Parte III. Prototipo 115
VII.VALIDACIÓN 116
II. PLANOS TÉCNICOS 124
IX. COSTO 147
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 151
X. Bibliografía 152
XI. Anexos 154
Guía de validación 154
Tabla 1 154
Conclusión de observaciones generales 154
Encuesta 160
Encuesta sobre espacio 161
Encuesta a niños 161
Resultado de encuesta a padres de niños gimnastas 162
Resultado de encuesta sobre espacio 164
Resultado de encuesta a niños 165

GYMARTIST

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto GYMARTIST se desarrolló dentro del contexto de gimnasia artística doméstica.

Esta estación es una alternativa para que los niños realicen los ejercicios de gimnasia artística de forma divertida y segura, sin salir de casa.

El proyecto surge de la necesidad de crear un equipo para el uso doméstico, ya que en Guatemala solamente existe una persona que se dedica a crear equipos de competencia.

Debido a esto la mayoría de los niños que practican este deporte no poseen un equipo de apoyo para darle seguimiento a la clase y practicar las rutinas en su casa −para mejorar sus técnicas de forma segura−. Los métodos actuales que son utilizados por los usuarios para realizar dichas prácticas, no son recomendados por los entrenadores de gimnasia.

Por ello, esta problemática se aborda por medio del diseño industrial, mediante un aparato multifuncional apto para niños y que se encuentre al alcance de los clientes; permitiéndole a los pequeños atletas realizar sus ejercicios, técnicas y rutinas de una forma adecuada para continuar desarrollado sus habilidades.

El siguiente documento describe el proceso de investigación y desarrollo del proyecto que abarca las fases de análisis, conceptualización, materialización y validación.

1. ANTECEDENTES

Los indicios de la gimnasia en el país surgen cuando la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala (CDAG) creó la Federación Nacional de Gimnasia en Guatemala (FEDEGIM) para participar en los *VII Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe*, dicha federación "se fundó en los primeros días del mes de octubre de 1949" (Valle, 2015).

En la actualidad hay varios gimnasios que imparten clases de gimnasia artística en el país, algunos de ellos son privados y otros están a cargo de asociaciones.

2. GIMNASIA ARTÍSTICA

La gimnasia artística es una disciplina deportiva completa que se caracteriza por realizar secuencia de movimientos, combinando velocidad, coordinación, precisión, estética, equilibrio, fuerza, flexibilidad y velocidad.

Los niños que realizan este deporte comienzan a partir de los tres años de edad. Muchos de ellos fueron alentados por sus padres a recibir las clases de gimnasia ya que el ejercicio reduce el riesgo de padecer enfermedades, aumenta la confianza, ayuda a mejorar la flexibilidad y concentración entre otros muchos beneficios.

La gimnasia artística está dividida en dos ramas: femenina y masculina, ya que cada una de éstas cuenta con rutinas y aparatos diferentes.

En la mayoría de los aparatos se realizan los mismos ejercicios o muy similares. Todos son de dominio corporal, según el aparato a utilizar hay predominio de las partes del cuerpo que se utilizan, así en suelo, salto y viga de equilibrio predomina el

uso del tren inferior, y en barras asimétricas, potro con arzones, anillas, barras paralelas y barra fija, predomina el tren superior.

Cada uno de los ejercicios realizados previamente a la rutina en los aparatos, son para obtener habilidades físicas que son necesarias para la realización de dichas rutinas.

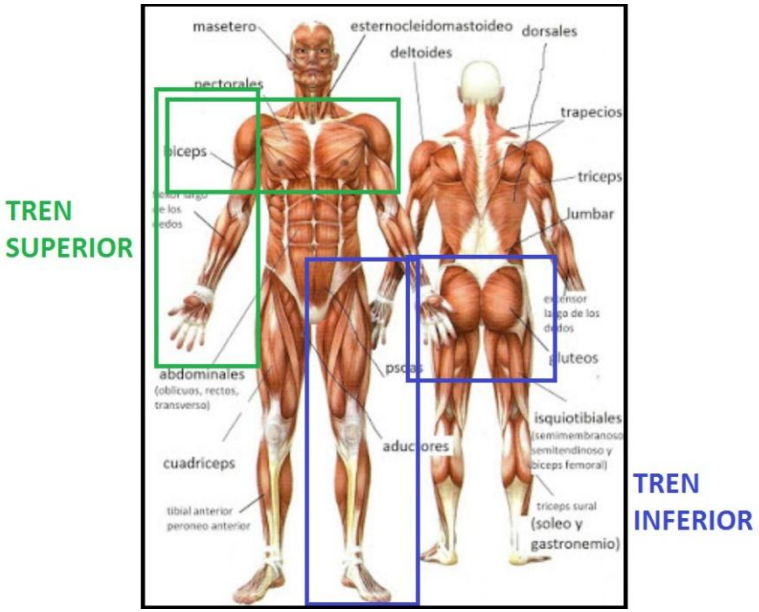
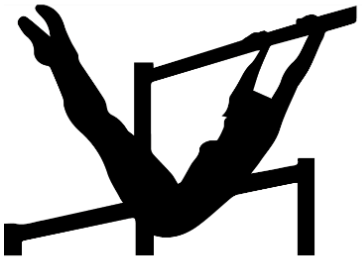


Imagen 1.Cuerpo humano, tren superior e inferior
Fuente: https://atrapalatropa.wordpress.com/2017/05/06/tren-inferior/

RAMA FEMENINA

Barra Asimétrica	Viga
	

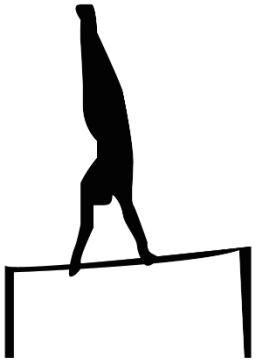
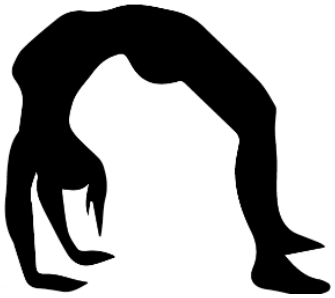
Barra Fija	Suelo	Salto
		

Imagen 2. Aparatos para rama femenina

Fuente: Elaboración propia

RAMA MASCULINA

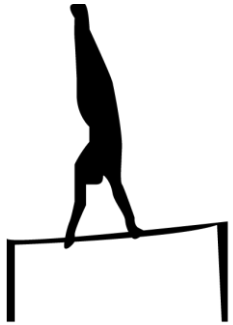
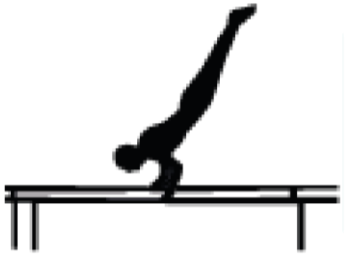
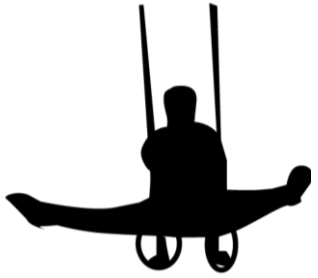
Barra Fija	Potro	Salto
		
Barras paralelas	**Suelo**	**Anillas**
		

Imagen 3. Aparatos para rama masculina

Fuente: Elaboración propia

Los ejercicios que se realizan en gimnasia de iniciación son:

1. Caminata
2. Palanca
3. Pierna extendida
4. Split
5. Salto split
6. Arcos
7. Parada de manos
8. Molinos
9. Escuadras
10. Planchas
11. Flairs
12. Mantención
13. V
14. Candelitas
15. Barquitos
16. Rollitos
17. Flexibilidad

La mayoría de estos ejercicios se realizan en ambas ramas.

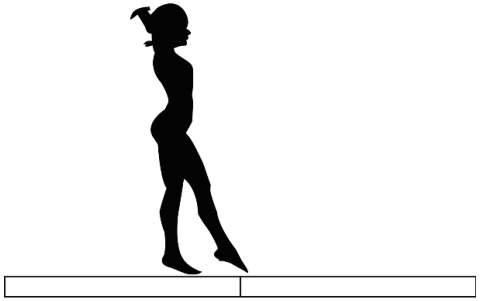
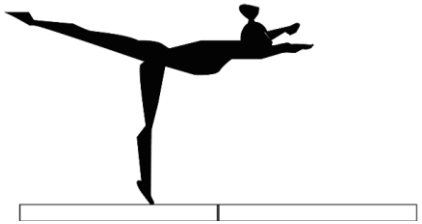
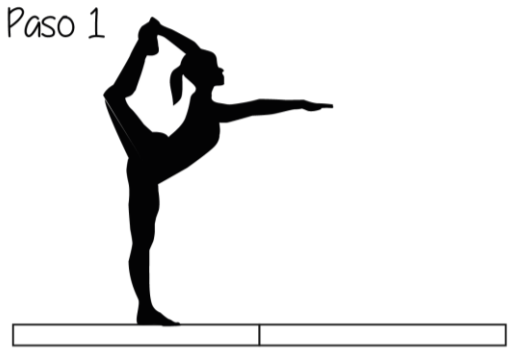
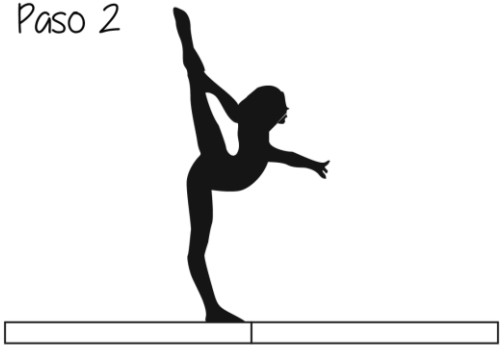
INICIACIÓN	CAMINATA
Es cuando el atleta sube a la Viga. Se baja el talón derecho sobre la Viga y se eleva la pierna izquierda extendida.	 Es un ejercicio básico para que la niña se familiarice con las dimensiones del
PALANCA	**PIERNA EXTENDIDA**
 El tronco desciende por delante y se extiende una pierna hacia atrás.	Al tener equilibrio se sube una pierna extendida por el lado.

Imagen 4: Ejercicios de Viga
Fuente: Elaboración propia

PIERNA EXTENDIDA



Al tener equilibrio por atrás, se alza una pierna hacia arriba y con la mano se afianza para poder extenderla toda.



SPLIT

Es una posición física en la cual las piernas están alineadas.

SALTO SPLIT

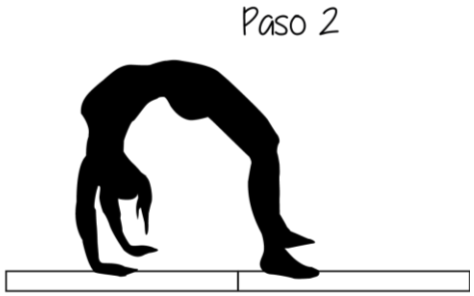
Se salta, al estar en el aire se separa las piernas a nivel mínimo de 90º y luego se cierra las piernas al caer.

Imagen 5.Ejercicios en Viga

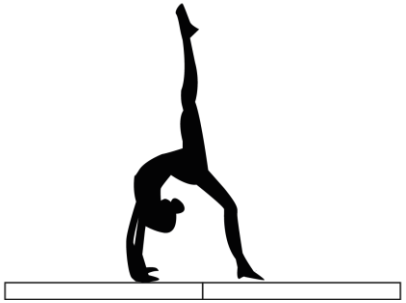
Fuente: Elaboración propia

ARCO

Se eleva la pierna derecha al frente-arriba. Mientras se eleva la pierna, arquear la parte superior de la espalda hacia atrás hasta alcanzar la Viga.

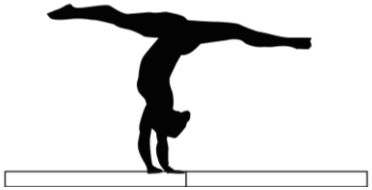


ARCO CON PIERNA EXTENTIDA



Se hace el arco y luego se extiende hacia arriba una pierna.

SPLIT EN PARADA DE MANOS



Se hace un arco y se toma impulso con la pierna extendida para alinear las piernas a 90º.

Imagen 6.Ejercicios en la Viga

Fuente: Elaboración propia

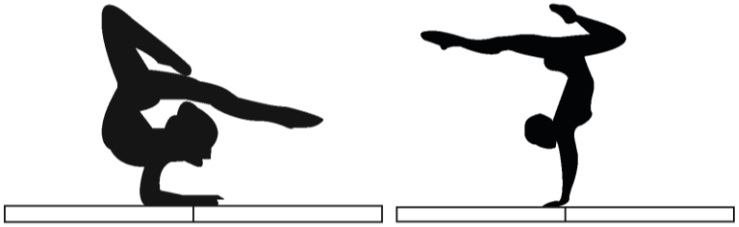
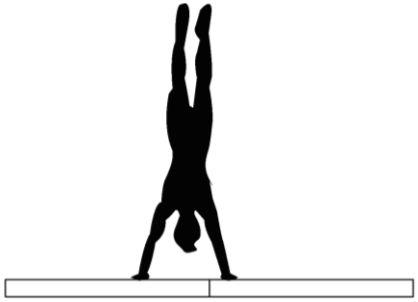
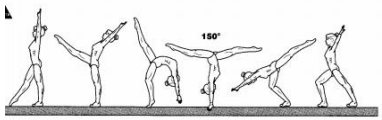
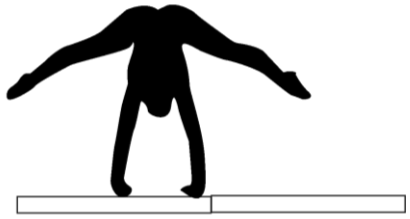
POSES (PINO)	PASSE
 Es mantener el equilibrio invertido apoyándose con las manos o brazos.	El pie se eleva hacia la de la pierna que se está utilizando para apoyo, puede ser en paralelo o hacia afuera
PARADA DE MANOS	**SQUAT EN PARADA DE MANOS**
  Es una posición de mantención, donde el cuerpo está in-vertido vertical-mente.	 Al realizar parada de manos, se separan con flexibilidad las piernas en el aire.

Imagen 7.Ejercicios en la Viga

Fuente: Elaboración propia

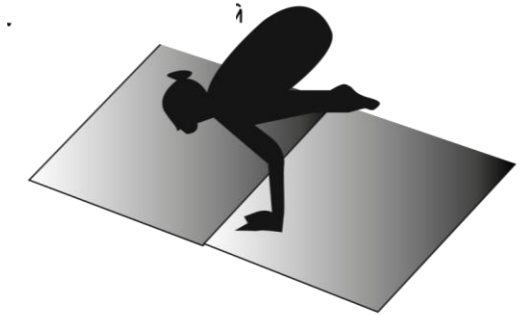
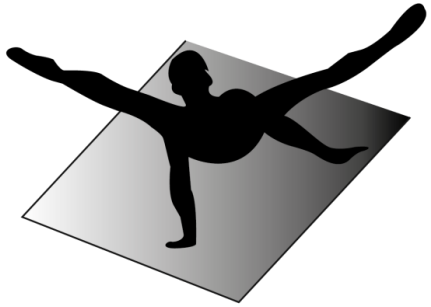
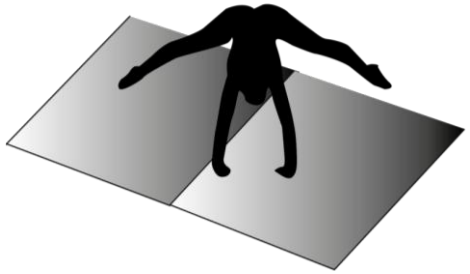
PLANCHA AGRUPADA	FLAIRS
 Esta posición se logra flexionando las rodillas y las caderas. Se traen las rodillas hacia el pecho.	 Se hace un círculo con piernas abiertas, apoyado de manos.
SQUAT EN PARADA DE MANOS	**SPLIT**
 Se separan con flexibilidad las piernas en el aire.	Se alinean las piernas a un ángulo de 180º o más.

Imagen 9. Ejercicios en las colchonetas

Fuente: Elaboración propia

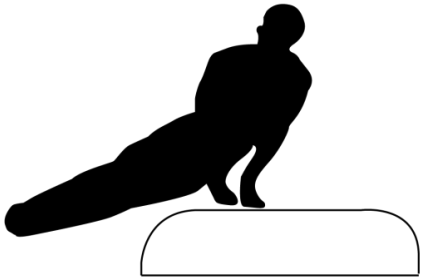
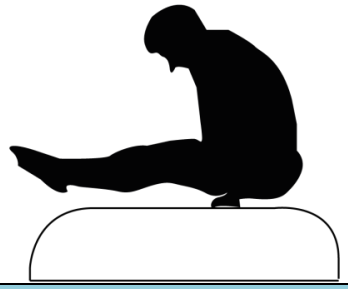
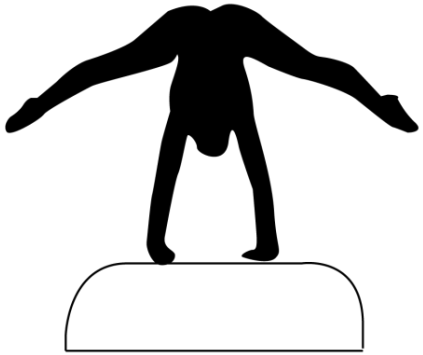
MOLINOS	MANTENCIÒN
 Se forma un círcu-lo con las piernas cerradas en apoyo de manos.	 Es un apoyo de ma-nos, formar una L con el cuerpo y mante-niendo la posición.
SQUAT EN PARADA DE MANOS	**SALTOS**
 Es una apertura de pierna de 180º con apoyo invertido de manos.	Es un salto por encima del Potro.

Imagen 10. Ejercicios en el Potro
Fuente: Elaboración propia

PARADA DE MANOS	SQUAT EN PARADA DE MANOS
Es un apoyo vertical invertido.	Es un apoyo vertical invertido con piernas abiertas.
PLANCHA AGRUPADA	**FLIERS**
Posición de mantención a fuerza, donde se eleva la cadera con apoyo de manos.	Se hace un círculo con piernas abiertas, apoyado de manos.

Imagen 11. Ejercicios en el potro
Fuente: Elaboración propia

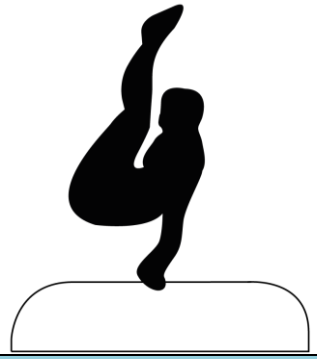
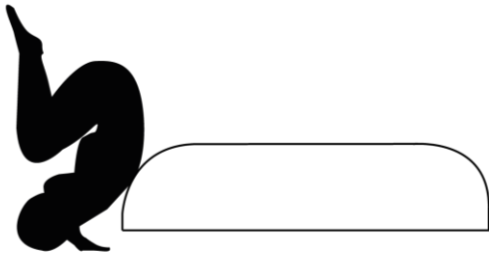
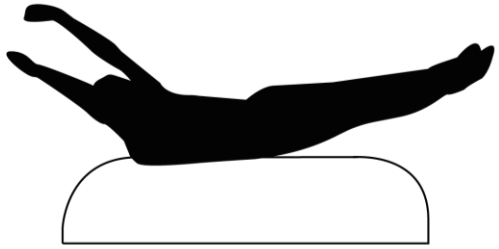
V	CANDELITA AGRUPADA
 Se forma una V con el tronco y las pier-nas sobre apoyo de manos.	 Es un apoyo invertido de manos y cabeza con el cuerpo flexio-nado.
BARQUITO	
 Se mece el cuerpo con posición de pecho adentro y cuerpo extendido.	

Imagen 12. Ejercicios en el Potro

Fuente: Elaboración propia

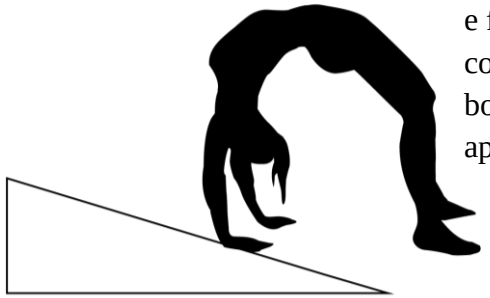
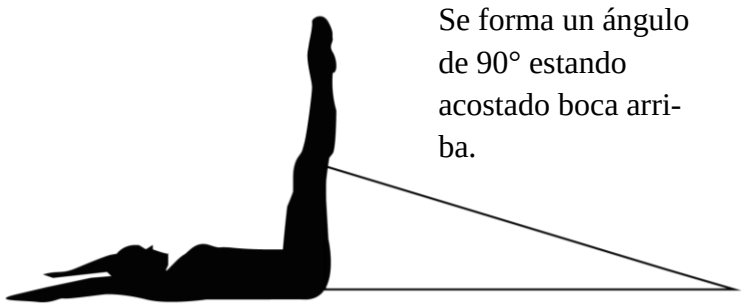
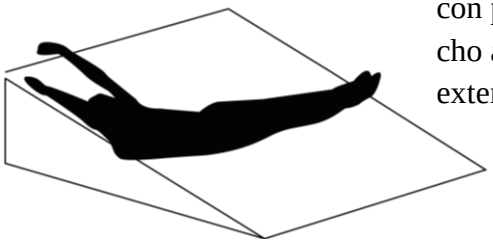
ARCO	VEITA
 e forma un arco con el cuerpo boca arriba co apoyo de pies y	 Se forma un ángulo de 90° estando acostado boca arri-ba.
ROLLITO	**FLEXIBILIDAD DE ABDOMEN**
 Se mece el cuerpo con posición de pe-cho adentro y cuerpo extendido.	Se toman los pies con las manos, estando boca abajo.

Imagen 13. Ejercicios en la cuña

Fuente: Elaboración propia

2.1. VIGA

"Su objetivo es mostrar los movimientos elaborados, alternando ejercicios acrobáticos y de danza, para exhibir el control del equilibrio demostrando flexibilidad y variedad rítmica a través de una actuación dinámica y una presentación artística" (Criollo, 2013).

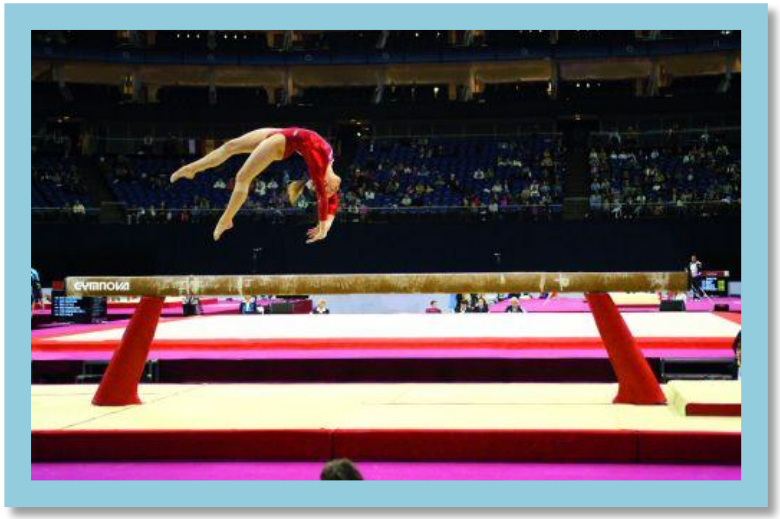


Imagen 14. Viga estándar con patas.
Fuente: https://shop.gymnova.com/1748-thickbox_default/Viga-de-equilibrio
-con-patas-estand

MATERIALES

El cuerpo puede ser creado de aluminio o madera, recubierta por una esponja aglutinada o esponja Eva y forrada con material sintético (gamuza - cuerina) o cuero.

Imagen 15. Materiales empleados para crear una Viga
Fuente :https://www.youtube.com/watch?v=7CLzs4CANwU
patas-estand

Tipos de Vigas

En la siguientes Tabla se muestran los tipos de Vigas existentes para el uso dentro de clases de gimnasia.

Los diferentes tipos de Vigas que existen son para distintos niveles de preparación.

Viga de equilibrio baja

Es un producto de entrenamiento para gimnastas principiantes.

Precio: $505.08 (409.00 €)

Imagen 16. Viga de equilibrio juvenil
Fuente: https://www.fairplay-sporthandel-shop.de/baenfer-uebungs-schwebebalken

Viga de equilibrio

Es el aparato de mayor dificultad ya que requiere de mucha concentración y equilibrio. Mide 10 centímetros de ancho, 5 metros de largo y está ubicada a 1,20 metros del suelo.

Precio: $3,500- $. 46,920.00

Imagen 17. Viga con patas de competencia

Fuente: https://deportes.mercadollibre.com.ar/Viga-de-equilibrio-para-gimnasia-artistica

Los diferentes tipos de Vigas que existen son para distintos niveles de preparación.

DIMENSIONES DE VIGA

Las dimensiones de las Vigas de competencia son; 5m de largo, 1.2 m de alto y 10 cms de ancho.

Las Vigas de entrenamiento y de metodología tienen diferentes dimensiones, no existe un máximo ni mínimo de medida en cuanto al largo ni alto de las Vigas, en cuanto a ancho no debe pasarse los 30 cms.

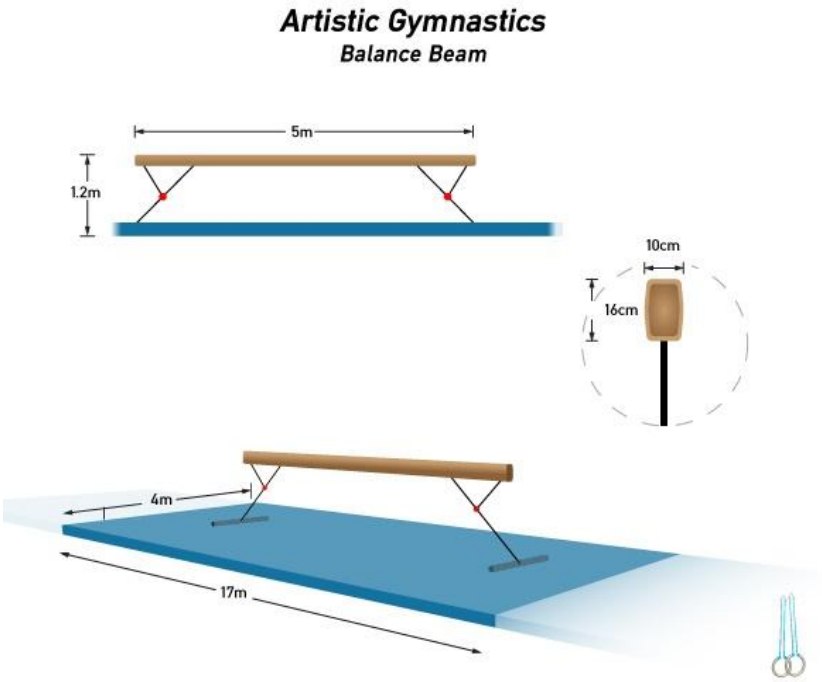


Imagen 18. Dimensiones de la Viga
Fuente:
https://i.pinimg.com/originals/68/f1/55/68f155009b109ba09cc0195a9e9e1bd4.jpg

Ejercicios realizados en Viga

El primer paso para dominar y conocer las dimensiones de la Viga es caminar sobre ella para familiarizarse (caminata).

Luego se incorporan elementos de danza, mantención de equilibrio y ejercicios complementarios.

Algunos de estos ejercicios son:

1. Iniciación
2. Caminata relevé, relevé hacia atrás o cruzada
3. Pateo al frente o hacia atrás
4. Arabesca
5. Passé
6. Pu de pie
7. Saltos extendidos.
8. Salto split
9. Rondada
10. Parada de manos
11. Giro 1/2 y 360º
12. Pulsadas
13. Parada splaget
14. Mantención de pierna
15. Salto extendido
16. Flic Flac
17. Árabe
18. Candelita
19. Balanza
20. Patada
21. Palanca
22. 2 pasos

Las siguientes imágenes muestran algunos de los muchos ejercicios que se pueden realizar en una Viga de equilibrio de gimnasia.

Imagen 19 Caminata sobe Viga
Fuente: Elaboración propia

Imagen 20. Balanza y 2 Pasos
Fuente: Marvin Rosales

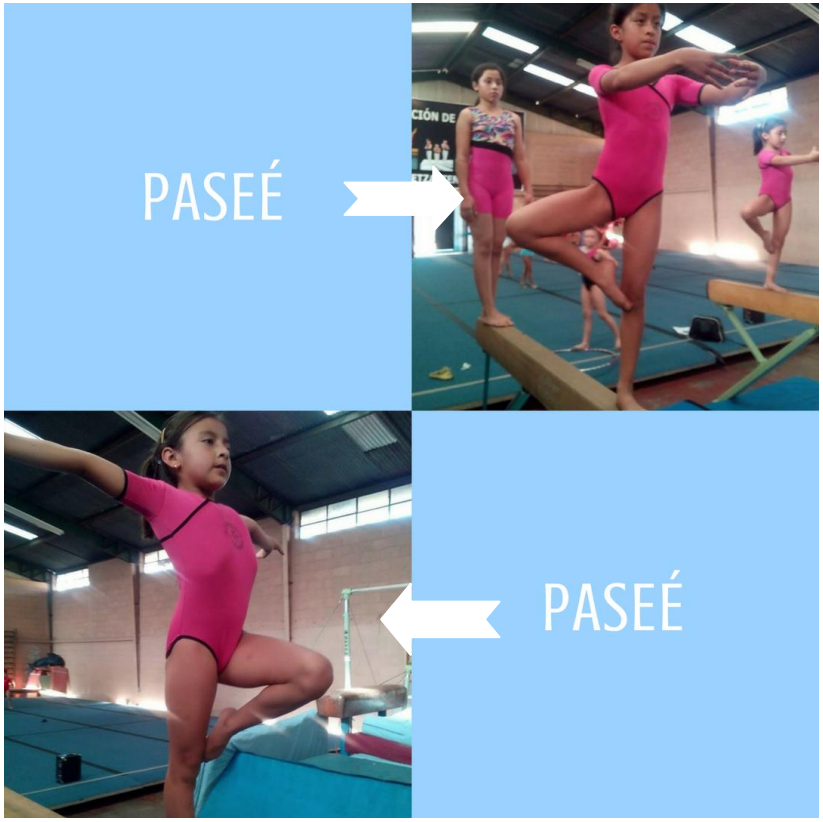


Imagen 21. Passé
Fuente: Entrenador de gimnasia en Quetzaltenango Marvin Rosales

Imagen 22. Palanca y patada
Fuente: Entrenador de gimnasia en Quetzaltenango Marvin Rosales

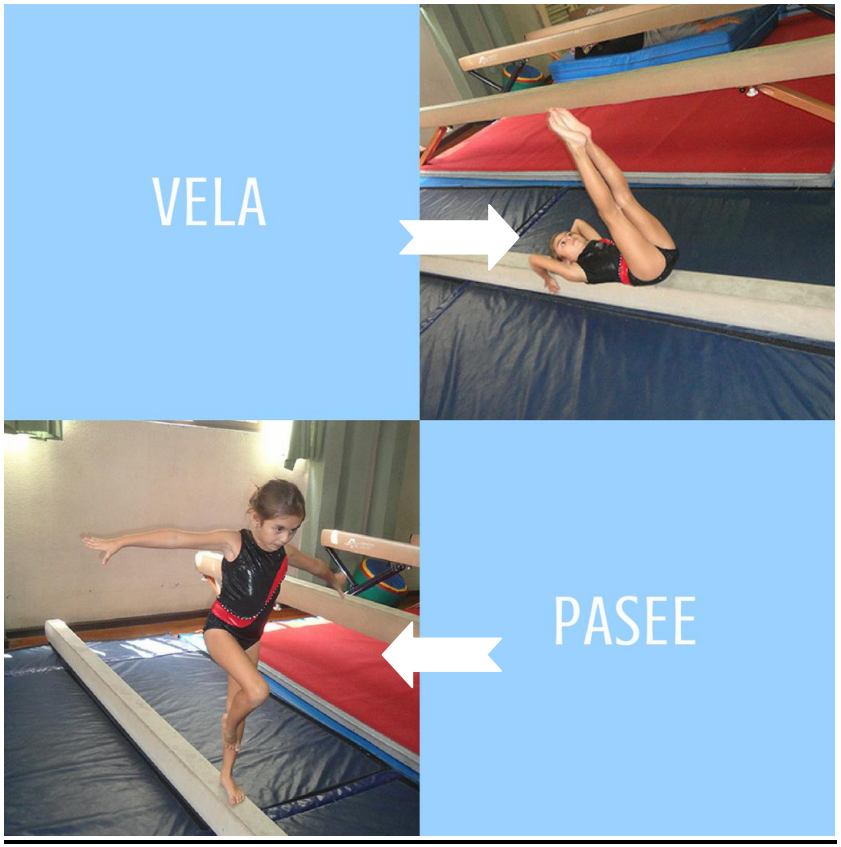


Imagen 23. Vela y Pasee
Fuente: Elaboración propia

Imagen 24. Arabesque y Split en parada de manos
Fuente: http://www.angelfire.com/ak5/jc40885/SimonaAmanarBio.html
https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A7%D7%95%D7%A8%D7%94_(%D7%94%D7%AA%D7%A2%D7%9E%D7%9C%D7%95%D7%AA)

Estos tipos de ejercicios se combinan y se van progresando para construir una rutina de competencia.

2.2. POTRO CON ARZONES

El Potro con arzones es un aparato para el uso masculino. Usualmente lo utilizan desde la edad de 5 años en adelante.
El trabajo de este aparto implica ejercicios con una o ambas piernas, variando las posiciones de las piernas. Los elementos deben ejecutarse con impulso y sin interrumpirse.

Imagen 25. Potro con arzones
Fuente: Elaboración propia

Materiales que usualmente utilizan en Potro

- Aluminio
- Espuma polietileno
- Materiales sintéticos
- Cuero
- Madera

Tipos de Potros

Hay distintos aparatos para el aprendizaje de Potro en rama masculina.

Potro Bajo

Este Potro sin arzones es un método de aprendizaje de ejercicios de cierta dificultad.

Precio: $2,104.00

Imagen 26. Potro bajo
Fuente: Elaboración propia

Potro con arzones

Es para realizar ejercicios de alto rendimiento y con mayor dificultad. Es el Potro que se utiliza en competencias.
Precio: $2,875.00

Imagen 27. Potro con arzones de competencia
Fuente: Elaboración propia

Los tres tipos de Potros son para distintos niveles de entrenamiento es decir para aprendizaje básico y avanzado.

Dimensiones del Potro con arzones

El Potro mide: 160 cm de largo, 30 cm de ancho y 115 cm de alto.
Los arcos miden: 12 cm de alto, 30 cm de ancho, 3.4 cm de diámetro y 40 cm a 45 cm de separación ya que estos se pueden ajustar dependiendo de la medida de la espalda y la comodidad de cada atleta.
En este aparato la parte superior y el ancho varían muy poco, de alto puede ser desde nivel de suelo hasta la medida oficial

1.15m y en cuanto a largo puede variar desde 50 cm a la medida oficial 160 cm.

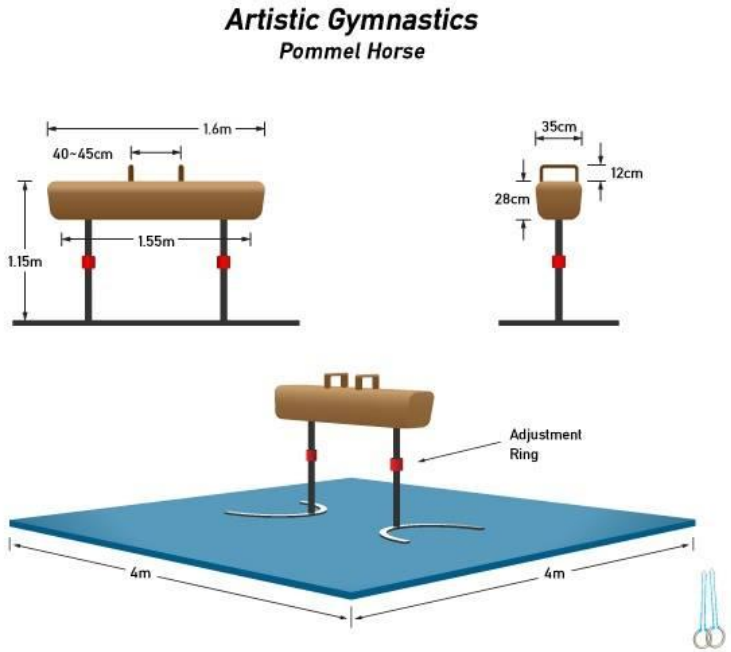


Imagen 28. Dimensión del Potro con arzones
Fuente:
https://i.pinimg.com/736x/69/7c/49/697c495bf81e3fbc85a76e00bd0acd3f--gymnastics-equipment.jpg

Ejercicios que se realizan en el Potro

Hay diferentes aparatos metódicos y auxiliares que ayudan a realizar un trabajo competitivo en el Potro.

Así como los diferentes ejercicios que se pueden realizar en ellos. Tales como el honguito, el Potro bajo y paralelas pequeñas.

Existen una gran cantidad de ejercicios realizables y en este documento sólo se ilustran algunos de todos los que se podrían hacer.

Ejercicios a realizar en Potro:

1. Posturas
2. Candelitas
3. Escuadras
4. Parada de manos
5. Planchas
6. Pulsada
7. Barquitos
8. Lanzamentos de pierna
9. Molinos

Imagen 29. Ejercicio de Potro realizado por niños de la federación de gimnasia artística.
Fuente: Elaboración propia

Imagen 30 Ejercicio de Potro realizado por niños de la federación de gimnasia artística.
Fuente: Elaboración propia

*Imagen 31.*Ejercicio de Potro realizado por niños de la federación de gimnasia artística.
Fuente: Elaboración propia

Imagen 32 Ejercicio de Potro realizado por niños de la federación de gimnasia artística.
Fuente: Elaboración propia

Imagen 33. Ejercicio de Potro realizado por niños de la federación de gimnasia artística.
Fuente: Elaboración propia

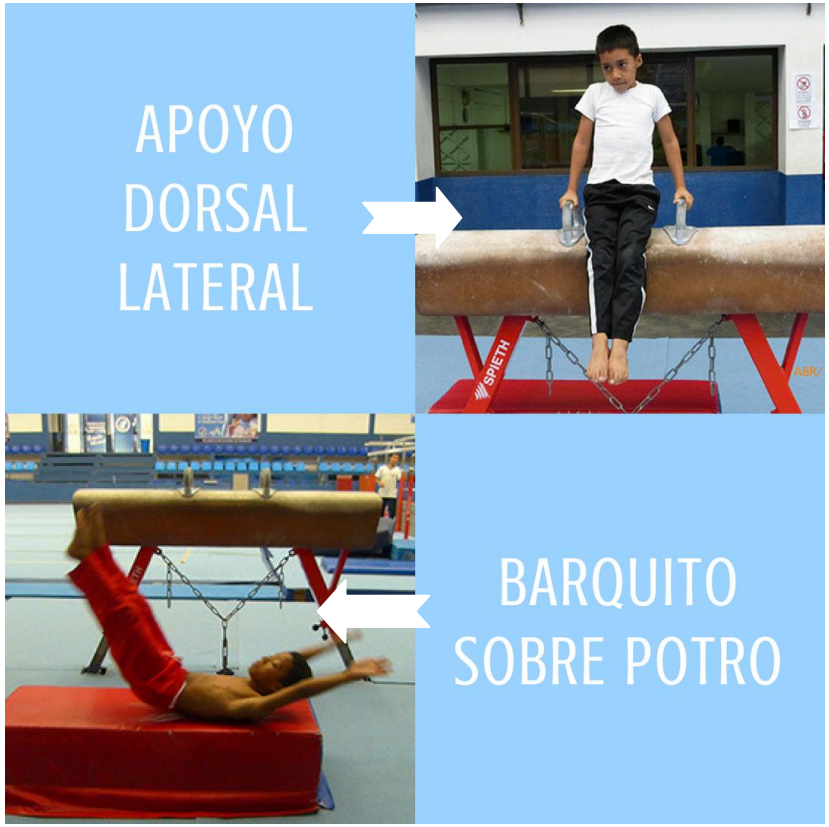


Imagen 34. Ejercicio de Potro realizado por niños de la federación de gimnasia artística.
Fuente: Elaboración propia

La metodología de aprendizaje dentro de las clases de gimnasia es con equipo de competencia y auxiliares. Cada ejercicio se combina y se va progresando para construir una rutina de competencia.

Imagen 35 . Cuña
Fuente: Elaboración propia

2.3 QUESITO-CUÑA

Están creadas de espuma de alta densidad cubierta con vinilo de 0.5 kg y con relleno de poliuretano. Se utiliza para habilidades básicas como rodar y aprender a hacer ruedas.

Materiales que usualmente utilizan

- Esponja de alta densidad o púrpura
- Fibra de vidrio
- Materiales sintéticos
- Lona vinílica o fortiflex.

Tipos de cuñas

Existen dos tipos de cuñas, las cuales deben ser de una medida requerida ya que se utilizar para gimnasia y para terapias.

Cuña estándar

Esta cuña es para aprendizaje de ejercicios básicos por ejemplo rodar y hacer ruedas.

Precio: US $67-493

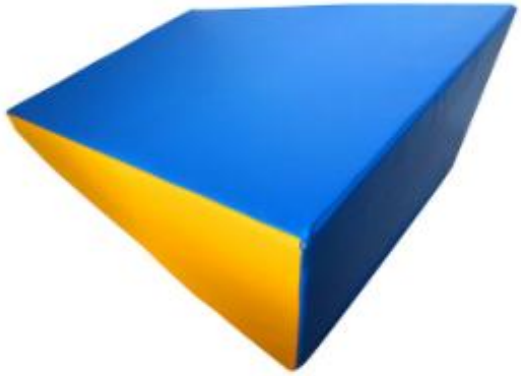


Imagen 36. Cuña estándar
Fuente: https://spanish.alibaba.com/trade/search?SearchText=queso+cu%C3%B1a&selectedTab=products

Cuña plegable

Es una herramienta importante del entrenamiento para los gimnastas de cualquier nivel de habilidad

Precio: $ 636.77 - $ 1,595.90

Imagen 37. Cuña plegable
Fuente: https://listado.mercadolibre.com.co/deportes-equipos-y-maquinas-gimnasia/queso-en-bloque

Dimensiones de cuñas

Hay dos tipos de cuñas: las estándares y las plegables.
No existe una medida exacta para éstas ya que existen de diferentes tamaños, éstas varían dependiendo del cliente.
Hay cuñas plegables que también funcionan como bloques.

Ejercicios que se realizan en la cuña

- Enrollados
- Flic Flac
- Arco
- Arabe adelante y atrás
- Barquitos
- Split
- Squat

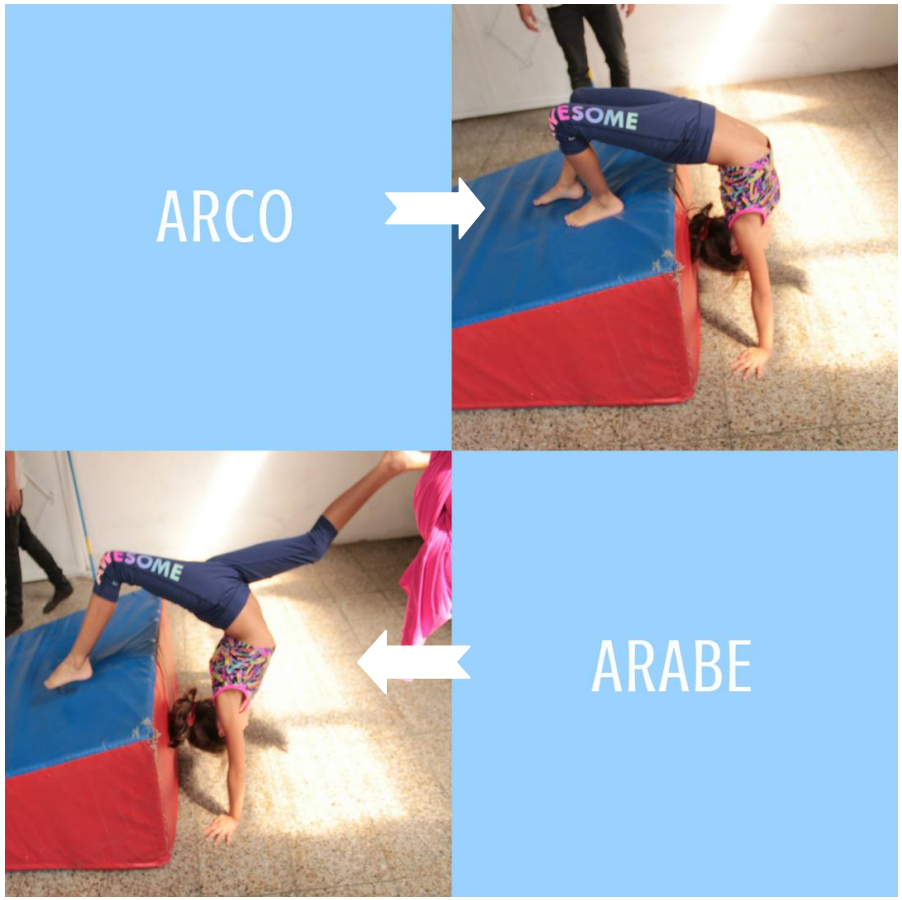


Imagen 38. Ejercicios realizados en Quesito-Cuña
Fuente: Elaboración Propia

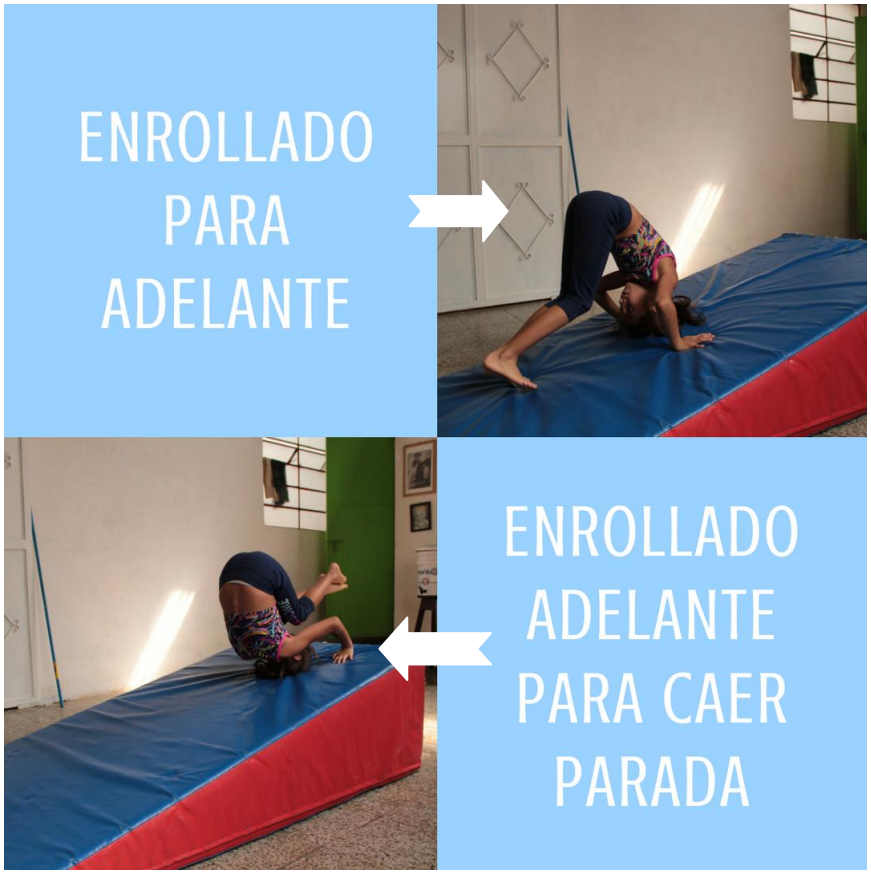


Imagen 39. Ejercicios realizados en Quesito-Cuña
Fuente: Elaboración Propia

Imagen 40. Ejercicios realizados en Quesito-Cuña
Fuente: Elaboración Propia

El quesito puede ser utilizado por ambos sexos, es para la realización de ejercicios básicos.

3. Descripción de la Necesidad

Durante los entrenamientos de gimnasia los niños deben concentrarse, ya que es un deporte de mucha disciplina y tienen al entrenador al lado indicándoles qué ejercicios deben realizar y de qué manera. Es por esto que en casa, los niños entusiastas quieren realizar o practicar libremente las técnicas aprendidas. Al hacer esto los niños utilizan sillones, paredes, piso o algún otro objeto que se asimile a los equipos de gimnasia y esto causa daños dentro del hogar; así mismo es peligroso utilizar objetos no adecuados para practicar ya que los practicantes podrían lastimarse.

"Actualmente en Guatemala no se cuenta con una herramienta la cual le permita a los niños dar seguimiento a sus rutinas o entrenos en casa. Un 95% de los usuarios primarios no cuenta con el equipo necesario para practicar gimnasia en casa"(Cruz, 2016).

Los entrenadores de gimnasia artística enseñan ciertas metodologías para que los atletas logren realizar los giros, vueltas, saltos u otras técnicas. Para mejorar el desempeño en este deporte se considera practicar con una herramienta, la cual cumpla con la función de entrenar en casa con la supervisión de los padres de los gimnastas. Con ello se lograría un mejor desempeño durante los entrenamientos y competencias.

Imagen 41. Ejercicios que realizan dentro del hogar.
Fuente: Lilian Aguila y propia

Imagen 42. Ejercicios que realizan los niños en el hogar.
Fuente: Amparo González

Imagen 43. Ejercicios que realizan los niños en parques recreacional.
Fuente: Amparo González

Problemas al no tener un equipo domestico de gimnasia:

- **Falta de tiempo para ir a gimnasia u otros lugares donde practicar.**
- **Manchar paredes, botar objetos dentro de casa.**
- **No existen equipos ni proveedores en Guatemala**

Imagen 44. Problemas de equipos de gimnasia doméstica.
Fuente: Elaboración propia

La necesidad presenta una oportunidad de diseño debido a que actualmente no se cuenta con proveedores en Guatemala que diseñen equipos de gimnasia artística específicamente para el uso doméstico. La estación de equipo gimnástico puede ser complemento útil y versátil para el usuario en la mejora de su aprendizaje realizándolo de una forma divertida e innovadora.

Actores Involucrados

PERFIL DEL USUARIO

Niños practicantes de gimnasia entre 4 a 10 años, ambos sexos, inquietos, que por lo mismo pasan 2 horas dentro de las clases de gimnasia y por su hiperactividad son inagotables. Niños flexibles, con fuerza, energéticos, ágiles, disciplinados, imaginativos, curiosos, buena coordinación y control, entusiastas, amplio conocimiento de gimnasia, habilidades motoras y mentales ya que su cerebro tiene capacidad para aprender, con habilidades. acrobáticas y con conocimientos sobre la metodología de gimnasia. Este estudio analiza el mercado Guatemalteco y la importancia de la recreación y del deporte para los niños.

Las especificaciones del usuario son de suma importancia para el diseño del producto. Es por eso que se necesita incluir los siguientes requerimientos: seguridad, versatilidad y multifuncionalidad.

MAPA DE EMPATÍA

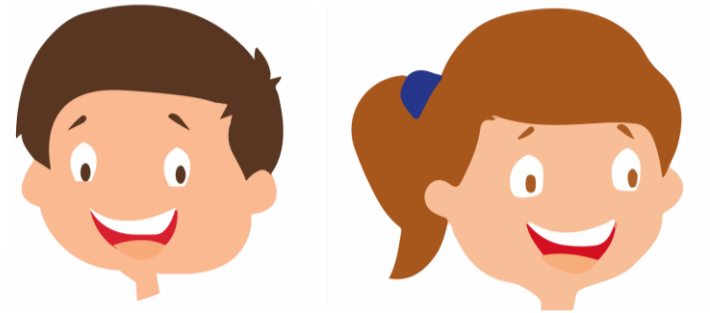
Se realizó un mapa de empatía para conocer a los usuarios y su comportamiento.

¿Qué escucha?

- Instrucciones (metodología de gimnasia) y consejos de su entrenador.
- Regaños de sus padres por manchar paredes, golpearse por realizar ejercicios de gimnasia dentro de la casa.

¿Qué hace?

- Ejercicios aprendidos en clase como piruetas y paradas de manos.
- Juegos que implican estar en constante movimiento.
- Conocer los límites de su cuerpo.



¿Qué ve?

- Caricaturas o series de personajes.
- Videos de gimnasia, de manualidades o de héroes.

¿Qué siente?

- Se siente emocionado al aprender algo nuevo.

Imagen 45. Mapa de empatía.
Fuente: Elaboración propia

PERFIL DEL CONSUMIDOR

Con la práctica de estos ejercicios de gran impacto son necesarias la concentración y la práctica constante.
Para practicar dichos ejercicios se necesita una herramienta que cumpla con la función de entrenar en el hogar con la supervisión de sus padres. Con ello los niños lograrían un mejor desempeño físico durante las rutinas en clase y mayor éxito en competiciones.

Mediante el análisis del perfil del consumidor se realiza un estudio socioeconómico, demográfico y hábitos de consumo de las posibles personas que podrían interesarse en comprar el equipo. Para saber a qué grupo se enfocará el proyecto es necesario segmentar en base a las necesidades semejantes de las personas y así poder, ofrecer una oferta diferenciada y adaptada al grupo objetivo.

Perfil socioeconómico Consumidor final

Nivel Medio–Alto C1 (5.5% área urbana 2% rural) Fuente: UGAP 2016

- Ingresos familiares oscilan en un promedio de Q23, 500.00 al mes.
- Su nivel educacional supera los estudios secundarios completos y universitarios.
- Tienen un nivel de vida bastante holgado. Son ejecutivos de empresas privadas o públicas también pueden ser dueños de negocios medianos.
- Viven en colonias, las casas poseen al menos 4 habitaciones. Pueden ser hechas a sus especificaciones.

  Los padres de familia que diariamente dedican su tiempo para llevar a sus hijos a sus entrenamientos, suelen tener 2 o más hijos.

  Los padres gastan mínimo Q. 4,200.00 anuales solamente en las clases de gimnasia, y adicionalmente se utilizan leotardos para entrenar y competencias, los cuales tienen un costo de Q.200.00 a Q.450.00, por lo que se segmento al consumidor dentro del nivel socioeconómico.

ANÁLISIS DEL ENTORNO

Actualmente los niños que tienen equipos de gimnasia para el uso doméstico lo utilizan en la sala, en el dormitorio o en la parte exterior de la casa (patio).

Las medidas de cada casa varían el tamaño de casa espacio en ella.

Se encontró que la medida mínima de una sala es de 3x3 metros de área, el máximo de 4.5 x 5 metros.

Un dormitorio suele tener 3.60 x 6 metros

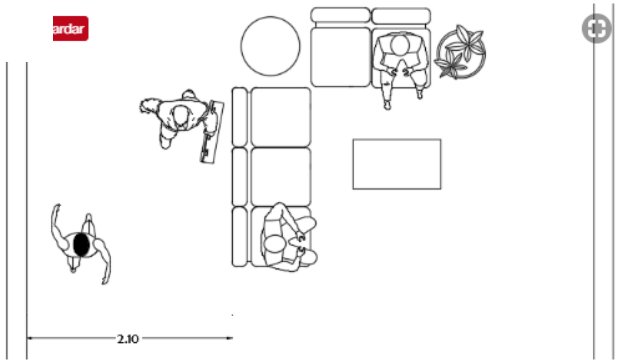


Imagen 46. Diagrama de una sala
Fuente: http://arquinetpolis.com/disenos-de-sala-distribucion/

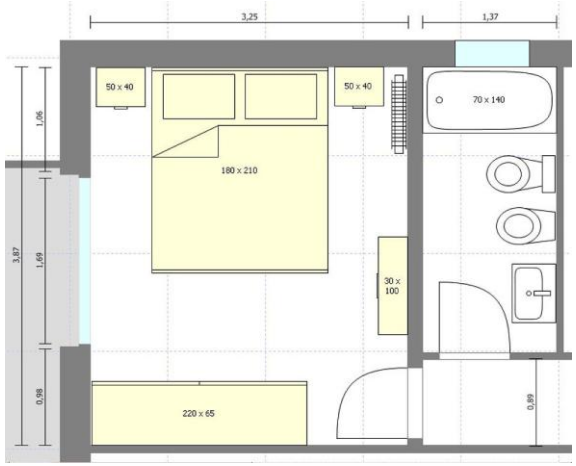


Imagen 47. Diagrama de un dormitorio
Fuente:
https://www.pinterest.es/pin/473511348316337153/

ALTERNATIVAS EXISTENTES EN EQUIPOS DE GIMNASIA ARTÍSTICA PARA USO DOMÉSTICO

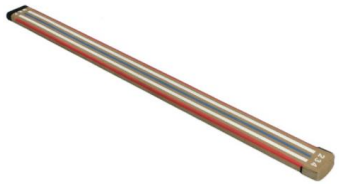
Los aparatos de gimnasia para el uso doméstico, generan un gran beneficio a los niños que practican éste deporte, en un gimnasio particular ya que con ellos, pueden tener más tiempo-de práctica. En las siguientes Tablas se muestran los diferentes equipos de gimnasia artística más utilizadas para el uso domés-tico.

VIGAS EXISTENTES PARA USO DOMÉSTICO

	Positivo	Interesante	Negativo
Secciones de Viga - $130.00			
Es una Viga fabricada de espuma y gamuza. Tiene forma trapezoidal y en sus esquinas tiene velcro para unir varias unidades. *Imagen 48.* Viga seccional. Fuente: https://spanish.alibaba.com/product-detail/folding-sectional-foam-gymnastic-balance-beam-in-suede-cover-in-various-length-actual-photo--60424477353.html	Esta Viga puede unir varias secciones y crear una Viga del largo deseado.	Las piezas se unen con velcro. Es liviana ya que pesa 2 Lbs.	Cada sección de Viga es costosa y no hay actualmente en Guatemala.

Tumbl Track Air Floor - $1,595.00			
Es un Matt inflable de 3m, 6m o 9m de longitud y 8 de ancho. *Imagen 49.*Tumbl Air Floor. Fuente: https://carolinagym.com/	Tiene rebote para un mejor aterrizaje del usuario al realizar saltos y acrobacias.	Se puede utilizar para el suelo o para realizar ejercicios en las barras asimétricas.	Se pierde tiempo al inflarlo para tenerlo listo y el precio es elevado.

Addie Beam - $ 179.00			
Tiene las medidas de competición por lo que es el tamaño perfecto para practicar saltos, giros, manos y muchas más habilidades. Las patas de soporte son de plástico. *Imagen 50.T*umbl Air Floor Fuente: https://www.tumbltrak.com/product	Es más accesible el precio que una Viga de competencia.	El usuario podrá practicar los ejercicios y rutinas al igual que en clases, ya que la Viga tiene las mismas dimensiones que la de competencia.	Por lo largo de la Viga no podría utilizarse en cualquier casa, ya que ocupa mucho espacio.

Laser Beam - $225.00			
Tiene líneas y números marcados con el fin de enseñar a los atletas a tener equilibrio.  *Imagen 51.* Laser beam. Fuente: https://www.tumbltrak.com/product/0:8:1b:43/laser-	Es liviana.	El usuario tendrá más confianza en sí mismo al ver las líneas y números ya que esto le servirá de guía.	El precio es elevado y no hay actualmente en Guatemala.
Viga de alfombra - $80.00			
Mat simulando una Viga, ésta es de entrenamiento para niñas pequeñas entre 3 a 5 años de edad. *Imagen 52.* Viga de alfombra Fuente: https://www.wayfair.com/ECR4kids-SoftZone%C2%AE-Cartwheel-and-Balance-Beam-Floor-	Es liviana.	Es para uso de baby gym- principiantes-.	Solamente lo pueden utilizar niñas de 3 a 5 años.

Viga de suelo - $100.00			
Esta Viga de principiantes brinda una magnifica sujeción para el aprendizaje básico**.** *Imagen 53.* Viga de suelo Fuente: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/517Um91Ue0L._SX355_.jpg	Se puede utilizar en casa.	Se puede guardar.	No es versátil.

POTROS EXISTENTES

	Positivo	Interesante	Negativo

Pod de entrenamiento- . $ 410.00			
Está diseñado para usar en la enseñanza de habilidades de Potro. *Imagen 54.*Pod de entrenamiento Fuente: http://dandgsports.com/	Es más accesible el precio que un Potro.	El usuario podrá practicar los ejercicios básicos.	No es versátil.

Tumbl Track Air Floor-€ 119.01			
Este Potro sin arzones mide 1600 x 350 mm En una de las patas dispone de un pomo para nivelación. *Imagen 55*. Potro Bajo Fuente: https://www.vimassport.com/ aparatos-de-gimnasia/2694-caballo-para-salto-6-alturas.html A 60618409795.	Se pueden realizar varios ejercicios.	Tiene altura es lo más similar a un Potro de competencia.	No es versátil y no se podrían realizar variedades de ejercicios.

Potro bajo - $ 1,000.00			
Potro de patas con arzones para aprendizaje y desarrollo. La longitud del cuerpo entero es de 160 cm, el ancho superior es de 35 cm, el ancho del lado inferior es de 30 cm, la altura es de 28 cm. *Imagen 56.* Potro Bajo Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/Gymnastics-products-Low-Pommel-HorseA_60618409795.html?spm=a2700.	Tiene arzones y así se puede realizar más ejercicios, rutinas y técnicas.	Es un Potro similar al de competición.	No es multifuncional y pesa mucho.

Potro corto- € 860,83			
Potro de estructura metálica con patas antideslizantes de madera. *Imagen 57.* Potro Corto. Fuente: https://www.vimassport.com /aparatos-de-gimnasia/2695-Potro-de-salto-regulable-6-alturas.html	El ancho y estructura de este diseño es similar al del equipo de competencias, sólo varía en las patas y el largo.	Se puede regular a 6 alturas diferentes.	El largo de este diseño es muy pequeño por lo cual no se podrían hacer varios de los ejercicios.

QUESITOS-CUÑAS EXISTENTES

	Positivo	Interesante	Negativo
Mini cuña- $ 199.00			
Este mini bloque de montaje se puede usar como un soporte de práctica para Vigas y barras, o se usan para ejercicios como sentadillas y rollos.	Ambos sexos lo pueden utilizar.	Es para utilizarlo en espacios reducidos ya que se utiliza para elementos básicos.	El precio es elevado y el largo es muy pequeño.

Imagen 58. Mini cuña.

Fuente:
https://www.pinterest.com/pin/1618549837630943

Cuña plegable - **$ 145.99**			
Es una herramienta importante para el entrenamiento de gimnastas utilizado para cual-quier nivel de habilidad *Imagen 59.* Cuña plegable. Fuente: https://www.ebay.com/i /182241387709?rt=nc	Ambos sexos lo pueden utilizar.	La rampa plegable se puede cerrar y usar como bloque.	El precio es elevado.

Los productos existentes de gimnasia solamente los venden en Estados Unidos u otros países. Todas las propuestas generan

un beneficio a los usuarios pero no son multifuncionales y el costo de cada equipo es elevado.

Por ello se plantea otro requerimiento para el proyecto y es que se crea un producto que logre esa versatilidad a través de un producto multifuncional.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La práctica de deporte es beneficiosa para el desarrollo físico y mental, ya que brinda una mayor capacidad de concentración y ayuda a tener un equilibrio emocional.

La Gimnasia Artística es uno de los deportes más completos debido a que se requiere de fuerza, flexibilidad, potencia, velocidad, ubicación espacial, coordinación y resistencia anaeróbica; por lo que es necesario e importante practicar diariamente las rutinas de ejercicios.

Por ello, los niños ─que asisten a gimnasia artística al llegar a casa quieren practicar lo aprendido durante los entrenamientos, en los cuales el entrenador enseña metodologías para que el atleta logre realizar los giros, vueltas, saltos y que alcancen la flexibilidad deseada— realizan en su hogar estos ejercicios sin presión alguna del entrenador o los padres; debido a que no cuentan con el equipo adecuado utilizan cualquier objeto que se asimile a los aparatos de gimnasia o se les haga cómodo para realizar técnicas sin tomar en cuenta la seguridad adecuada, por lo cual están propensos a accidentes —caerse del sillón, la silla o la cama; cortarse o lastimarse con alguna superficie punzo-cortante– además de que arruinan el mobiliario de casa —manchan las paredes, botan los marcos de foto, quiebran o rajan el menaje del hogar—.

Por estas razones y debido al gran número de niños que realizan esto, se plantea la realización una herramienta complementaria, que brinde al gimnasta —en este caso niño— entrenar en casa con la supervisión de sus padres.

Con ello se lograría un mejor desempeño durante el entrenamiento y un alto puntaje en las competiciones.

Esto se comprobó mediante la observación, así como la realización de encuestas: la primera de ellas se realizó a los niños que practican gimnasia y el 93% de los niños desean tener un equipo para seguir con sus ejercicios en casa; la segunda

fue dirigida a los padres de los gimnastas, en la que el 79% de los padres desearían adquirir un equipo de gimnasia para el uso doméstico —en dichas encuestas y en el estudio de mercado realizado, se detectó que los padres de familia suelen gastar más de Q300.00 mensuales en juguetes plásticos que en 6 meses aproximadamente lo desechan o los niños ya no lo utilizan—.

Algunos de los padres, al ver la emoción de sus hijos por seguir ejercitándose en casa optan por comprar equipos básicos como las barras paralelas o la Viga, los cuales los mandan a pedir por medio de internet a Estados Unidos — ya que en Guatemala no hay proveedores de equipos gimnásticos para el uso doméstico—

"En Guatemala existen únicamente dos personas −Francisco Valenzuela y Juan Tahuite− que manufacturan los equipos auxiliares de gimnasia, pero estos se utilizan para competencia, debido a la magnitud de los mismos" (Picón, 2016).

El objetivo es crear un producto que si logre esa versatilidad a través de un producto mejorado.

Imagen 60. Niña botando cuadro de la pared.
Fuente: Elaboración propia

III. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

Objetivo general

- Que los niños puedan practicar sus ejercicios, rutinas o técnicas en casa con la ayuda de un equipo adecuado.

Objetivos específicos

- Disminuir los riesgos de lesiones por la práctica en objetos no adecuados.
- Que los niños puedan utilizar un equipo intuitivamente.
- Crear una estación versátil.

IV. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

En la siguiente Tabla se presentan los requerimientos y parámetros del proyecto, estos son importantes ya que estos son los que deben cumplirse para alcanzar los objetivos que se han definido para el proyecto, con esto se medirá si el proyecto fracasará o tendrá éxito.

Requerimientos	Parámetros	Validación
Uniones y ensambles de uso fácil.	Las dos piezas de la Viga deben poder unirse fácilmente, mediante ensambles que no necesiten cola, por ejemplo, tipo T o a tope.	Tomar el tiempo, ya que no debe tomar más de 5 minutos el remover o unir las piezas del aparato, cumpliendo a su vez los parámetros de seguridad.

Debe ser un producto de uso intuitivo y ergonómico.	El diseño debe tener un estudio ergonométrico y medidas antropométricas similares a los equipos de competencia de gimnasia, debido a que tiene que llenar requisitos de medidas estándares ya establecidos olímpicamente. El Potro no debe ser muy angosto y su superficie debe ser amplia con una pequeña protuberancia ya que debe ser cómodo para el usuario, debido a que el atleta realiza ejercicios de alto impacto y esto evita lastimar los ligamentos o tendones de la muñeca y el antebrazo. La Viga no debe exceder los 12 cm de ancho.	Al momento en que el usuario tenga interacción con el equipo, deberá demostrarse mediante video, si el funcionamiento de los anclajes, la unión de la Viga y el uso del Potro es intuitivo para el usuario.
El recubrimiento debe reducir el impacto del usuario con el equipo y evitar lesiones o golpes, optimizando el movimiento del	El recubrimiento debe de ser blando. La Viga debe ser espuma aglutinada de 1/2” de grosor.	Al momento en que el usuario tenga interacción con el equipo, demostrar si el funcionamiento de los anclajes, la unión de la

usuario al momento de desarrollar el ejercicio.	El recubrimiento del Potro debe ser espuma aglutinada de 1” de grosor, para la comodidad del usuario. El recubrimiento de la cuña debe ser más de 1" ya que tendrá mucho contacto directo con los pies y manos del usuario.	Viga y el uso del Potro son intuitivos para el usuario.
Su mantenimiento debe ser simple.	Se podría limpiar con materiales que se encuentren en casa como pañitos húmedos o toallas con agua, en un tiempo no máximo de 15 minutos. El recubrimiento puede ser de Vinil o Cuerina para que resista el uso continuo. La espuma debe ser aglutinada, mínimo de 1/2”y máximo 2”.	Probar previamente el método para limpiar el aparato y mostrarlo mediante videos. Tomar video a los usuarios durante el uso del aparato y tomar fotos del equipo antes y después de ser utilizado, para ver las diferencias.
El cuerpo del equipo debe de ser materiales resistentes y duraderos.	El cuerpo del equipo debe ser creado con materiales durables como plywood, ya que con los tratamientos apropiados, esta ma-	Que después de varios usos con diferentes usuarios, el aparato esté intacto.

	dera se puede preservar para toda la vida, pudiendo ser también de metal, ya que debe resistir el uso continuo, para esto el equipo se debe forrar con un material blando.	
Medidas adecuadas para los usuarios.	El ancho de la Viga pude ser de 12" máximo, ya que no es para competencia sino de uso doméstico.	Tomar videos de los niños utilizando la Viga.
Costos accesibles para perfil C+.	El modelo de solución debe de encasillarse en el rango de precios del presupuesto que actualmente gastan los padres de los infantes en su educación física, no debe sobrepasarse el límite de Q. 1,800.00.	Con facturas comprobar el precio total del aparato.
Debe de ser apto y seguro para el uso de los niños.	Debe de ser seguro el uso para el usuario, no debe tener partes filosas ni expuestas sin algún recubrimiento. El grosor de la espuma puede ser de 1/2"	Con videos y fotos de los usuarios utilizando el aparato, para evaluar si hay algún peligro o algo expuesto que pudiera lastimar al usuario.

	para la Viga y de 1" de grosor para el Potro. Los niños no deben resbalarse, se podría utilizar un material de recubrimiento para evitar el deslizamiento del pie, por lo que se podría utilizar vinil o cuerina.	
Utilización del equipo sin la supervisión de un instructor de gimnasia, por lo que la altura debe ser mínima.	Debe estar al ras del piso, porque es un equipo para aprendizaje y para el uso en casa, no de competencia. La altura máxima de la Viga puede ser de 6" y del Potro 32".	Con videos tomados al usuario en los aparatos de Gimnasia artística y videos utilizando el aparato en casa, para comprobar que se pueden hacer las mismas rutinas en ambos aparatos.
La estación de aparatos gimnásticos en casa debe de ser útil para sus usuarios.	La estación debe ser utilizada por usuario de ambos sexos y debe ser versátil -puede utilizarse para Potro, para la realización de esfuerzos y gran variedad de elementos-.	Con fotografías y videos de la estación en uso.

Tabla 2. Requerimientos y Parámetros

Fuente: Elaboración propia

V. CONCEPTUALIZACIÓN

1. TEORÍAS DEL DISEÑO

Mediante la metodología del Diseño Industrial se presenta ideas innovadoras que tienden a solucionar problemáticas que son resueltas por las distintas teorías del diseño que se centra en las necesidades del consumidor y usuario, con el fin de satisfacer al grupo que se dirige el proyecto.

Es de suma importancia observar al usuario interactuando con la estación doméstica. También se realizaron entrevistas a los usuarios —ya que esto brinda información importante—. Es necesario observar al usuario y su forma de relacionarse en su vida cotidiana.

Se debe evaluar si cada requerimiento cumple los parámetros, por medio de pruebas del usuario utilizado el producto

final. El proyecto que se presenta en este documento está basado en diseño centrado en el usuario, en psicología del color y factores humanos.

1.1. Diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario es importante ya que permite conocer a los usuarios utilizando el análisis etnográfico, esto para poder conocer el comportamiento, las características, valores y necesidades del usuario.

1.2. Psicología de color

Los colores estimulan visualmente y genera diferentes reacciones a nuestro organismo y a nuestro estado de ánimo y tienen mucha mayor influencia en los niños.

Debido a que los colores influyen mucho se deberá utilizar colores que van acorde con la dinámica que se quiere llegar para que el usuario.

En gimnasia los colores que más utilizan son los colores primarios: azul, rojo y amarillo.

A continuación se detallan algunos colores y sus significados.

Imagen 61. Psicología del color
Fuente: Elaboración propia

2. OTRAS HERRAMIENTAS E INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL PROYECTO

2.1 Ergonomía

Es la interacción de usuario con el objeto, es por eso que se debe considerar cada factor que pueda interferir en el proyecto para detectar fallas y analizar posibles mejoras. Dichos factores son:

- Materiales blandos y resistentes para las colchonetas de seguridad y recubrimientos de los aparatos.
- Inclinación adecuada del queso.
- Dimensiones adecuadas de la Viga, para correcto apoyo y seguridad del usuario.
- Ancho del Potro adecuado para el correcto aprendizaje de los elementos según el tamaño del usuario.
- Superficie del Potro con curva especial para comodidad y prevención de lesiones de muñecas.
- Grosor de los arzones, adaptado al tamaño de las manos de los usuarios.

Se debe realizar análisis de posturas durante las clases prácticas. Debiendo respetar las medidas del usuario para así lograr determinar cada postura adecuada en los distintos equipos de gimnasia.

Análisis de posturas

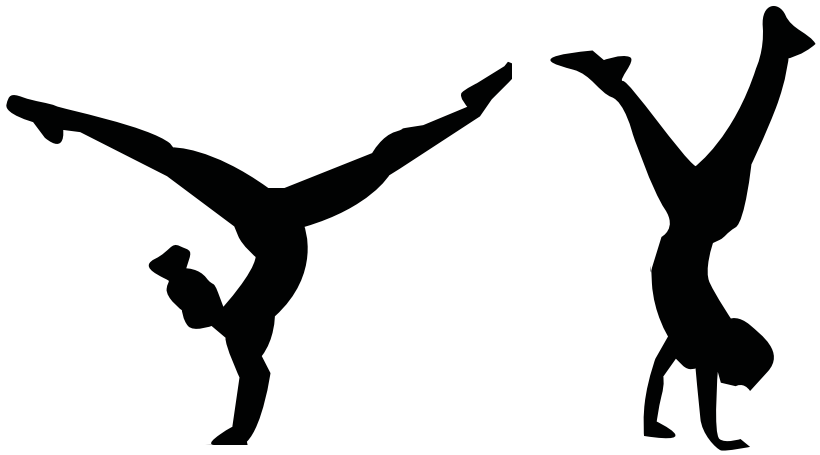


Imagen 62. Posturas de niños al realizar ejercicios
Fuente: Elaboración propia

2.2 Antropometría

Se debe tomar en cuenta la antropometría para saber las medidas adecuadas de los usuarios con el fin de que sientan comodidad y seguridad a la hora de utilizar el producto. La antropometría permite crear un entorno más adecuado permitiendo un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución. Esto es necesarios para que cuando el usuario desarrolle la actividad, pueda realizar todos los movimientos requeridos por la práctica sin exponerse a posibles riesgos o incomodidades.

Se debe pensar en las medidas adecuadas del diseño ya que esto evitará que el equipo cause incomodidad al usuario primario y secundario a la hora de utilizarlo y armarlo.

La altura del equipo es importante para el usuario primario, por esto se realizó un estudio con varios niños que practican gimnasia artística acerca de la altura deseada.

Debido a que se debe brindar seguridad a los usuarios se buscará la forma de proteger varias partes del cuerpo en especial la de la muñeca, ya que al apoyar la mano en una superficie curva, como el Potro se logra una posición más

natural del cuerpo.

La Tabla que se muestra a continuación es acerca de las medidas antropométricas de niños y niñas de 4 a 10 años de edad. Dentro de estos datos antropométricos, se determinó la medida mínima y máxima del usuario de sexo femenino y masculino:

Dimensiones	Mínimo	Máximo
Peso	**35**	90
Altura	**80**	1.30
Largo del pie	**14cm**	26 cm
Largo de la mano	**11cm**	15 cm

Tabla 4. Medidas antropométricas de niñas de 4 a 10 años

Fuente: Elaboración propia

Dimensiones	Mínimo	Máximo
Peso	35 lb	100 lb
Altura	85 cm	1.30 cm
Largo del pie	14	25
Largo de la mano	**11cms**	15 cm

Tabla 4. Medidas antropométricas de niños de 4 a 10 años

Fuente: Elaboración propia

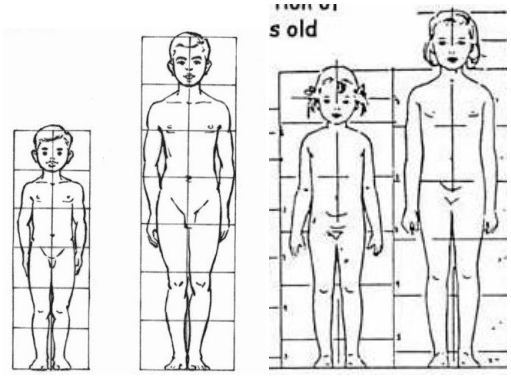


Imagen 61. Estatura de niños
Fuente:
https://www.pinterest.es/pin/314337248967469017/?

MATERIALES

En la siguiente Tabla se muestran los materiales que se utilizan en los aparatos de gimnasia para el uso en clase y de competencia. Se muestran los distintos materiales y los grosores en los que se pueden encontrar.

	Ventajas	Desventajas
Espuma Poliuretano Aglutinada		
Son pedazos y/o sobrantes de diferentes espumas, que se trituran para luego comprimirse y lograr el aglutinado. Existe variedad de densidades y durezas.	Es 100% reciclado, tiene el grado más alto de densidad. Es muy versátil y en combinación con otras espumas puede ofrecer, soporte, confort y larga duración.	La textura es muy grumosa.

 Imagen 62. Fuente: http://www.espumasdemexico.com.mx/aglutinado.htm		
Espuma de alta densidad		
Es un bloque de espuma con densidad mayor a un límite establecido por norma. Puede fabricarse en cualquier densidad**.**	Es una espuma muy firme que tiene mucho rebote, soporte y duración de tiempo.	Suele ser costosa.

 Imagen 63. Espuma de alta densidad Fuente: https://i.ebayimg.com/images/g/om4AAOS		
Espuma poliuretano		
La espuma de poliuretano es un material sintético y duro plástico. Puede fabricarse en cualquier densidad. *Imagen 64.* Espuma de Poliuretano. Fuente: http://www.proyesur.net/que-es-la-	Tiene larga vida útil, ya que puede durar más de 50 años. Es impermeable y permite la transpiración, en cualquier clima. Es un material no inflamable.	Altamente reticulado y no fusible.

Fibra de vidrio		
La fibra de vidrio se empleada en muchos ámbitos, como en el industrial y el artístico. *Imagen 65.* Fibra de Vidrio Fuente: https://www.castrocompositesshop.com/en/fibras-de-refuerzo/1183-mat-de-hilos-cortados-de-fibra-de-vidrio-e-450-gm2.html	La fibra de vidrio no se pudre ni se deteriora y es resistente a la corrosión. El peso es ligero lo que hace que sea fácil de mover.	Requiere de un proceso largo e incómodo de trabajar
Metal		
Los metales tienen la capacidad de hacerse láminas y es por esto que algunas Vigas de	Resiste fuerzas bruscas, esfuerzo de tracción, compresión, torsión y flexión sin	Se pueden oxidar. El costo de mano de obra de este material

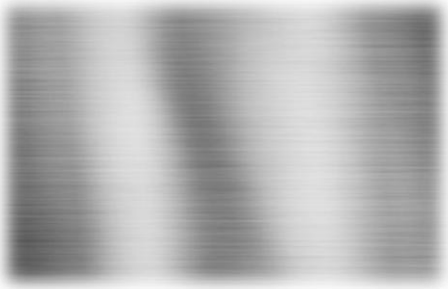
gimnasia son creadas con este material.  *Imagen 66.* Metal Fuente: https://t4.ftcdn.net/jpg/01/23/62/33/240_F_123623326_HGlKGBbnXzHBT99KoZj5ZE3GVGaZAPtL.jpg	deformarse ni romperse.	es elevado.
Lona Vinílica		
Hoy en día la lona vinílica moderna es generalmente de algodón, aunque también se puede obtener de diversos materiales como poliéster o PVC.	Es impermeable y se puede obtener en cualquier peletería o venta de textiles.	No es antideslizante.

 Imagen 67. Lona vinílica Fuente http://www.elferretero.com.mx/images/catal		
Gamuza		
La gamuza no contiene productos animales, puede fabricarse con productos naturales. Tiene muchas formas.	Las gamuzas pueden ser elásticas.	Es difícil de limpiar y se mancha con facilidad.

 Imagen 68. Gamuza Fuente: https://acropolistextil.com.mx/producto/sued		
Cuerina		
Es un material sintético, imitación del cuero. *Imagen 69. Cuerna* Fuente: http://www.meriggi.cl/	En textura es similar al cuero**.**	Es un material más delgado que el cuero.

Cuero		
El cuero tiene propiedades de resistencia y flexibilidad. *Imagen 70.* Cuero Fuente: https://hogar.uncomo.com/articulo/como-cuidar-los-muebles-de-cuero-39998.html	Es fácil de limpiar, flexible y de aspecto elegante.	Su costo es elevado, su manufactura requiere que mueran animales y no es resistente al agua, esto hace que con el paso del tiempo se deteriore.
Neopreno		
Es un material plástico, un tipo de caucho sintético. Tiene alta demanda en la industria de	Tiene alta resistencia y elasticidad, se adhiere fácilmente a las superficies, proporcionando una óptima protección. Su	Poca disponibilidad en áreas locales, recurriendo importación lo cual eleva los costos.

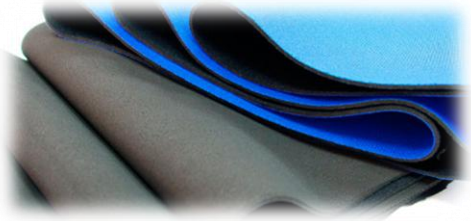
equipamiento deportivo.  *Imagen 71*. Neopreno Fuente: http://braces-supports.ready-online.com/es/page/De-fabricacin-de-hojas-de-neopreno-Neotex-Union-Industries-Co.-Ltd/neoprene-supports-braces-factory.html	peso es ligero y tiene propiedades de amortiguación.	
Plywood		
Es un aglomerado elaborado con fibras de madera aglutinado con resinas sintéticas mediante presión y calor.	Es resistente, rentable y liviano.	Es un material vulnerable a la humedad.

 Imagen 72. Plywood Fuente: http://www.davidsonsboards.co.za/product/exteri		
Pintura Pulverizada		
La pintura pulverizada electrostática, es un recubrimiento en polvo utilizado para un sin fin de objetos. Podría utilizarse en diseños arquitectónicos, muebles, electrodomésticos, etc.	Tiene una gama amplia de acabados y colores. Resiste a la corrosión, se puede aplicar a la mayoría de los componentes de metal, incluidos el acero, el zinc, el latón y el aluminio.	Es difícil de aplicarlo.

 Imagen 73. Pintura Pulverizada Fuente: https://img.grouponcdn.com/needish/3664WvCXKUbcK8fhbrK7/mg-		

Los materiales que utilizan para los aparato de gimnasia son empelados con el fin de que estos se vean elegantes y resistan al alto impacto.

Es por esto que se basan en estética, calidad y durabilidad.

MATERIALES Y PROCESOS

Al tener claro los objetivos y requerimientos y de investigar las distintas opciones en materiales y procesos se dio inicio al proceso de conceptualización.
Se estableció una matriz guiada por los requerimientos con el objetivo de crear ideas innovadoras.

Propuesta de personaje y logo

Para la realización del personaje se investigó sobre las características que tienen las caricaturas para niños y se buscó referencias de animales ya tanto a ambos sexos les gustan los animales y para la realización del diseño se le agregó ojos grandes, una boca y cola.
Se utilizó colores de acuerdo al diseño final y que influyeran en el estado de ánimo y desarrollo de los niños. El color azul transmite profundidad, profesionalismo y estabilidad. El color verde transmite seguridad, tranquilidad ya que relaja y reduce el estrés.
La finalidad de crear este personaje es para que el usuario pueda interactuar de varias formas con el prototipo. Se tomó como inspiración la forma y color de los distintos tipos de logotipos que se han utilizado en los juegos olímpicos.

Imagen 74. Diseños de logos
Fuente: Elaboración propia

Primera Propuesta del producto

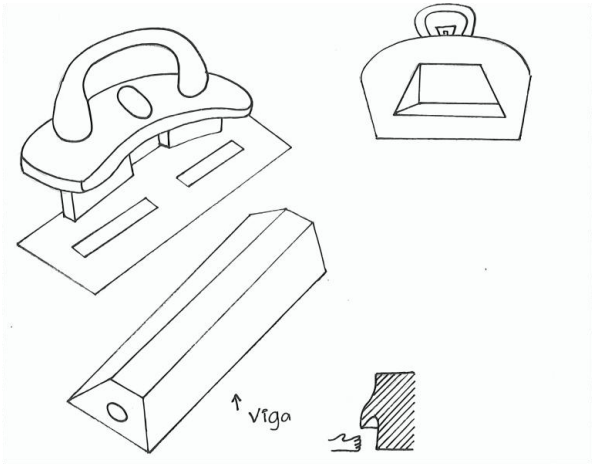
Se desarrollaron diferentes propuestas para obtener un equipo versátil, multifuncional y seguro.

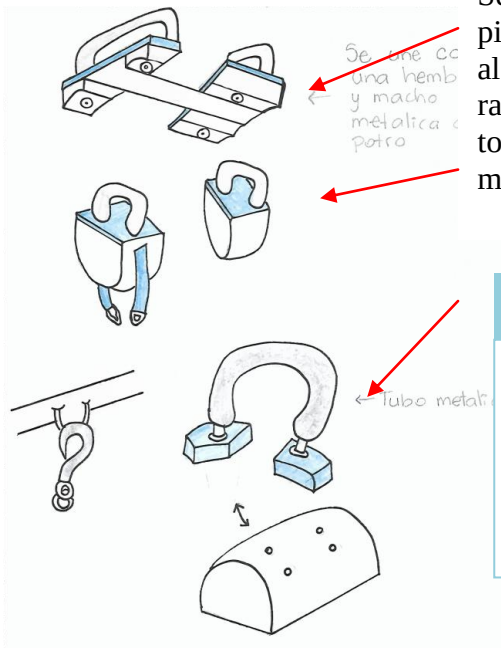
El concepto que se utilizó al bocetar en esta etapa fue inspirado en las formas orgánicas.

Las formas orgánicas se pueden encontrar cada día en la naturaleza.

Se crea formando contornos irregulares y curvos, esta forma se emplea para transmitir movimiento o dinamismo.

PROPUESTA 1





Se pensó en utilizar una pieza que se acomodará al Potro y que se ajustara mediante cinturón o tornillos enroscados con mariposas.

POSITIVO

Se podría utilizar para la realización de ejercicios más complejos.

NEGATIVO

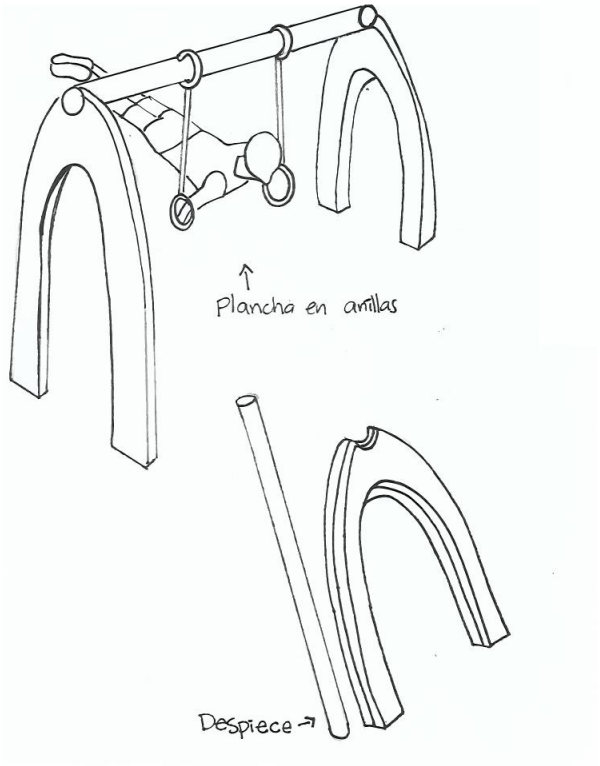
Elevaría el costo final al utilizar arzones.
Los tornillos utilizan mariposas y al no utilizar los arzones, estos se podrían perder.

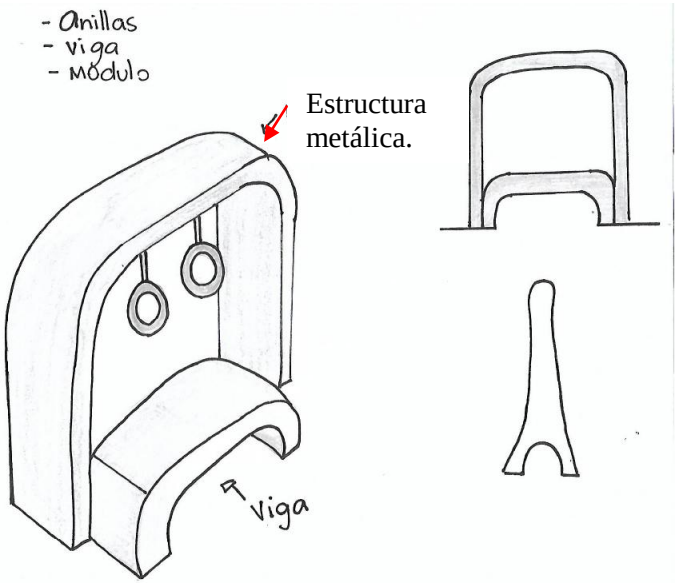
Imagen 75. Bocetaje.
Fuente: Elaboración Propia

PROPUESTA 2

POSITIVO

Se dibujaron dos diseños de estación modular de barras. Una es desarmable y la otra con diseño minimalista.





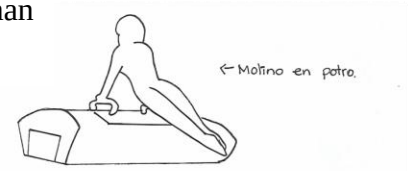
NEGATIVO

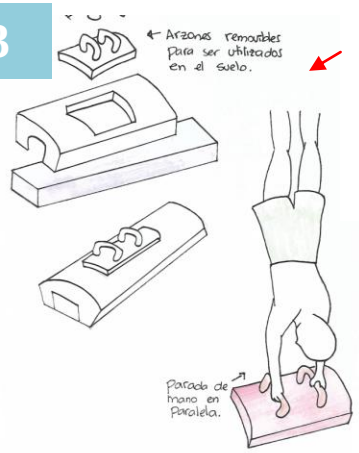
Para la altura y largo se necesitaría un espacio muy amplio, lo cual no todas las casas tienen.
.

Imagen 76. Bocetaje
Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA 3

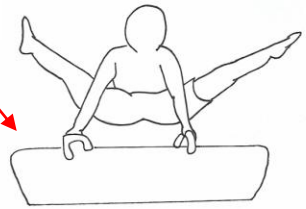
Esta propuesta fue diseñada por varios elementos modulares que unidos funcionan para ambos sexos.





Arzones removibles para usarlos en Potro o en el suelo.

Estructura creada de madera o metal.



POSITIVO

El diseño es creado para que el equipo fuera versátil y se pudiera acoplar varios aparatos.

NEGATIVO

Tiene varios accesorios los cuales el usuario podría perder.

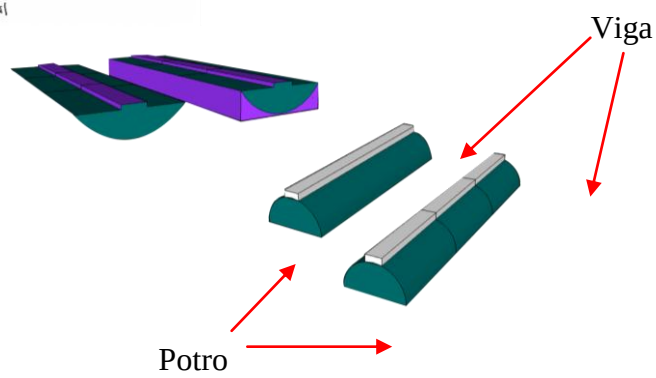
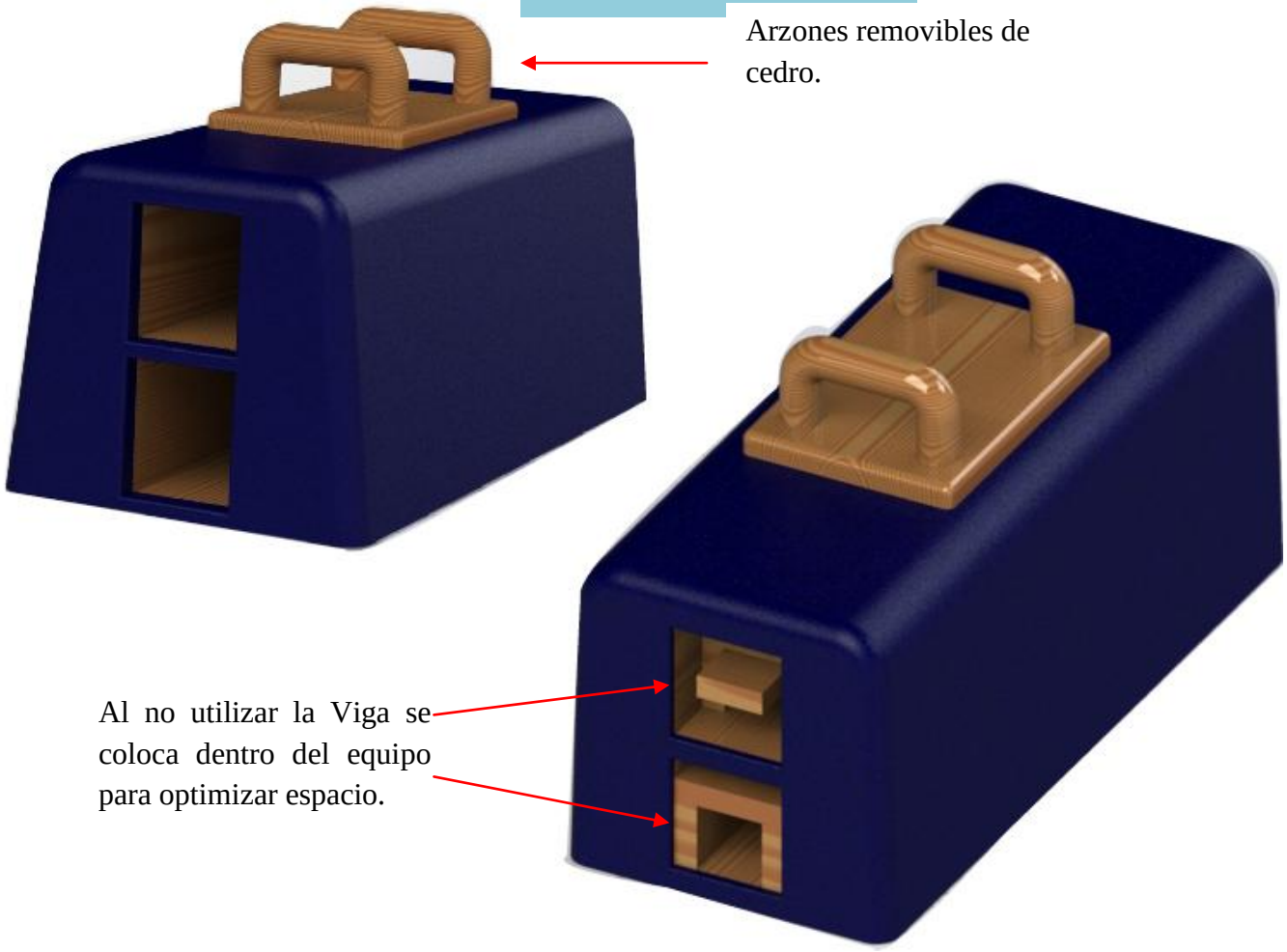


Imagen 77. Renderización
Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA 5

Arzones removibles de cedro.



Al no utilizar la Viga se coloca dentro del equipo para optimizar espacio.

Imagen 78. Renderización
Fuente: Elaboración propia

La propuesta que se diseña como prototipo por primera vez fue la No. 5. Contiene arzones de cedro para un uso duradero y dos orificios donde se guardan las piezas que conforman la Viga.

Imagen 79. Collage de ejercicios en primer equipo realizado
Fuente: Elaboración propia

Imagen 80. Collage de ejercicios en primer equipo realizado
Fuente: Elaboración propia

Imagen 81. Collage de ejercicios en primer equipo realizado
Fuente: Elaboración propia

Imagen 82. Collage de ejercicios en primer equipo realizado
Fuente: Elaboración propia

Segunda propuesta del producto

PROPUESTA 1

Se validó el prototipo 1 y se determinó que los dos orificios no eran necesarios, ya que ambas partes de las Vigas se podrían colocar en el mismo orificio.

Esta propuesta es una versión mejorada del prototipo anterior.

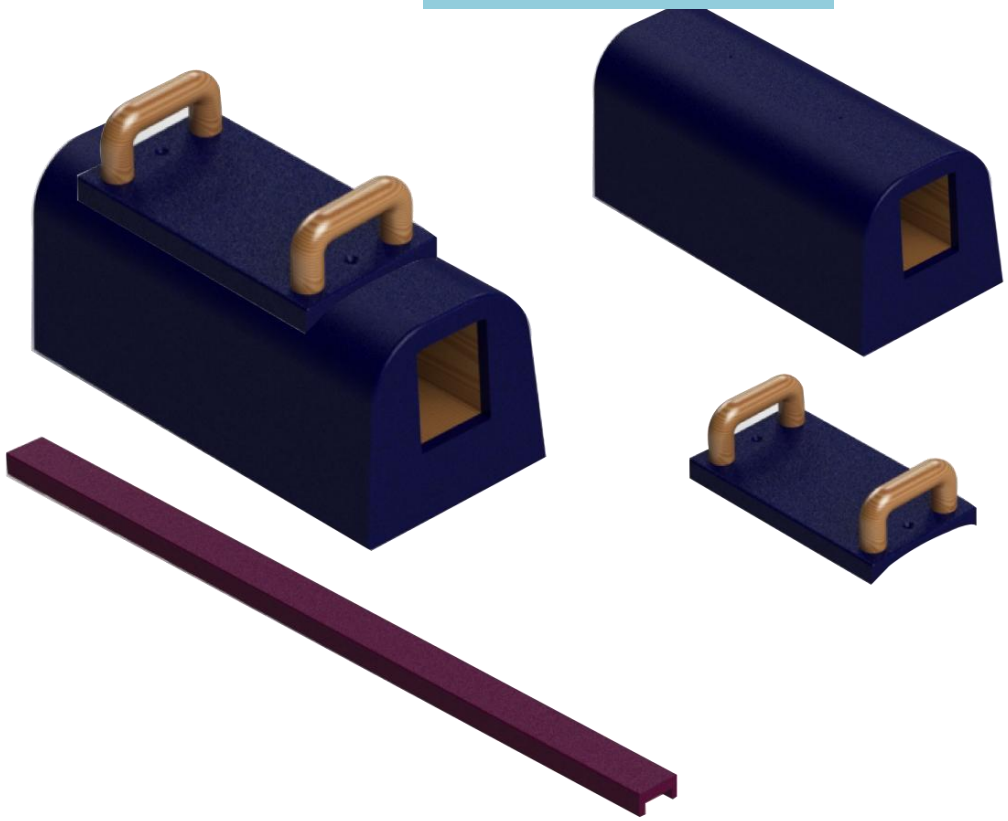


Imagen 83. Render
Fuente: Elaboración propia

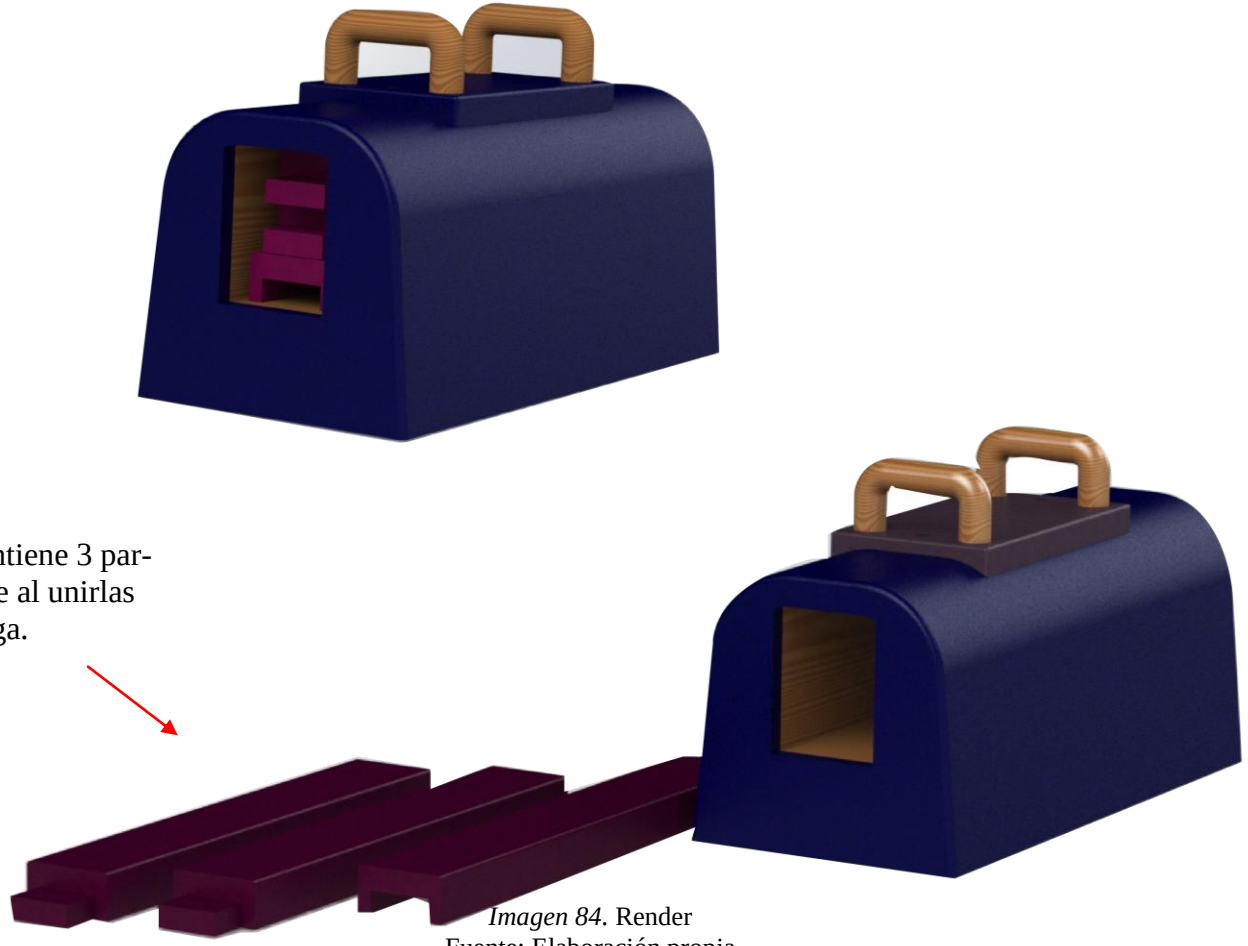


Imagen 84. Render
Fuente: Elaboración propia

En el segundo prototipo solamente se dejó un orificio, donde se pudiera colocar la Viga, al no ser utilizada y así minimizar espacios.

Imagen 85. Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Imagen 86 . Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Imagen 87 Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Imagen 88. Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Imagen 89. Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Imagen 90. Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Imagen 91. Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

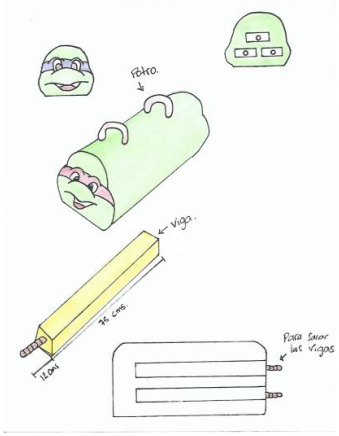
Imagen 92. Collage de fotos de ejercicios realizados con la segunda propuesta
Fuente: Elaboración propia

Tercera Propuesta

En la tercera propuesta se exploraron conceptos inspirados en seres vivos y la energía, al tener movimiento.

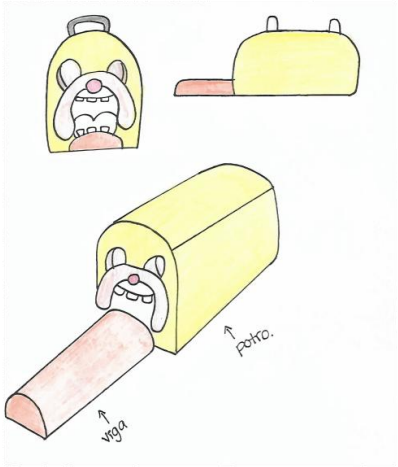
Los niños tienen un vínculo especial con los animales y las plantas, el cual hace que se estimule su estado de ánimo e influya en su actividad, es por esto que se pensó en formas inspiradas en la naturaleza.

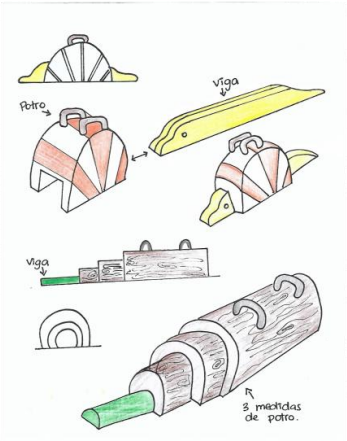
PROPUESTA 1



POSITIVO

Se diseñó una estación multifuncional con forma de caricaturas, para hacerlo visual-mente atractivo.



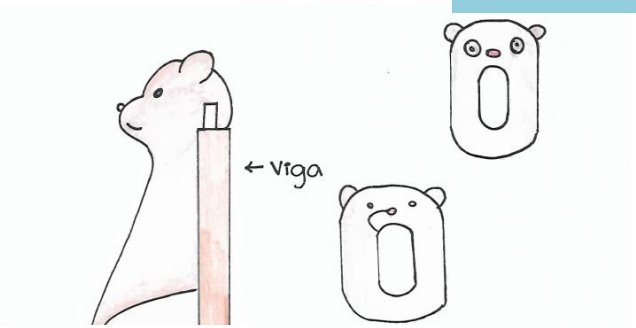


NEGATIVO

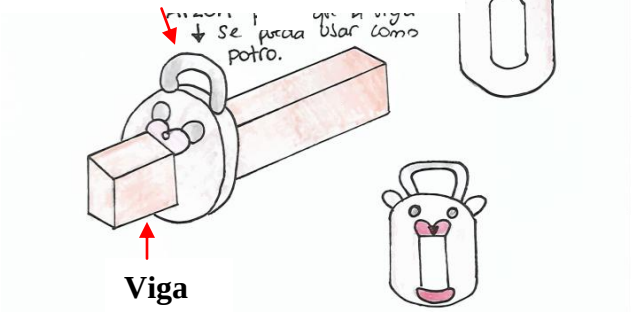
Los diseños creados contienen muchas pie-zas y visualmente no son unisex.

Imagen 93.. Bocetaje
Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA 2

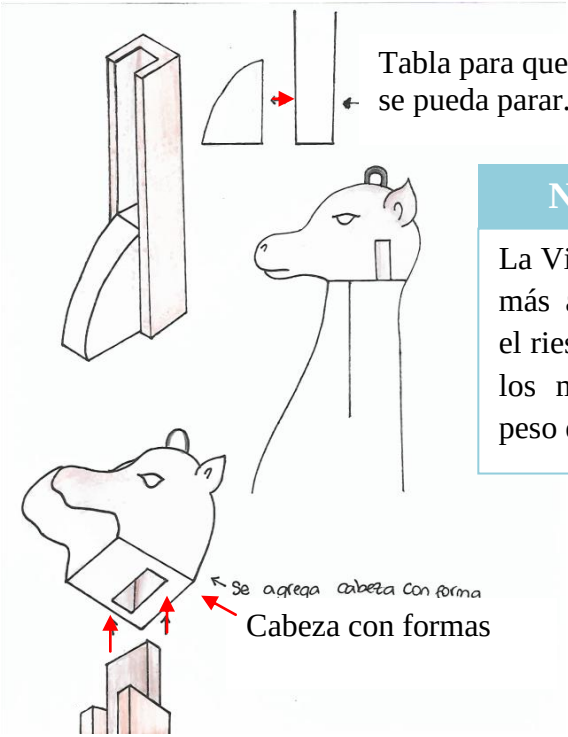


Arzones removibles, para que también se pudiera utilizar como Potro.



POSITIVO

Es un producto versátil, ya que es una estación de equipo gimnástico, ya que al no usarlo para ejercicios se puede usar para jugar.



NEGATIVO

La Viga tendría que ser más ancha, y se corre el riesgo de no soportar los movimientos y el peso del usuario.

Imagen 94. Bocetaje
Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA 3

POSITIVO

Se bocetó un producto versátil con un diseño innovador, ya que a todos los niños les gustan los animales.

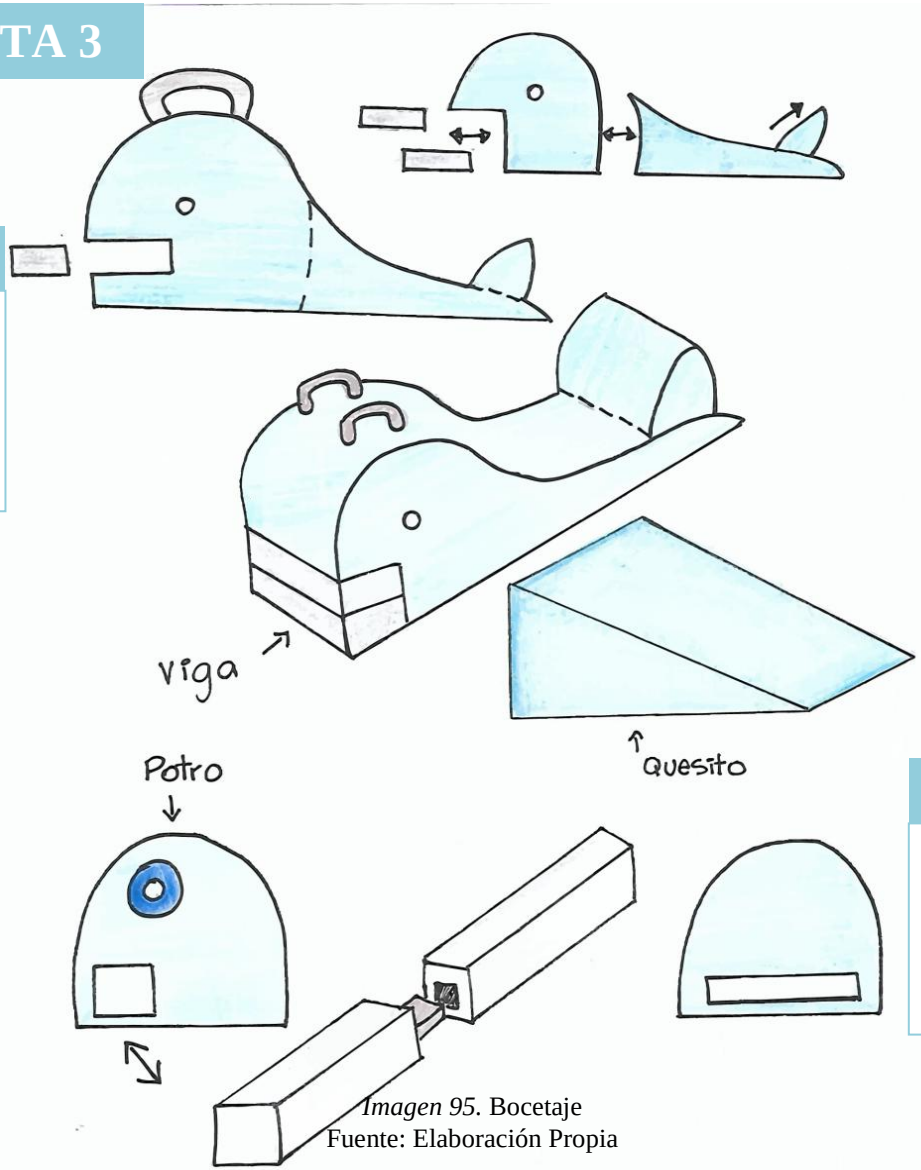


Imagen 95. Bocetaje
Fuente: Elaboración Propia

NEGATIVO

Las partes de las Vigas que simulan los dientes están cerca de la esquina, lo cual podría no ser estable.

EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA

Para definir los materiales y el concepto, se realizaron diferentes propuestas, las cuales se muestran en las siguientes Tablas.

PROPUESTA 1

Esta maqueta no tiene mucha altura para que el niño tenga menos posibilidades de lesionarse.

Cada maqueta fue pensada en crear una estación de gimnasia que se obtuviera Potro y Viga.

Imagen 96. Maquetas
Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA 2

El Potro es gradual, hecho de metal, para que el usuario pueda subirlo y bajarlo según la altura deseada.

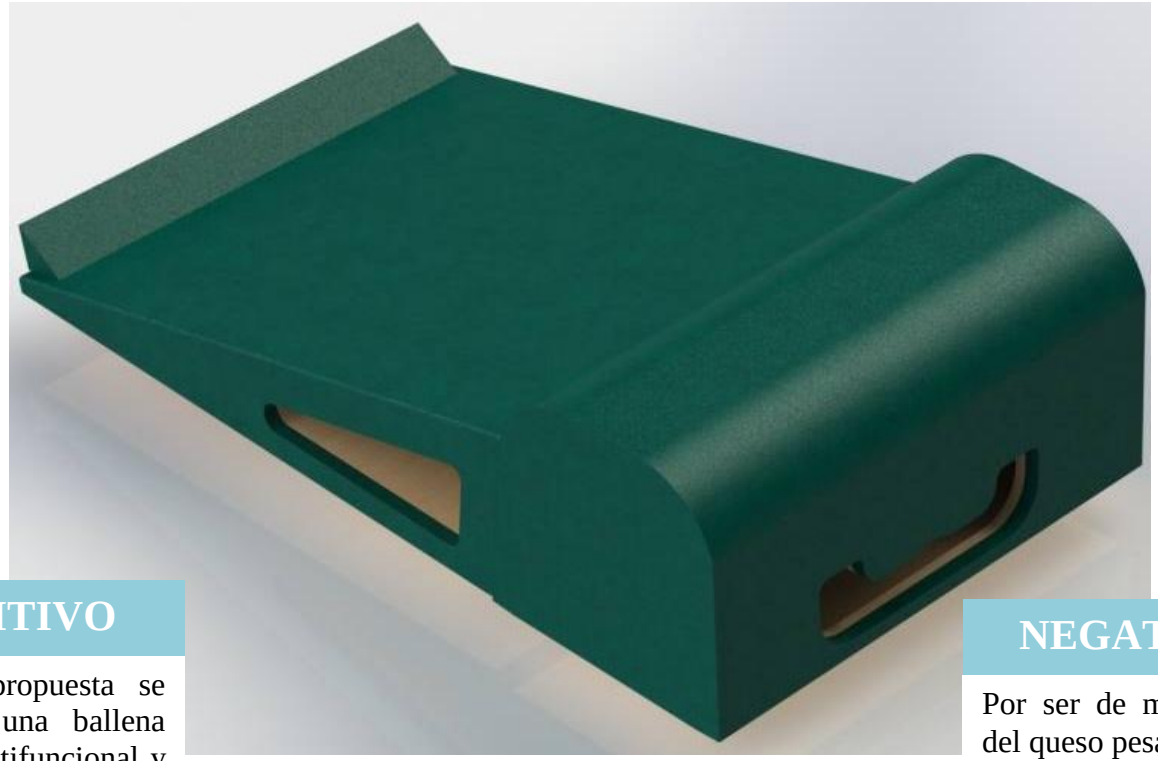
La Viga tiene una bisagra en el medio, para poder flexionarla al guardarla.

Imagen 97. Maqueta
Fuente: Elaboración propia

PARTE III

Proceso de evaluación

Se evaluaron los cambios de cada propuesta, surgiendo mejoras en la forma final del diseño. La propuesta 3 de la ballena se renderizó haciendo un Potro unido con una Cuña, a los costados de ésta se abrió un orificio, figurando la aleta.



POSITIVO

En esta propuesta se diseñó a una ballena que es multifuncional y unisex.

NEGATIVO

Por ser de madera la pieza del queso pesa mucho.

Imagen 98. Render de evaluación
Fuente: Elaboración propia

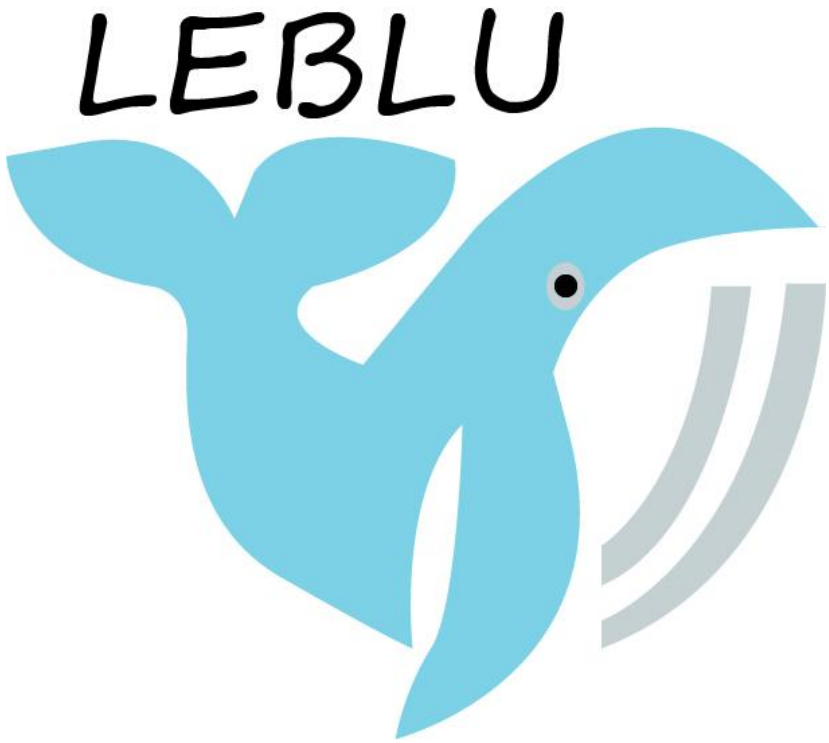


Imagen 99. Leblu whale
Fuente: Elaboración propia

VI. MATERIALIZACIÓN

1. MODELO DE SOLUCIÓN

Parte I Descripción verbal

La propuesta Gymartist es el diseño y fabricación de un equipo multifuncional de gimnasia, para el uso de niños entre 4 a 10 años de edad.

Esta estación de equipo gimnástico está conformada por los siguientes equipos de Gimnasia: Potro, Viga, Quesito y Colchonetas.

Para esto, se tomaron en cuenta las medidas antropométricas promedio de los niños, entre el rango de edad antes mencionado y de los equipos existentes, para que el usuario pueda realizar los ejercicios cómodamente. La estructura del equipo está fabricada con plywood de 3/8", por su resistencia, espuma aglutinada con un grosor entre 1/2" a 1", que se utiliza en el contorno del equipo, para ablandar su estructura y que los usuarios no sufran lastimaduras, al momento de realizar los ejercicios, y esto es recubierto con cuerina, ya que es un material

antideslizante y duradero, el cual no requiere de mantenimientos complicados más allá de limpieza superficial, la cual se puede realizar únicamente con limpiadores humedecidos.

La parte superior del Potro debe ser redondeada, ya que los usuarios serán niños en crecimiento, reduciendo de esta forma la posibilidad de lastimar, tanto las articulaciones como las muñecas, que son muy sensibles y pueden llegar a tener daños, causado por mal posicionamiento, al momento de realizar los ejercicios, técnicas o rutinas.

El diseño de es centrado en el usuario ya que vela por cumplir con las necesidades del mismo, las cuales son tener un equipo multifuncional, con un tamaño reducido con el cual se puedan realizar los diferentes ejercicios de gimnasia en casa, y así poder darle seguimiento a las técnicas aprendidas, incentivando así a los niños a mejorar su actividad física.

Los elementos utilizados son inspirados en el concepto del océano, en este caso la energía marítima. Esta energía está en constante movimiento creando olas.

Los fundamentos del diseño que se utilizaron para el equipo fueron: simetría reflectiva, ya que el Potro se puede partir a la mitad verticalmente y es un espejo de la otra mitad.

inspiración de abstraer una ballena. Al diseño se incorporan formas orgánicas.

Se utilizó sustracción en los laterales, ya que se pensó en la forma de un triángulo, pero en la parte de arriba tiene que ser redonda para la protección de las articulaciones de las manos del usuario, es por eso que se utilizaron esas dos figuras sustraídas. A un costado del Potro se encuentran las dos partes de las Vigas que se enlazan mediante un ensamble, que se puede sacar fácilmente a la hora de querer ser utilizadas, ya que solo se acoplan una encima de la otra.

Secuencia de uso o instalación

Imagen 100 .Secuencia de uso
Fuente: Elaboración propia

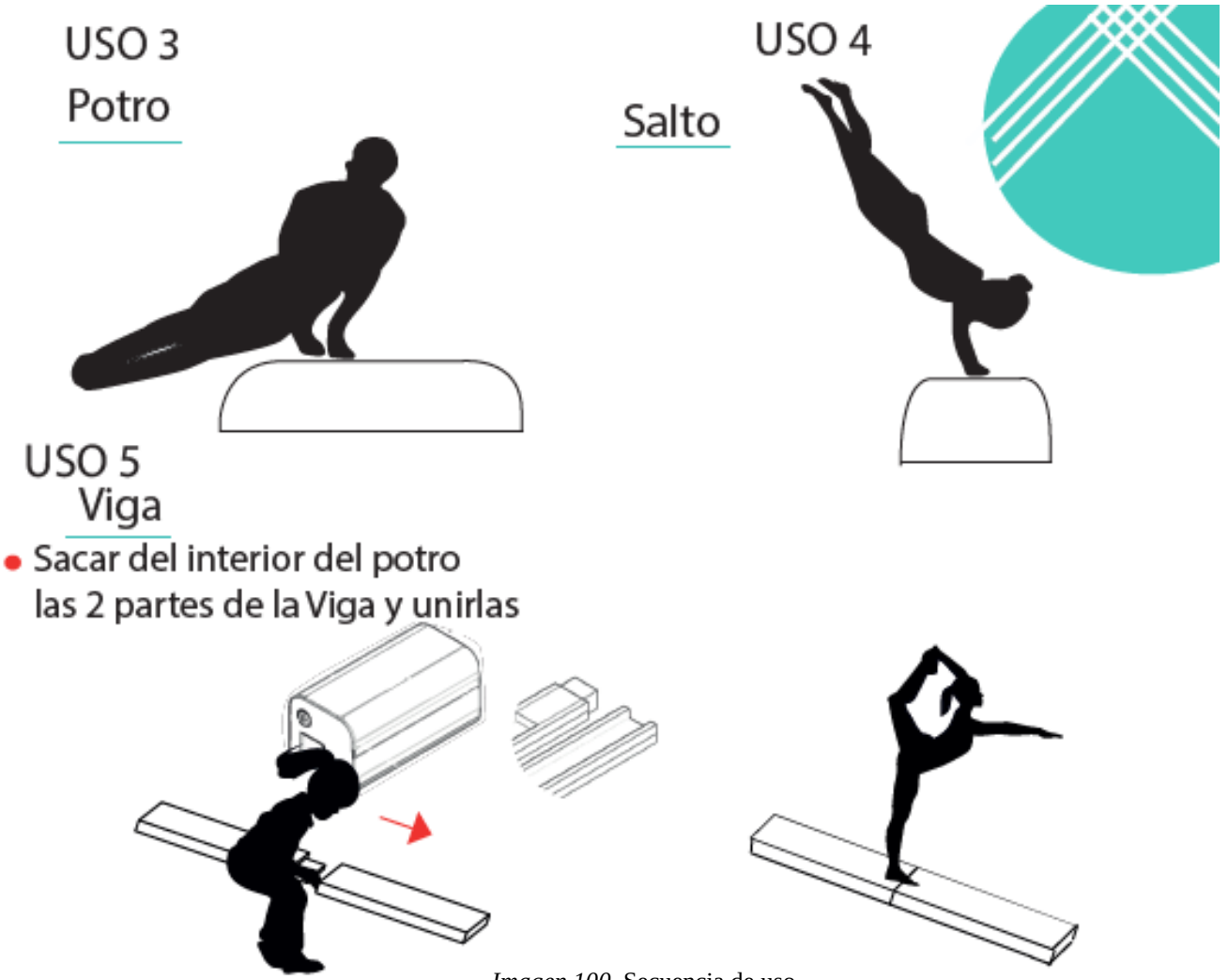


Imagen 100. Secuencia de uso
Fuente: Elaboración Propia

Parte II. Descripción Gráfica

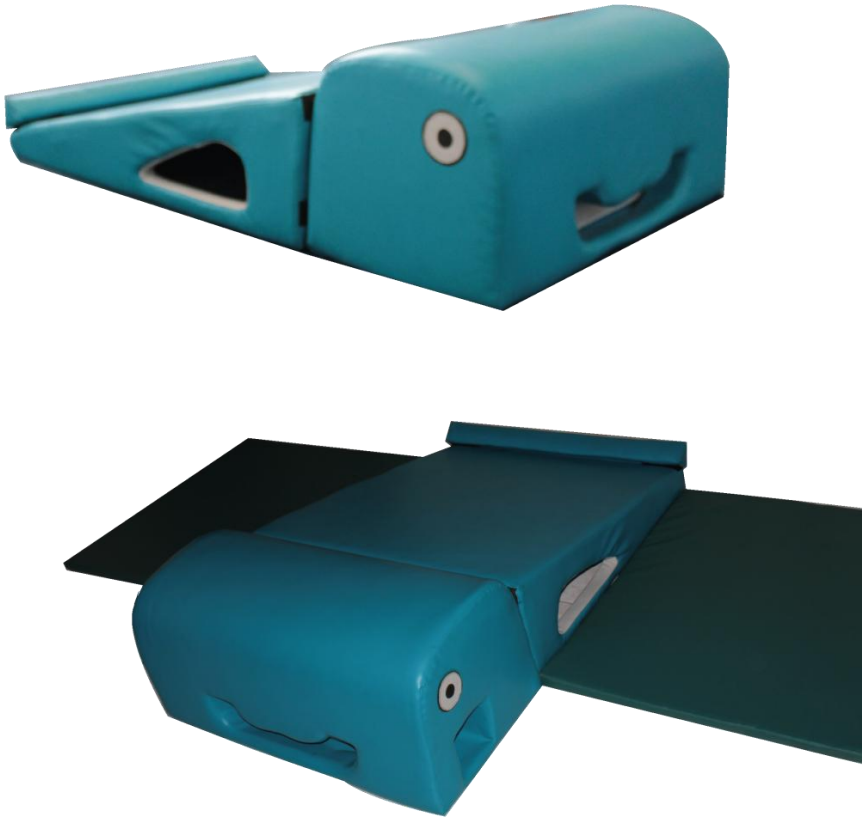
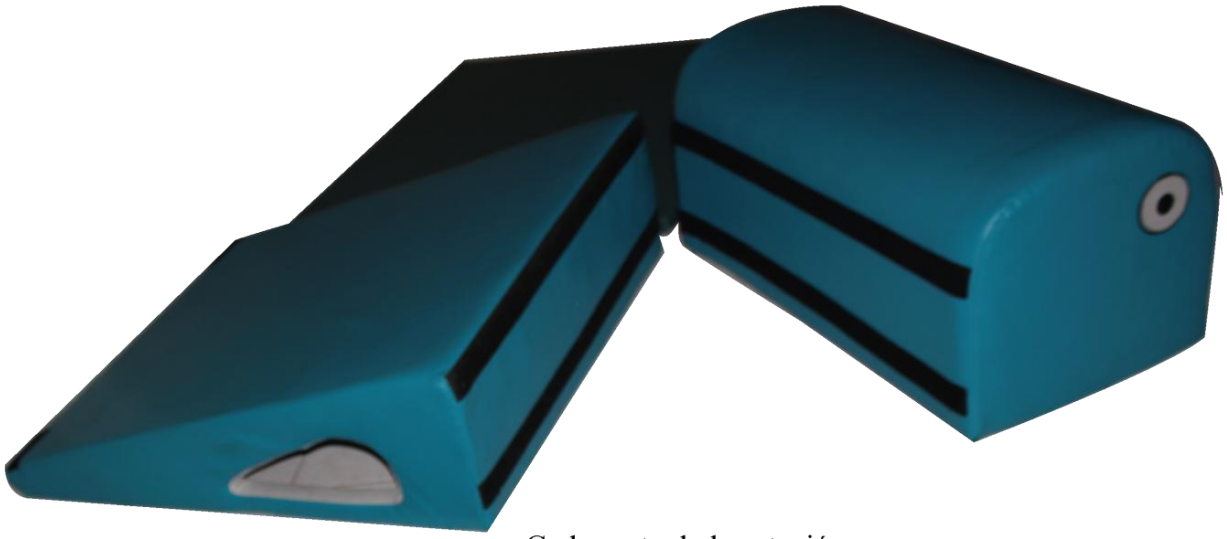


Imagen 101. Descripción grafica
Fuente: Elaboración Propia

Características de la estación:

- Visualmente atractivo para los niños.
- Intuitivo.
- Versátil.
- Fácil de limpiar.
- Seguro.
- Ensambles fáciles.



Cada parte de la estación se une mediante velcro de 2” de grosor.

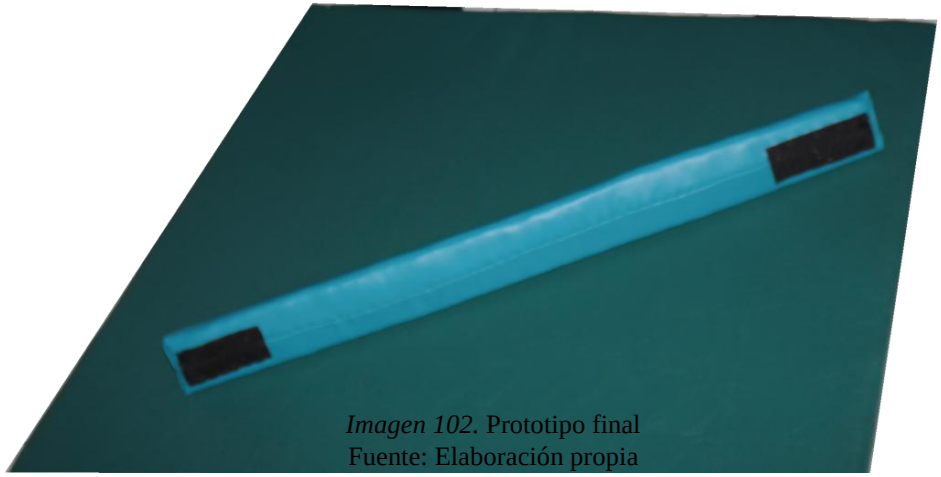
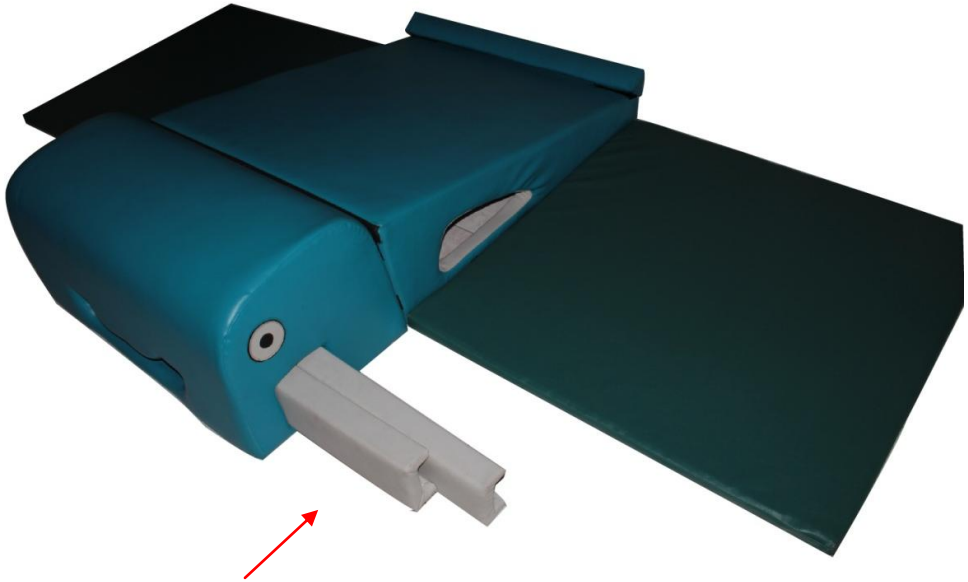


Imagen 102. Prototipo final
Fuente: Elaboración propia



A un costado del Potro se encuentran guardadas las dos partes de las Vigas.

Imagen 103. Prototipo final
Fuente: Elaboración propia

2. Proceso de producción

Parte I. Tabla de materiales

Se debe comenzar con la fabricación de la base -estructura de la estación de equipo-.

Pieza	Materia prima	Proceso de transformación
Base	Plywood	El proceso de transformación fue manual, ya que se utiliza la sierra de banco para cortar cada pieza de plywood.
Recubrimiento	Espuma aglutinada Cantidad y dimensiones disponibles: 2 planchas de 1" - 40"x80". 2 plancha de 1/2"- 40"x80".	Se corta con tijeras de tela y se pega con pegamento para zapatos/cemento de contacto.
Recubrimiento	Cuerina Color aqua y gris.	Se forró de cuerina y se le agregó velcro en algunas esquinas, para que no se moviera alguna parte de la estación cuando se esté utilizando.

Tabla 5. Proceso de producción
Fuente: Elaboración propia

Proceso de producción y fabricación

CON LA SIERRA DE BANCO SE CORTA CADA PIEZA PARA LUEGO ENSAMBLARLA CON TORNILLOS.

Imagen 104. Materialización
Fuente: Elaboración propia

Imagen 105. Materialización
Fuente: Elaboración propia

SE RECUBRE CON ESPONJA ALGUTINADA TODA LA ESTRUCTURA DEL EQUIPO.

Imagen 106. Materialización
Fuente: Elaboración propia

Imagen 107. Materialización
Fuente: Elaboración propia

Parte II. Flujo de Producción

Se eligió la producción por pedido, ya que el equipo tarda 10 días en fabricarse y se creó el equipo dada la problemática de consumidores específicos. El equipo es de alta calidad y se puede personalizar acorde a las especificaciones del cliente.

Producción por pedido

- Se fabrica por unidades requeridas.
- El equipo se fabrica mediante la combinación de producción manual, herramienta y equipo mecánico.
- Las dimensiones, materiales y costos son las adecuadas la solución del diseño.

El método que se puede utilizar para representarlo gráficamente es el Diagrama de flujo.

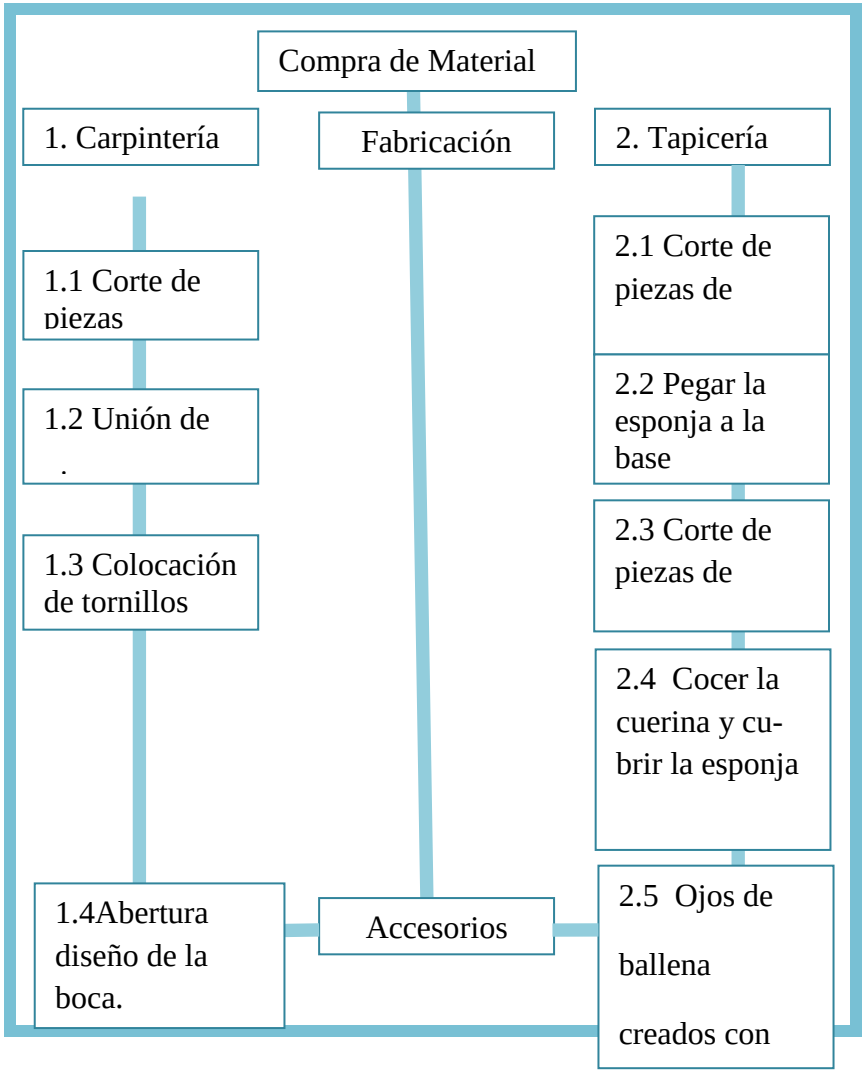


Imagen 108 .Diagrama de Flujo de producción
Fuente: Elaboración propia

Conclusión de proceso de producción:

En este punto se debe concluir con el proceso de producción. Los aspectos dependen directamente de la producción en costos, ya que se basa en la calidad de los materiales, el transporte de dichos materiales y la mano de obra. En materiales depende la calidad, las dimensiones y los tiempos de entrega dependen el tiempo requerido para conseguir los materiales.

Durante el proceso de producción se cambió la dimensión del largo y ancho de la Viga y estas son un complemento de diseño de la estación.

El proceso de la producción es viable, ya que el prototipo se produjo en el tiempo estimado, cumplió con los costos estimados y se validó su función.

Parte III. Prototipo

Imagen 109. Collage de fotos de Prototipo final
Fuente: Elaboración propia

VII.VALIDACIÓN

Se validó el prototipo final, con niños que comprenden entre los 4 a 10 años, cabe mencionar que no todos los usuarios que se utilizaron en la validación son niños que compiten en gimnasia, ya que se necesita también saber la comodidad y seguridad de la estación doméstica y para eso también se pudo validar con niños que no asisten a gimnasia o que asisten irregularmente.

Imagen 110. Collage de fotos de validación de la estación domestica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 112. Collage de fotos de validación de la estación domestica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 113. Collage de fotos de validación de la estación domestica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 114. Collage de fotos de validación de la estación domestica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 115. Collage de fotos de validación de la estación domestica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 116. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 117. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 118. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 119. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 120. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 121. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 122. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

Imagen 123. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

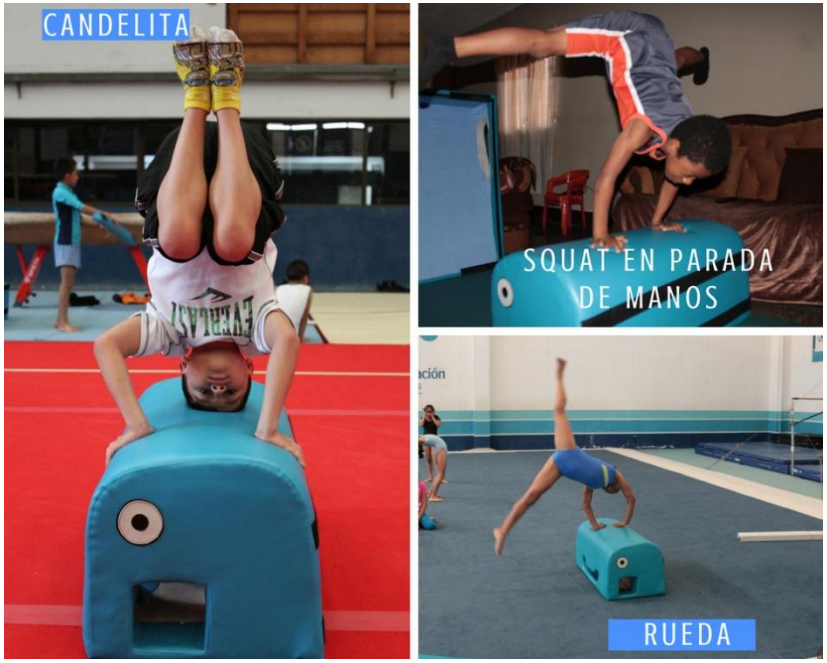
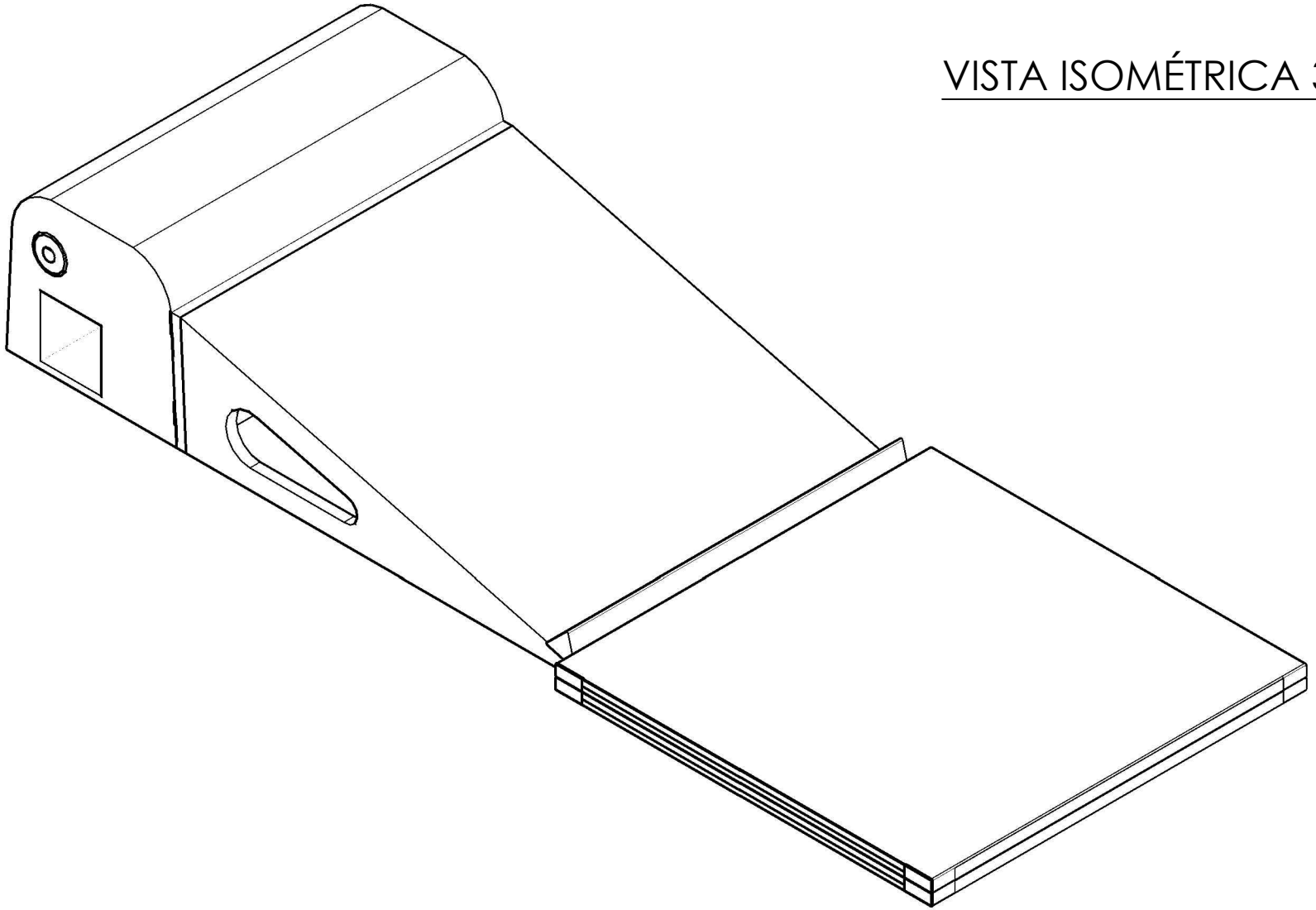


Imagen 124. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

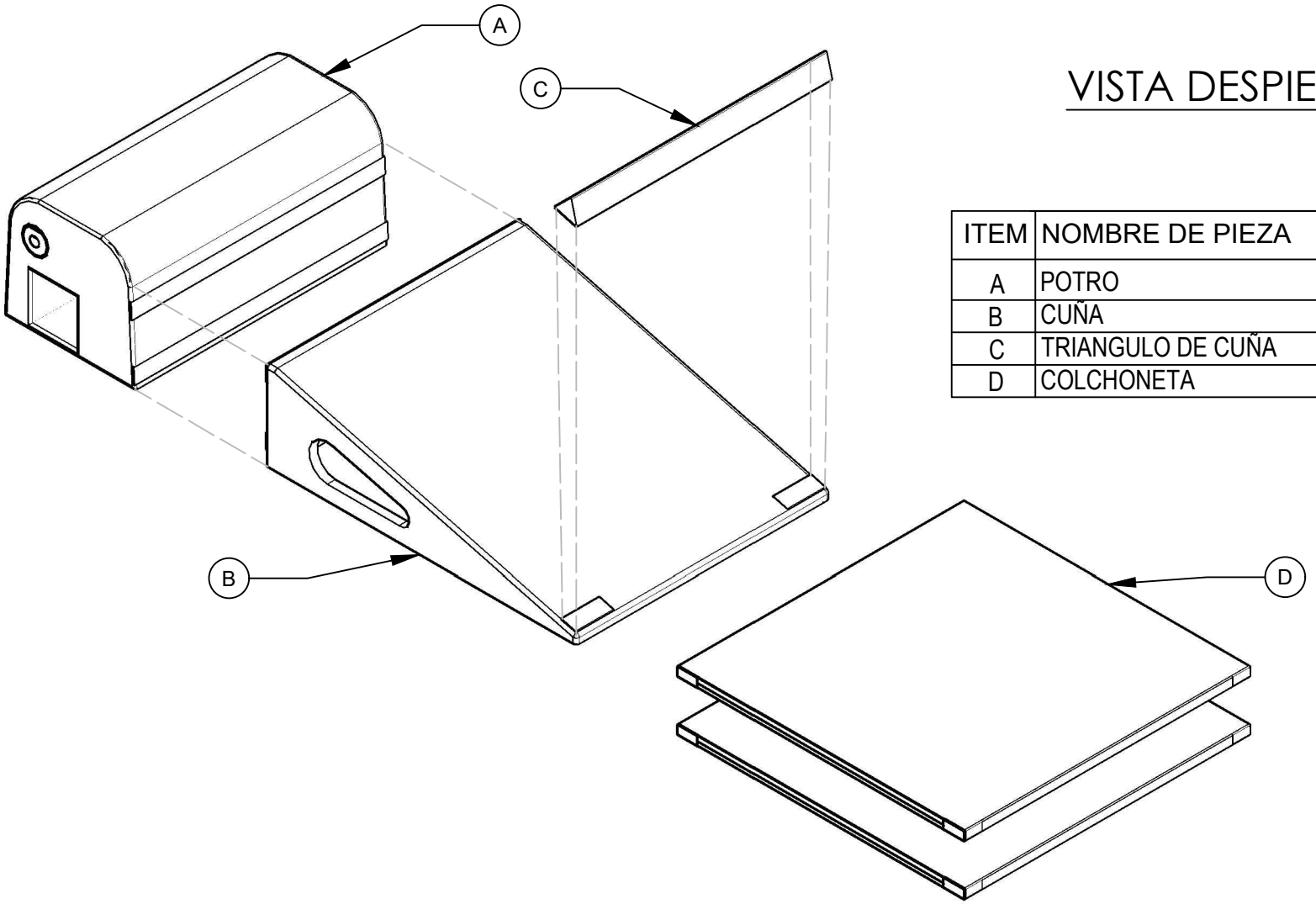
Imagen 125. Collage de fotos de validación de la estación doméstica
Fuente: Elaboración propia

II. PLANOS TÉCNICOS

VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°



	VISTA ISOMÉTRICA		
	ESTACIÓN DOMÉSTICA DE GIMNASIA ARTÍSTICA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:30	1/22

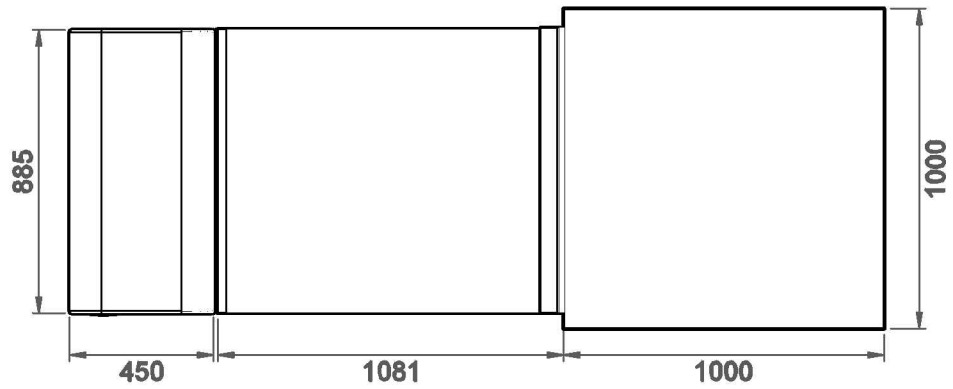


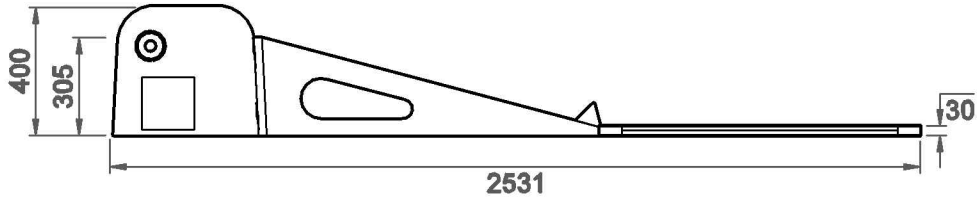
VISTA DESPIECE

ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CANT
A	POTRO	1
B	CUÑA	1
C	TRIANGULO DE CUÑA	1
D	COLCHONETA	2

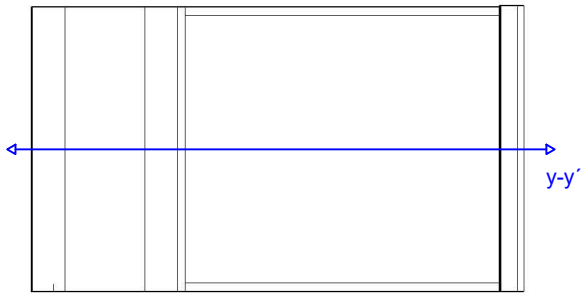
	VISTAS DESPIECE		
	ESTACIÓN DOMÉSTICA DE GIMNASIA ARTÍSTICA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	2/22

VISTAS GENERALES





	VISTAS GENERALES		
	ESTACIÓN DOMÉSTICA DE GIMNASIA ARTÍSTICA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:60	3/22

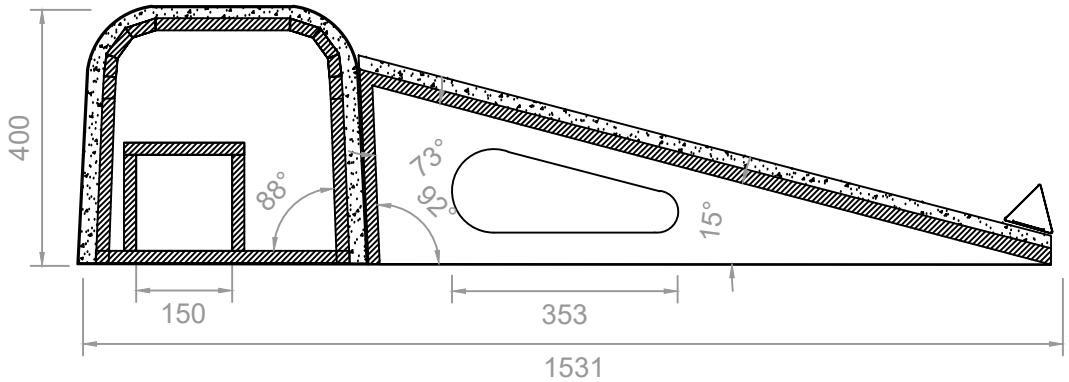


VISTA SUPERIOR

ESCALA 1:60

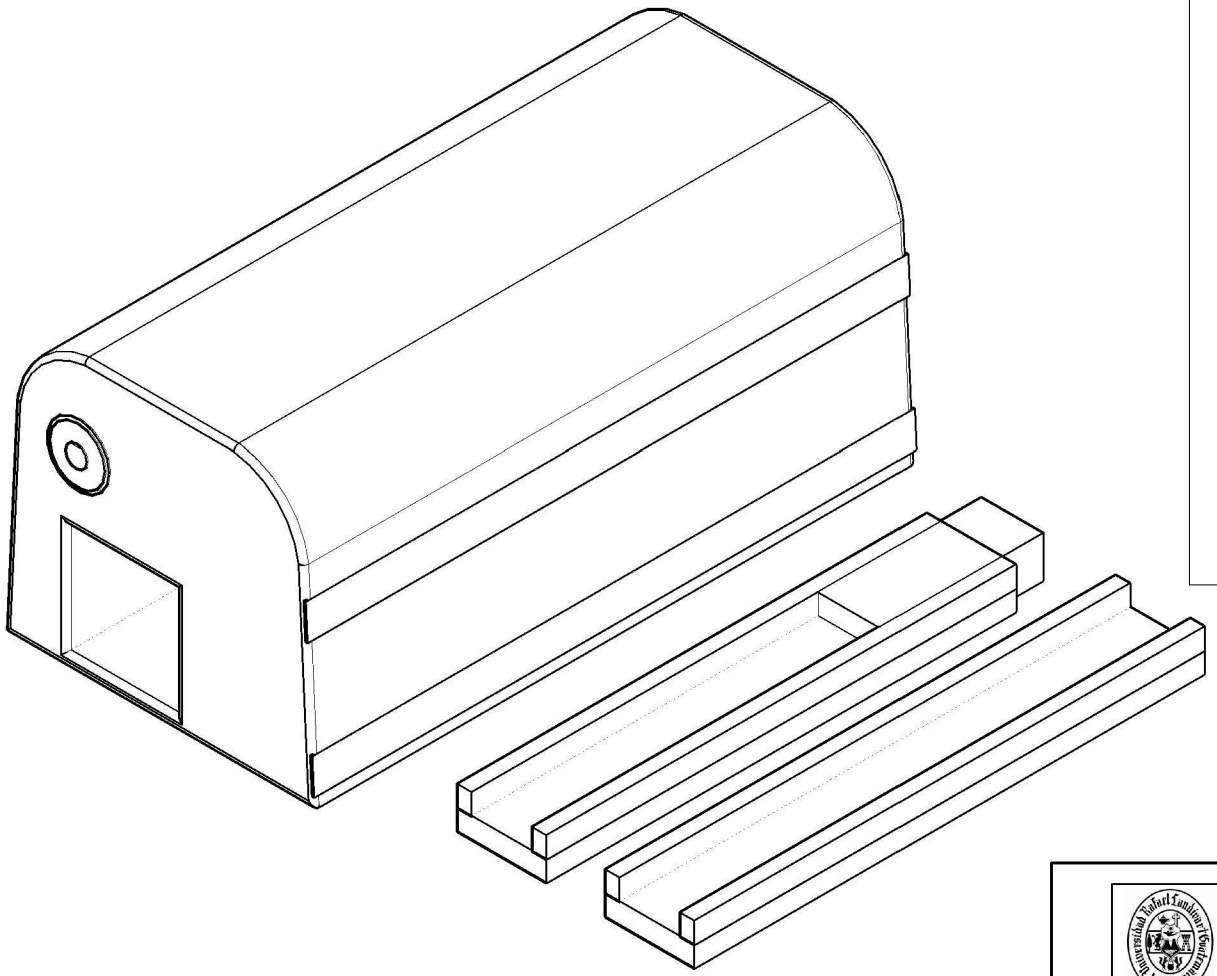
VISTA DETALLE

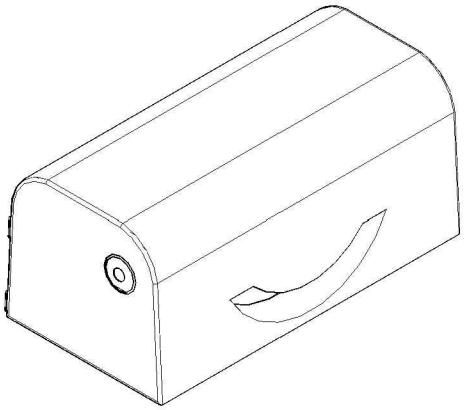
CORTE EJE Y



	VISTA DETALLE		
	ESTACIÓN DOMÉSTICA DE GIMNASIA ARTÍSTICA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:30	4/22

VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°

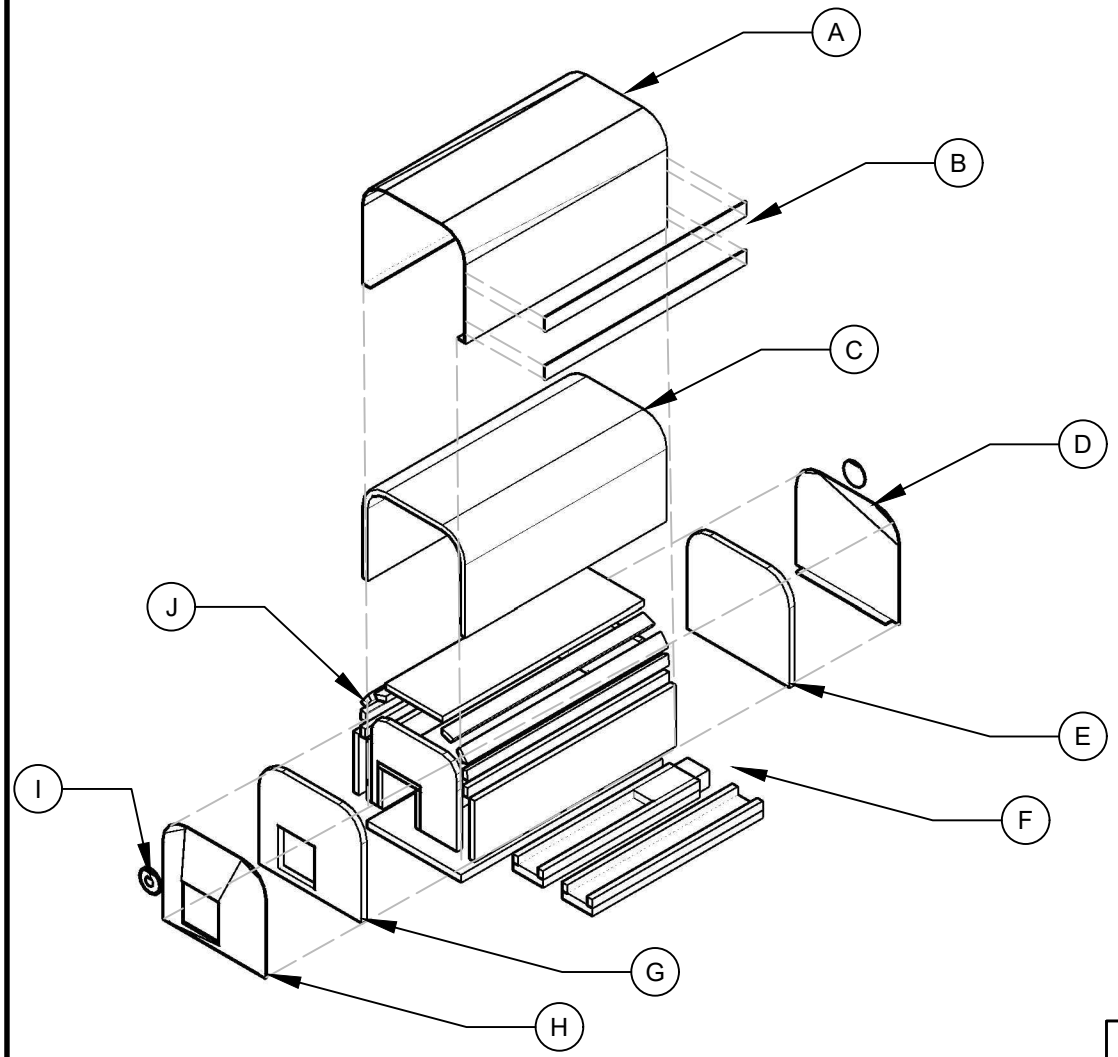




VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°
ESCALA 1:40

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	VISTA ISOMÉTRICA		
	POTRO		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:20	5/22

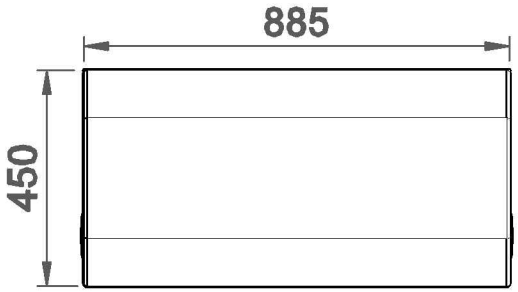
VISTA DESPIECE



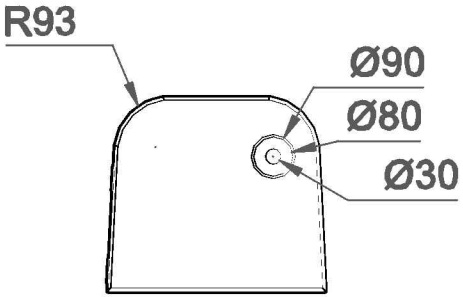
ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CANT
A	Forro de cuerina	1
B	Velcro de 2"	2
C	Esponja aglutinada de 1"	1
D	Recubrimiento de cuerina	1
E	Esponja aglutinada de 1"	1
F	Viga	3
G	Esponja aglutinada de 1"	1
H	Recubrimiento de cuerina	1
I	Ojos de cuerina	2
J	Estructura de plywood de $\frac{3}{4}$"	1

	VISTAS DESPIECE		
	POTRO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:60	6/22

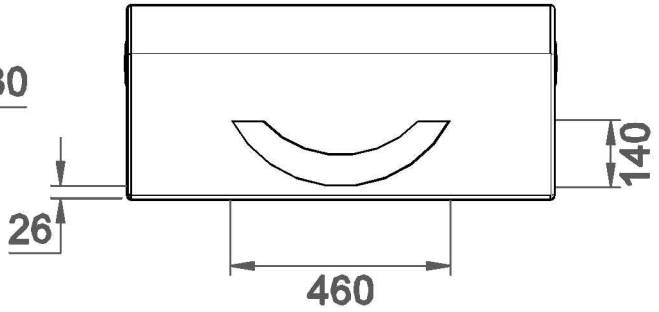
VISTAS GENERALES



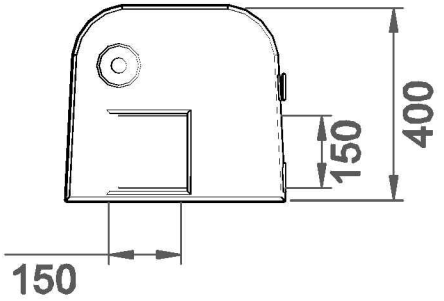
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA FRONTAL

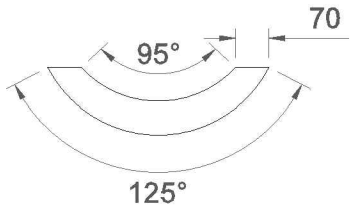


VISTA LATERAL
DERECHA

VISTA POSTERIOR

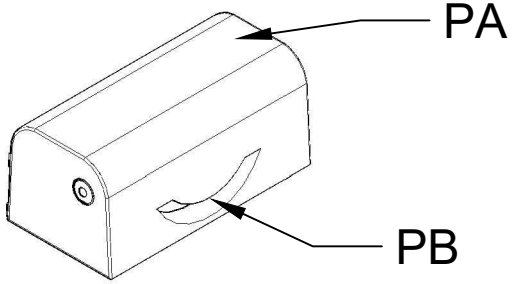
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	VISTAS GENERALES		
	POTRO		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	7/22

PATRONAJE



VISTA DETALLE PIEZA PA

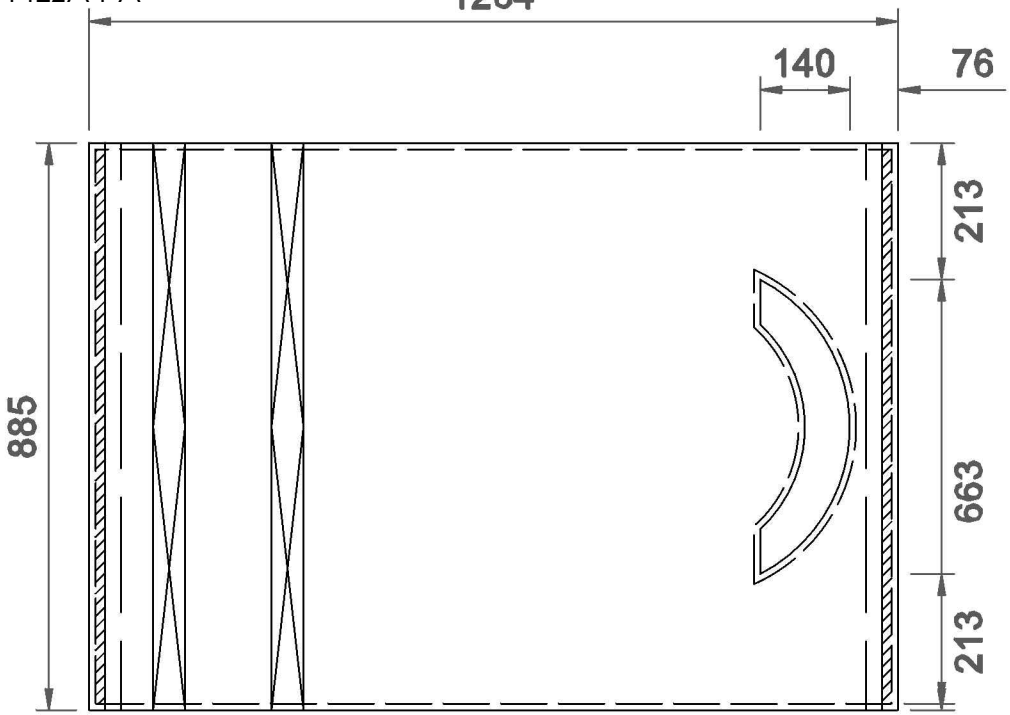
ESCALA 1:40



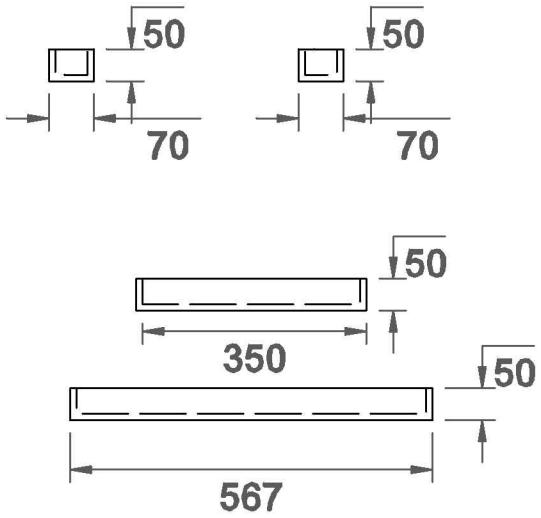
VISTA ISOMÉTRICA

ESCALA 1:40

PIEZA PA



PIEZA PB



Línea de doblez

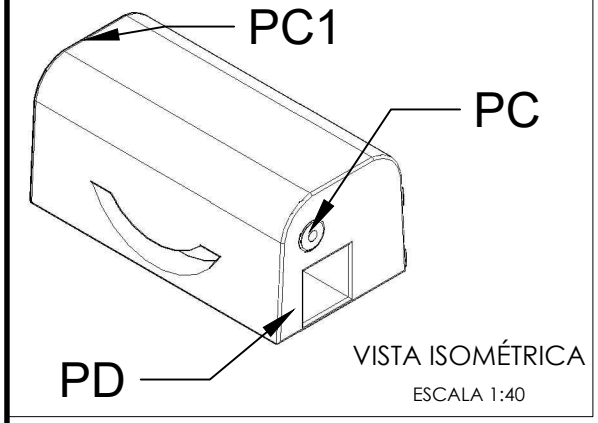
Línea de costura simple

Línea de corte

Velcro

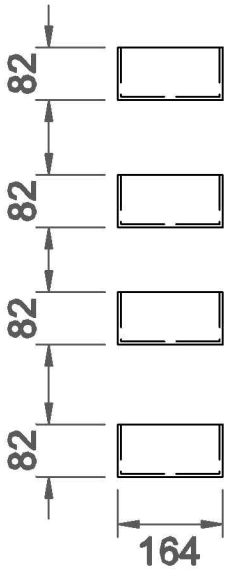
Antideslizante

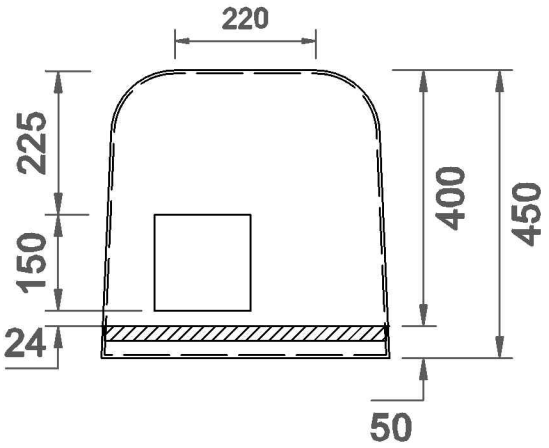
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	PLANO POR PIEZA PATRONAJE		
	POTRO		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:30	8/22



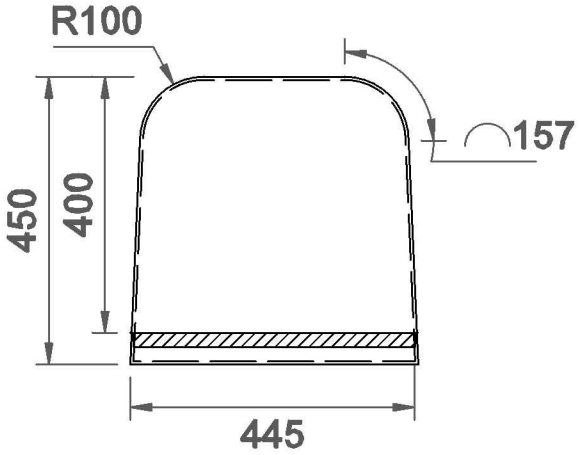
PATRONAJE

PIEZA PC

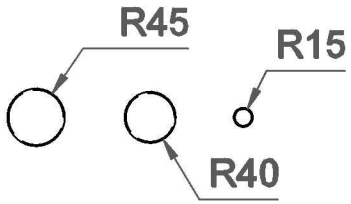




PIEZA PC1



PIEZA PD

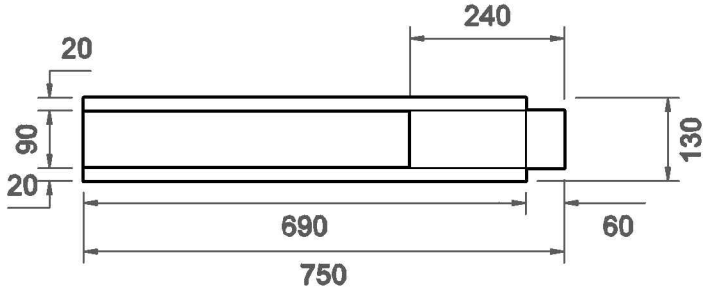


Línea de doblez
Línea de costura simple
Línea de corte
Velcro
Antideslizante

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	PLANO POR PIEZA PATRONAJE		
	POTRO		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:30	9/22

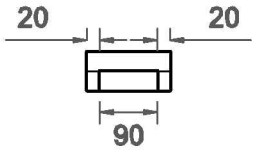
VISTAS GENERALES

VIGA A



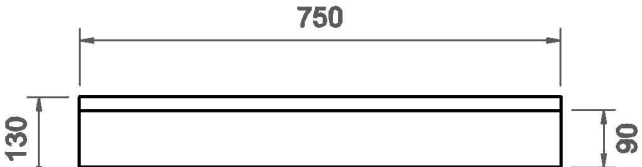
VISTA SUPERIOR

VISTA FRONTAL



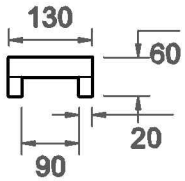
VISTA LATERAL DERECHA

VIGA B



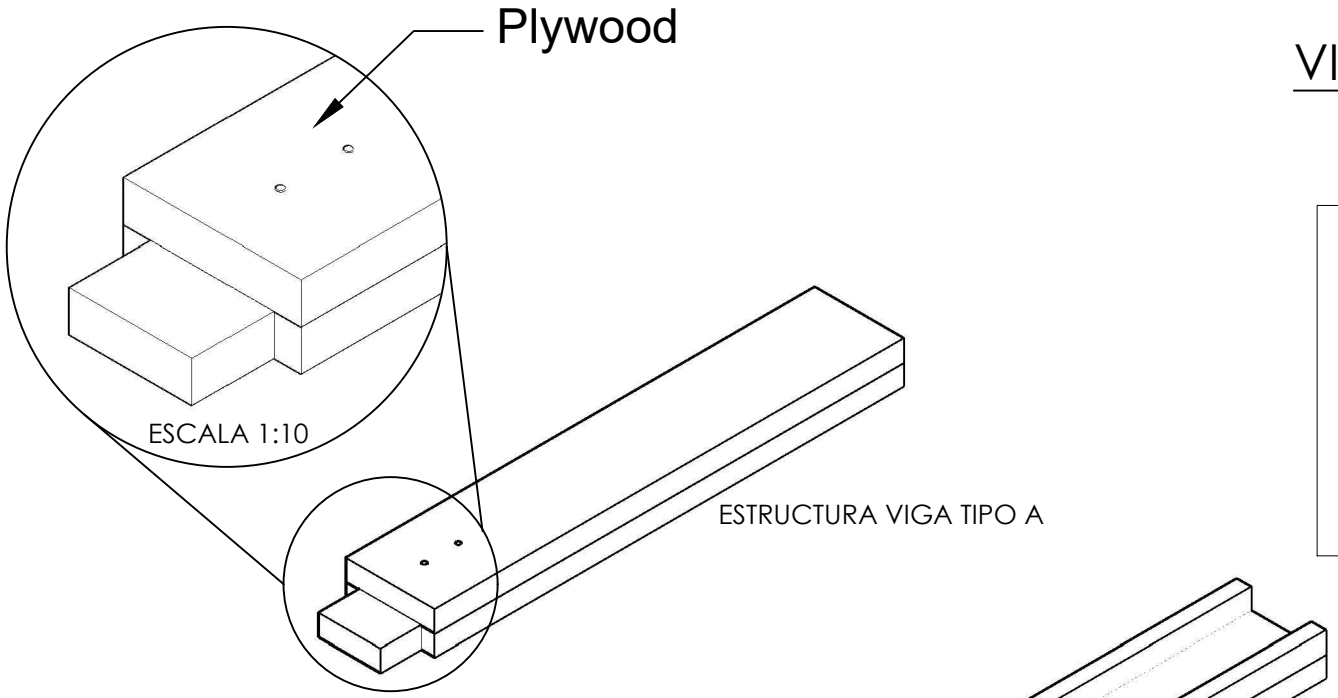
VISTA SUPERIOR

VISTA FRONTAL



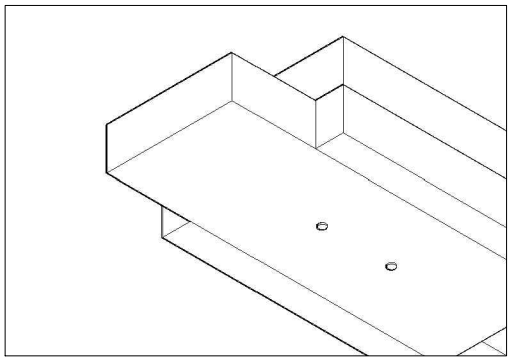
VISTA LATERAL DERECHA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	VISTAS GENERALES		
	VIGAS		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:30	10/22

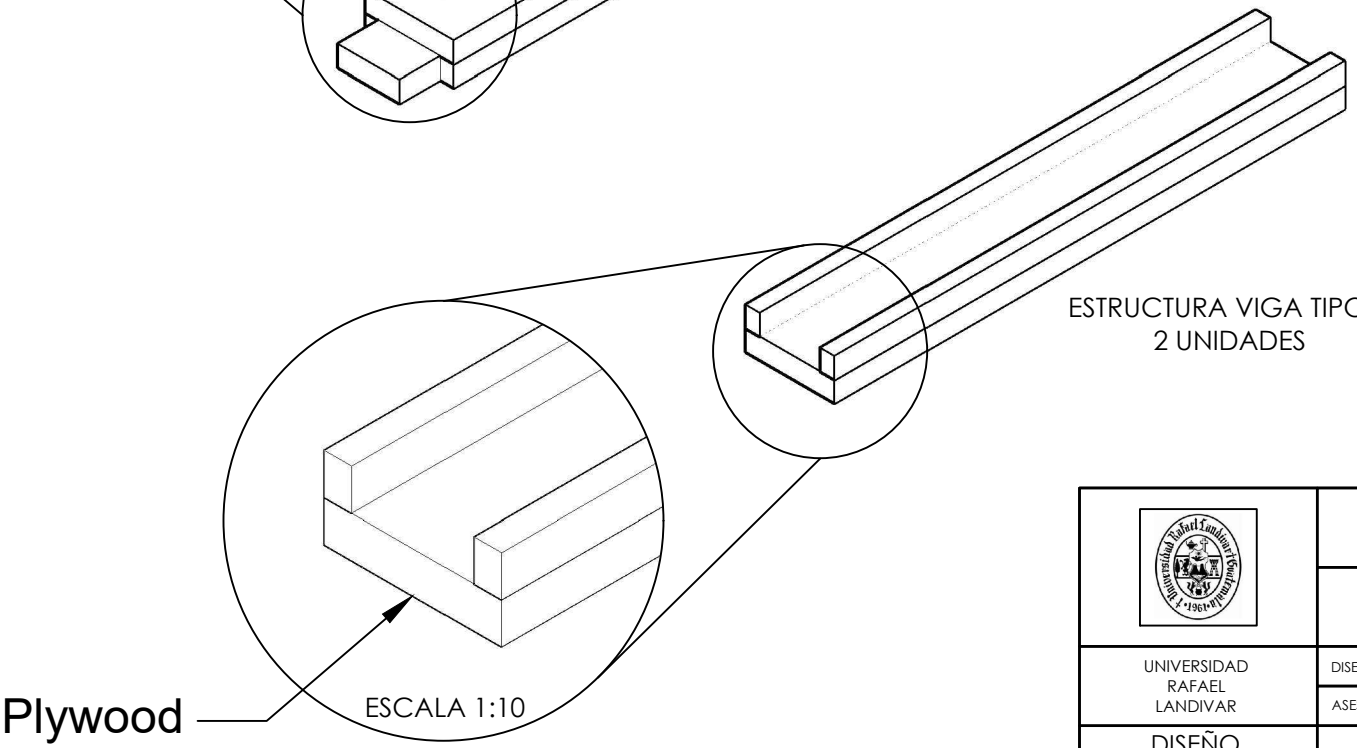


VISTA DETALLE

ESTRUCTURA VIGA



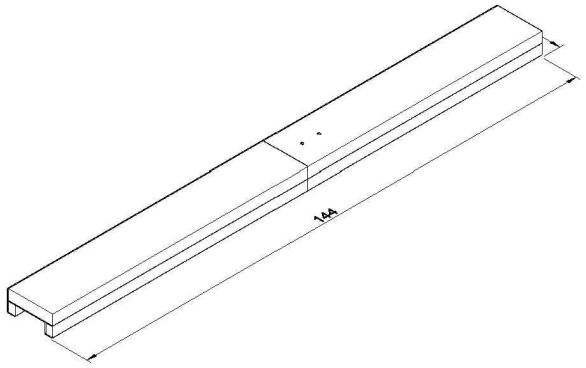
DETALLE VISTA POSTERIOR
ESTRUCTURA VIGA TIPO A
ESCALA 1:10



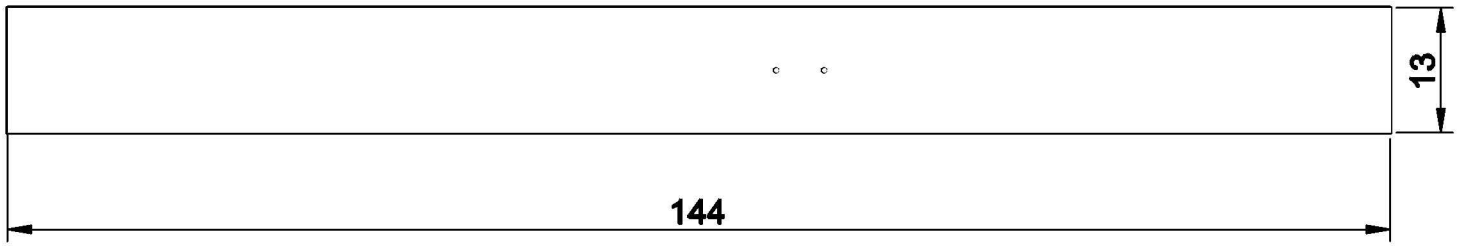
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	VISTA DETALLE		
	VIGA		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:20	11/22

VISTA DETALLE

ESTRUCTURA VIGA ARMADA

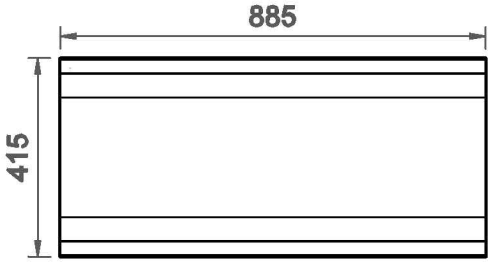


VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°
ESCALA 1:40

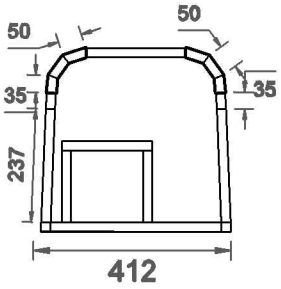


UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	VISTA DETALLE		
	POTRO		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MONICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:20	12/22

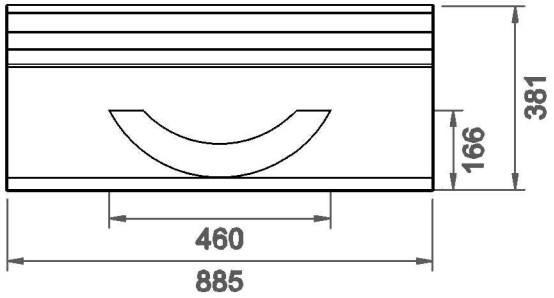
VISTAS GENERALES



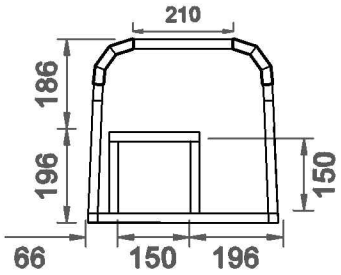
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA FRONTAL

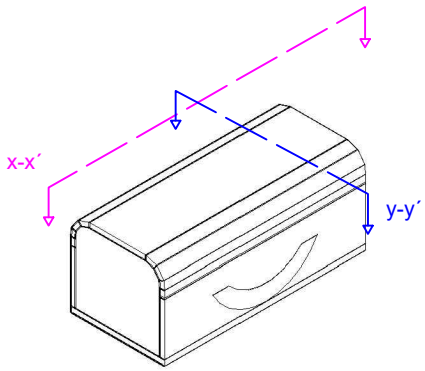


VISTA LATERAL
DERECHA

	VISTAS GENERALES		
	ESTRUCTURA PO TRO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	13/22

VISTA DETALLE

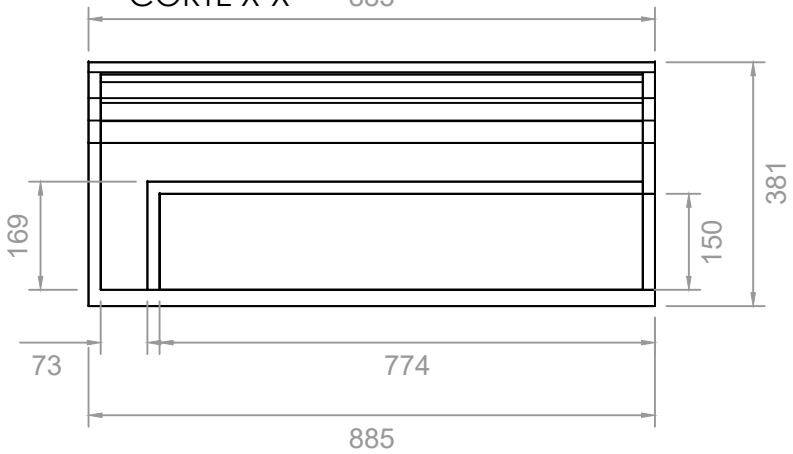
CORTE ESTRUCTURA POTRO



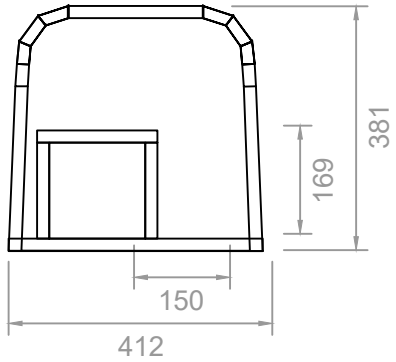
VISTA ISOMÉTRICA

ESCALA 1:60

CORTE X-X´

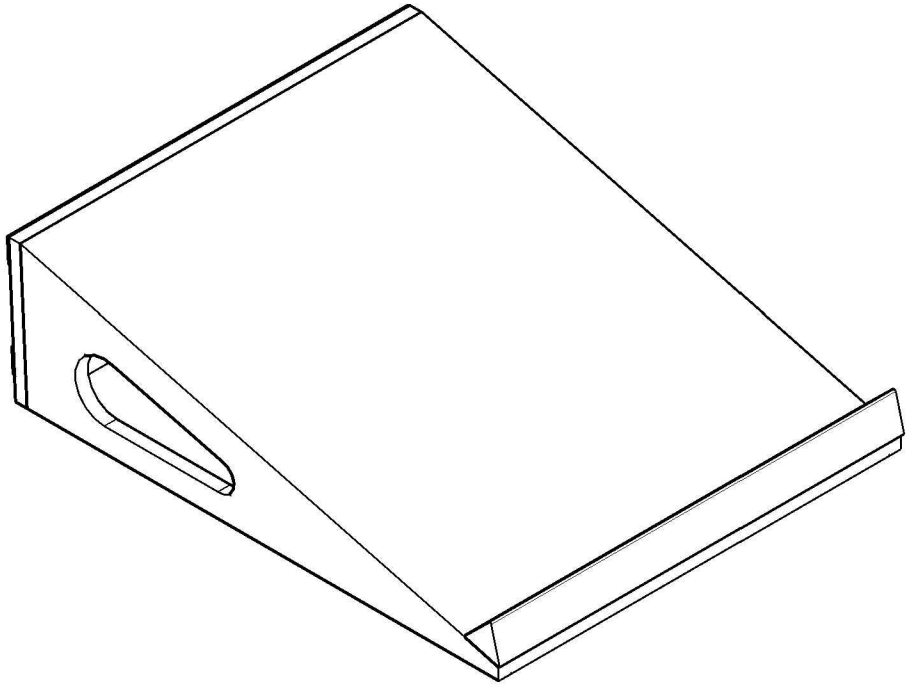


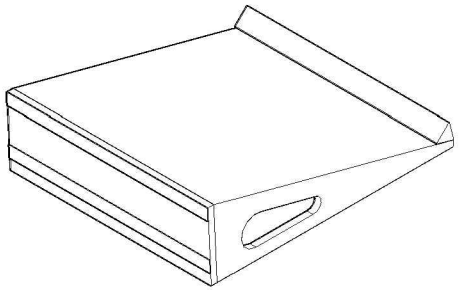
CORTE Y-Y´



UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	VISTA DETALLE		
	ESTRUCTURA POTRO		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	14/22

VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°

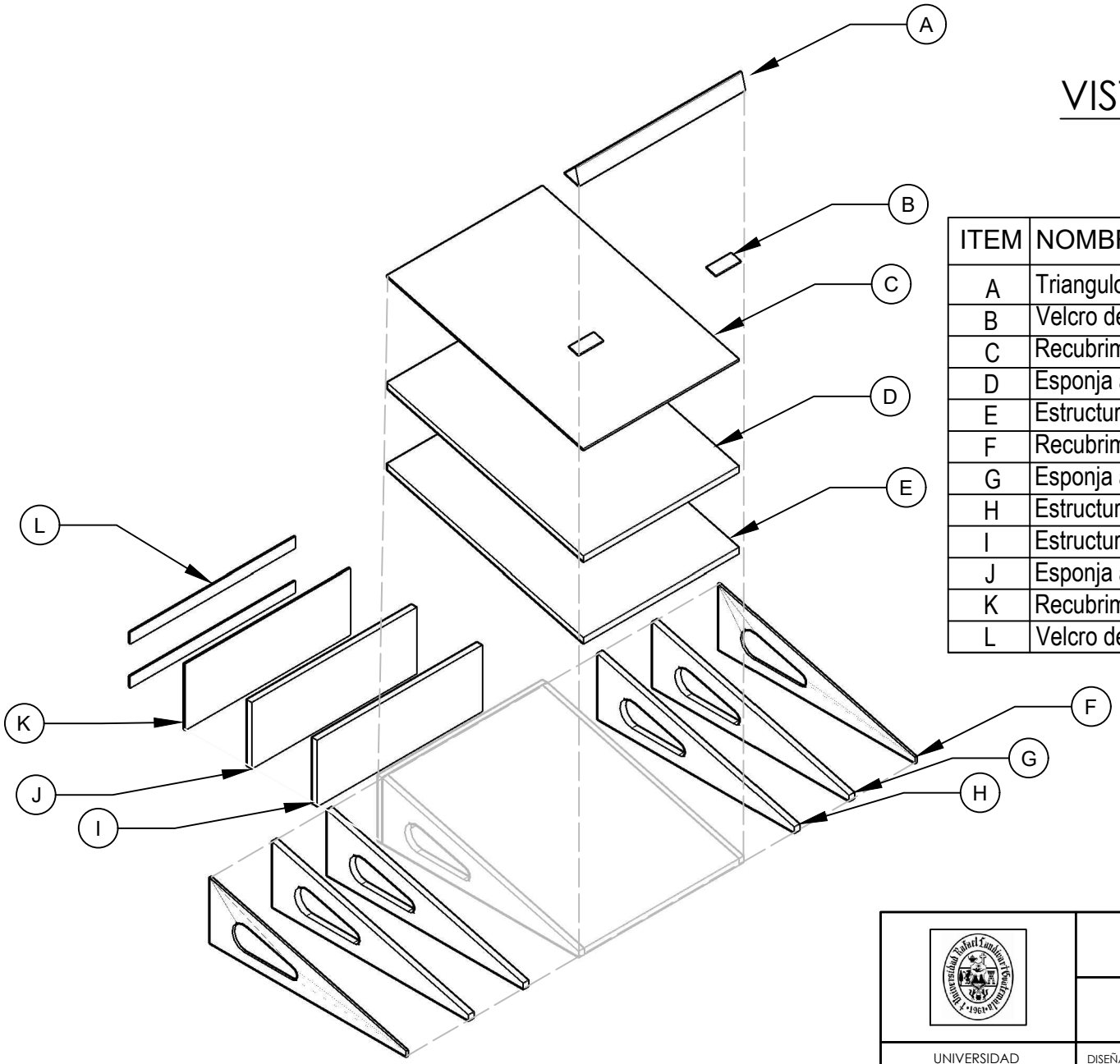




VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°
ESCALA 1:60

	VISTA ISOMÉTRICA		
	CUÑA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:30	15/22

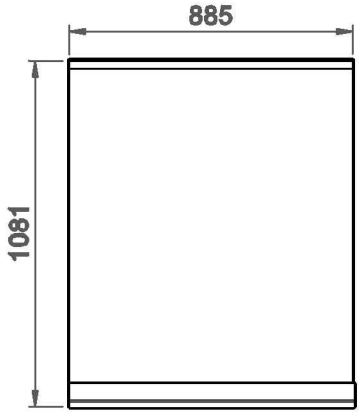
VISTA DESPIECE



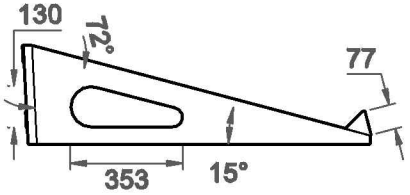
ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CANT
A	Triangulo de cuña	1
B	Velcro de 2" x 13cms	2
C	Recubrimiento de cuerina	1
D	Esponja aglutinada de 1"	1
E	Estructura de plywood de $\frac{3}{4}$"	1
F	Recubrimiento de cuerina	2
G	Esponja aglutinada de 1"	2
H	Estructura de plywood de $\frac{3}{4}$"	2
I	Estructura de plywood de $\frac{3}{4}$"	1
J	Esponja aglutinada de 1"	1
K	Recubrimiento de cuerina	1
L	Velcro de 2" x 88.5 cms	2

	VISTAS DESPIECE		
	CUÑA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:60	16/22

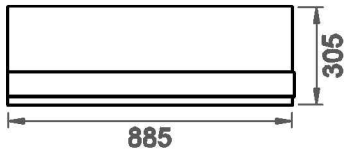
VISTAS GENERALES



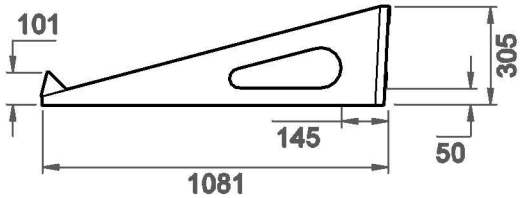
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA FRONTAL

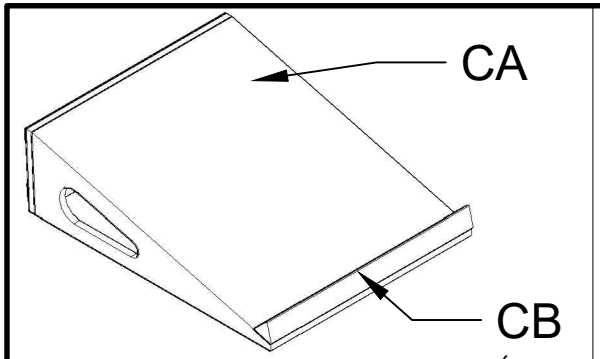


VISTA LATERAL DERECHA

VISTA POSTERIOR

	VISTAS GENERALES		
	CUÑA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:60	17/22

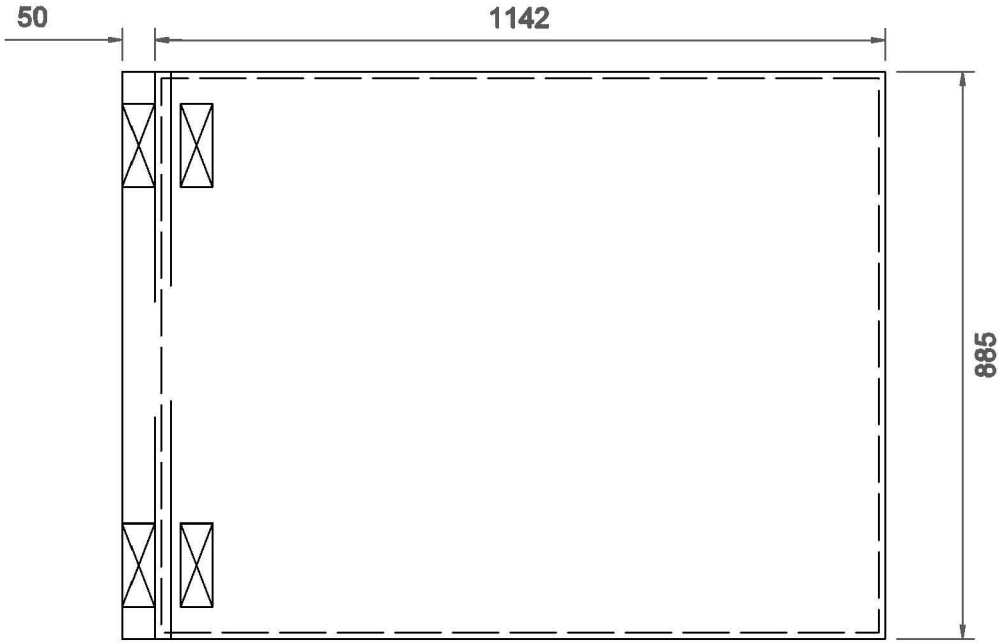
PATRONAJE



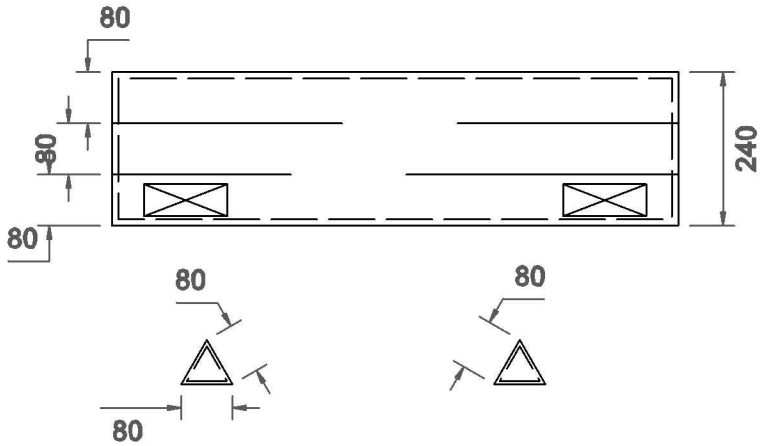
VISTA ISOMÉTRICA

ESCALA 1:60

PIEZA CA



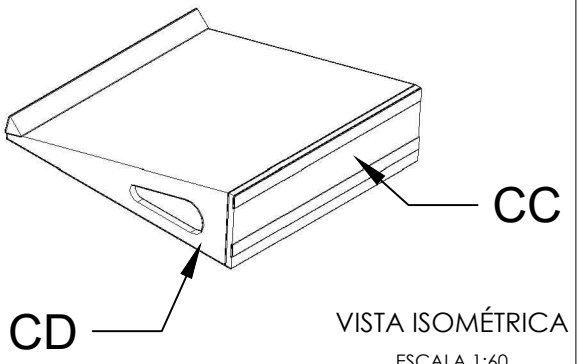
PIEZA CB



Línea de doblez	Velcro
Línea de costura simple	Antideslizante
Línea de corte	

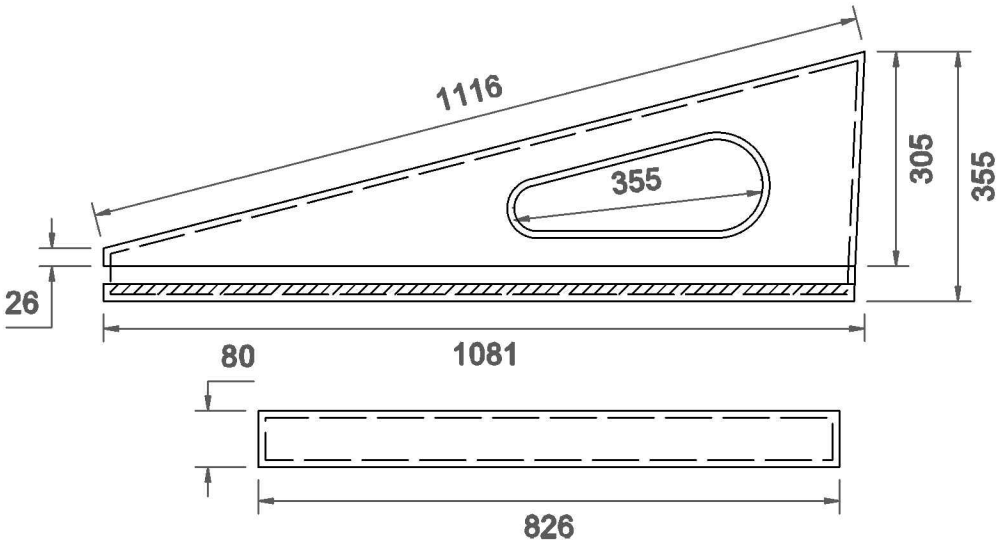
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	PLANO POR PIEZA PATRONAJE		
	CUÑA		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	18/22

PATRONAJE

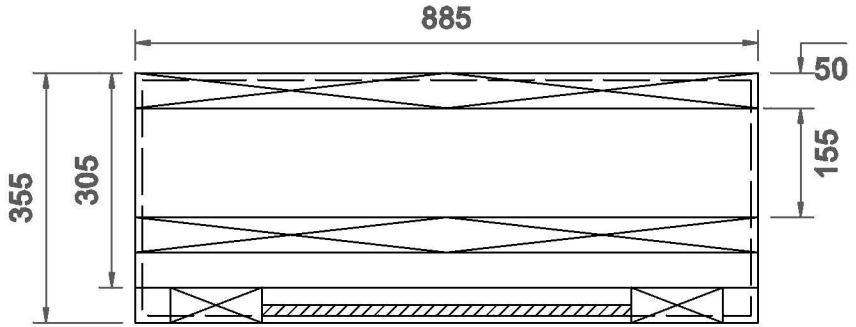


VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:60

PIEZA CC



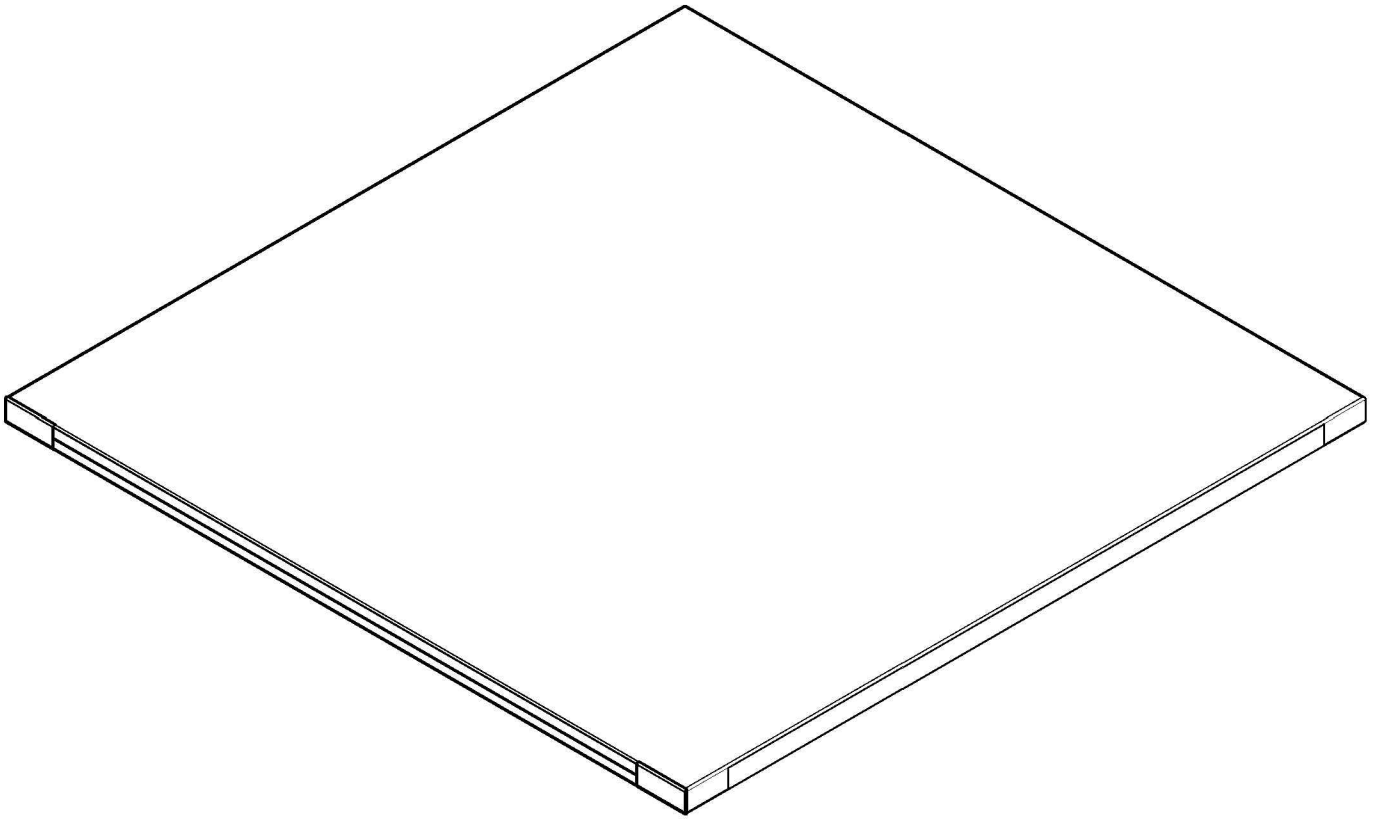
PIEZA CD



Línea de doblez
Línea de costura simple
Línea de corte
Velcro
Antideslizante

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	PLANO POR PIEZA PATRONAJE		
	CUÑA		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	19/22

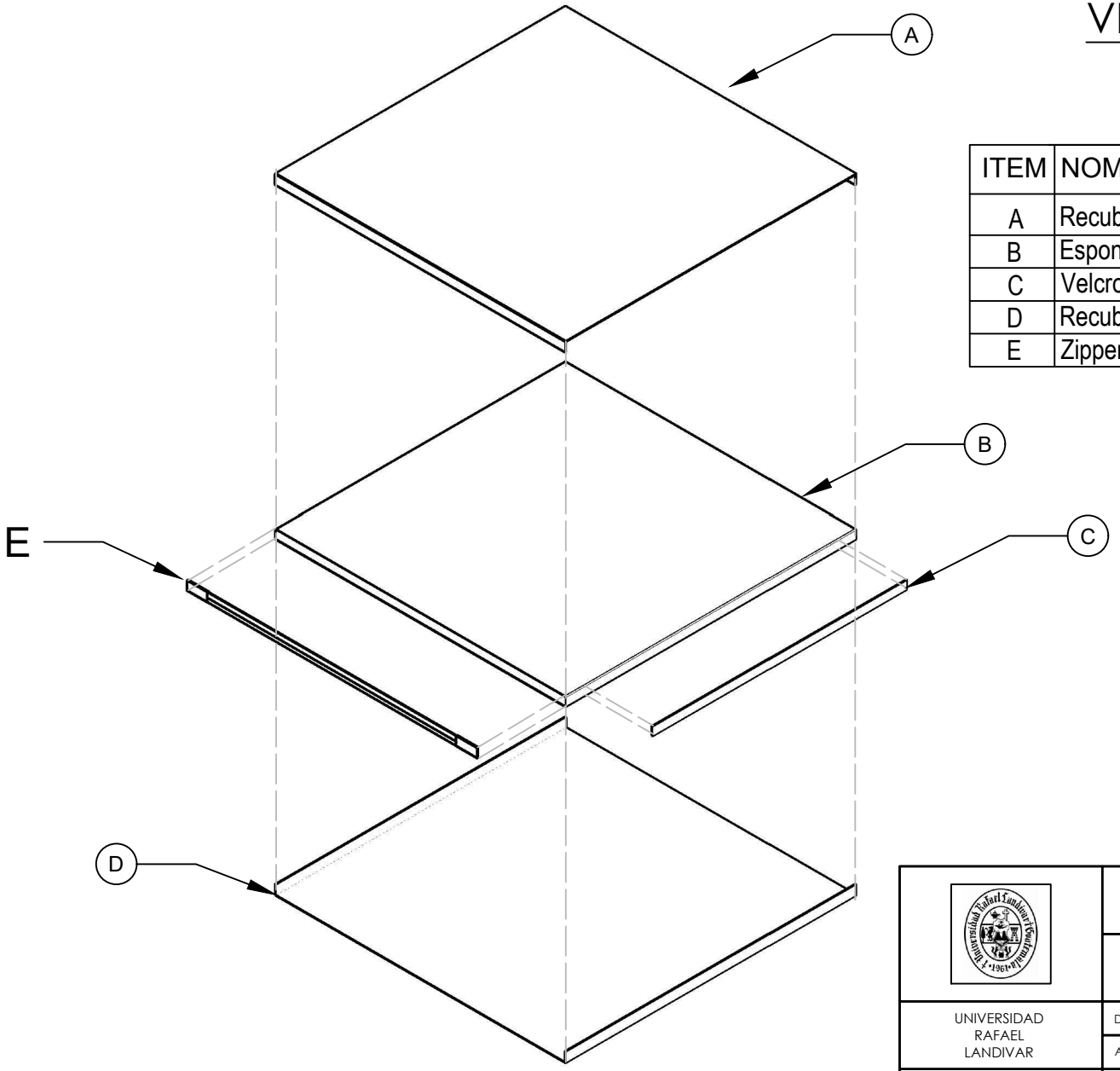
VISTA ISOMÉTRICA 30°/30°



2 UNIDADES

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	VISTA ISOMÉTRICA		
	COLCHONETA		
	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:20	20/22

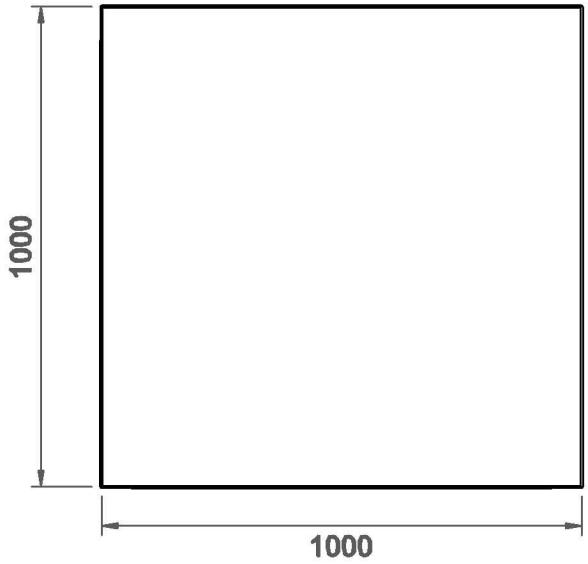
VISTA DESPIECE



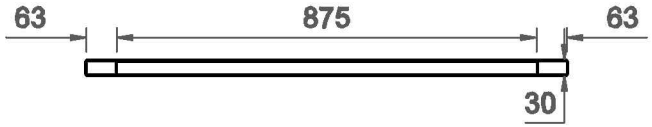
ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CANT
A	Recubrimiento de cuerina	1
B	Esponja aglutinada de 1"	1
C	Velcro de 1" x 87.5cms	1
D	Recubrimiento de cuerina	1
E	Zipper	1

	VISTAS DESPIECE		
	COLCHONETA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	21/22

VISTAS GENERALES



VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL
DERECHA

	VISTAS GENERALES		
	COLCHONETA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: JENNY MONTERROSO		
	ASESOR: MGTR MÓNICA ANDRADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	MEDIDAS EN MM	ESCALA 1:40	22/22

1 IX. COSTO

PARTE I

DEFINICIÓN DEL ROL DEL DISEÑADOR

Se ha definido que el rol de emprendedor es el más viable, ya que el prototipo se desenvuelve en el ámbito gimnástico y esto puede dar lugar a que se pueda trabajar a futuro más productos especializados a diferentes necesidades y características deseadas de los clientes y así cobrar por proyecto culminado.
Al escoger este rol se pueden obtener mayores beneficios, ya que el diseñador puede elegir a sus aliados y el momento indicado para emprender un modelo de negocios destinado a desarrollar el presente proyecto.

Siendo un emprendimiento, las responsabilidades del diseñador dentro del proyecto consiste en realizar exitosamente un equipo multifuncional, el cual se adapte completamente a las necesidades de los usuarios, y entregarlo en el tiempo estipulado, realizando con éxito cada aspecto del modelo de negocio.

Valor total por el desarrollo de un proyecto, donde debe tomarse en cuenta la siguiente fórmula.

Precio = Costos fijos + Costos Variables + Utilidad + Impuestos

PARTE II.

Tabla de costo por prototipo

COSTOS DE MATERIALES						
Elemento	Material	Características	Unidad de Medida	Precio Unitario	Cantidad	Total
Estructura del equipo	Planchas de plywood	3/8 " grosor	4x8 pulgadas	Q280.00	1.4	Q 392.00
Recubrimiento 1	Espuma aglutinada	1/2"grosor	Unidad	Q60.00	1	Q 60.00
Recubrimiento 1	Espuma aglutinada	1" grosor	Unidad	Q90.00	2	Q 180.00
Recubrimiento 2	Cuerina de primera color gris	91.44x91.44 cm	Yarda	Q25.00	1	Q 25.00
Recubrimiento 2	Cuerina de primera color aqua	91.44x91.44 cm	Yarda	Q30.00	4	Q 120.00
	Cuerina de primera color verde	91.44x91.44 cm	Yarda	Q30.00	2	Q 60.00
	Cemento de contacto		Galón	Q80.00	1/2	Q 40.00
	Lijas		Unidad	Q5.00	2	Q 10.00
	Pegamento blanco		Galón	Q80.00	1/4	Q 20.00
	Clavos		Docena	Q0.20	20	Q 4.00
					TOTAL	Q 459.00

MANO DE OBRA POR PROYECTO					
Elemento	Referencia	Proveedor	Costo Unitario	Unidades	Subtotal
Armazón de estructura general	Plano 2 y 3	Francisco Valenzuela	Q 400.00	1	Q 400.00
Costura Potro, Viga, Queso y Colchonetas		Luis	Q 500.00	1	Q 500.00
					Q 900.00

MANO DE OBRA POR TIEMPO								
Referencia	Mano de Obra	Valor Día	Días	Subtotal	Valor Por Hora	Horas	Subtotal	Total
Estructura de madera	Carpintero	Q 50.00	4	Q 200.00	Q 25.00	10	Q 250.00	Q 450.00
Recubrimiento y forro	Tapicero	Q 50.00	4	Q 200.00	Q 18.00	6	Q 108.00	Q 308.00
								Q 758.00

La siguiente Tabla muestra los costos de producción, si solamente se produjera una estación doméstica.

PRECIO POR ESTACIÓN DOMÉSTICA PARA GIMNASIA (Producción Unitaria)	
Elemento	Costo
Materiales	Q 459.00
Mano de Obra (Por proyecto)	Q 900.00
Subtotal	Q 1,359.00
Honorarios (Diseñador)	Q 1,000.00
Total	Q 2,359.00

La siguiente Tabla muestra los costos de producción de 5 equipos tomando en cuenta:

- El descuento realizado a la manufactura, por ser producción en cantidad, sería del 25%.
- Los honorario del diseño, se repartirán en cada uno de los equipos, ya que el diseño es un sólo costo fijo.

PRECIO POR ESTACIÓN DOMÉSTICA PARA GIMNASIA (Producción de 5 Equipos)		
Elementos	Costo	
Material	Q	459.00
Mano de Obra (Descuento de 25%)	Q	675.00
Subtotal	Q	1,134.00
Honorarios (Dividido entre 5)	Q	200.00
Total	Q	1,334.00

En cuestión de segundos, los niños pudieron ejercitarse de forma segura y divertida con la estación.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En conclusión, los niños pueden utilizar la estación de gimnasia para la realización de varios elementos y rutinas de gimnasia, dentro de la comodidad de su casa y los padres de familia pueden estar más tranquilos, en cuanto a la seguridad que brinda dicha estación.

A los usuarios les gustó el diseño de ballena y se les vio alegres al interactuar con la estación.

La estación es versátil, ya que se enfoca en ambos sexos, para que tanto niño como niña puedan realizar sus diversos ejercicios o rutinas.

Recomendaciones

Al no utilizarlo, deberá colocarse en un lugar libre de humedad.

Limpiar la estación con paños húmedos, como mínimo una vez por semana para una larga duración.

Consultar previamente al entrenador, sobre los ejercicios que podría realizar el usuario con la estación doméstica.

Debido a la naturaleza de los ejercicios y lo intuitivo/propositivo de la estación: se recomienda su uso para el desarrollo de la psicomotricidad de los niños, ya que ayuda a la interacción del usuario con su cuerpo a desarrollar sus movimientos, tener equilibrio y manipular objetos.

X. Bibliografía

ABC.es familia. (13 de febrero de 2013). Obtenido de ABC.es familia: http://www.abc.es/20120928/familia-vida-sana/abci-diez-razones-correr-201209271642.html

Alejandro. (16 de abril de 2015). *Madera Santana*. Obtenido de Madera Santana: https://www.maderassantana.com/caracteristicas-tableros-madera-mdf/

Cortés, A. F. (febrero de 2000). *Principios del Diseño Centrado en el Usuario*. Obtenido de Principios del Diseño Centrado en el Usuario: http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/dcu.htm

Criollo, Y. S. (2013). *Programa de entretenimiento para la escuela de gimnasia atistica femenina de la federacion deportiva del Azuay de 5 a 6 años.* Cuenca, Ecuador.

Ediciones. (3 de Marzo de 2016). *Reportaje de lo Bueno*. Obtenido de Reportaje de lo Bueno: http://reportajede.news/?p=3884

Federacion Nacional de Gimnasia en Guatemala. (s.f.). Obtenido de Federacion Nacional de Gimnasia en Guatemala: http://gimnasiaguate.org/disciplinas/gimnasia-femenina.aspx

Gimnasia. Medidas de seguridad. (4 de abril de 2012). Obtenido de Gimnasia. Medidas de seguridad: http://edufisica-ferquiroz.blogspot.com/2012/04/gimnasia-medidas-de-seguridad.html

guiainfantil. (2011). Obtenido de guiainfantil: https://www.guiainfantil.com/servicios/Deportes/beneficios.htm

GYMNASTICOS. (2013-2015). Obtenido de GYMNASTICOS: http://gymnastikos.com/barra-fija/

La psicologia del color. (2016). Obtenido de La psicologia del color: http://www.lapsicologiadelcolor.com/colores-amarillo-naranja-morado-rosa/#color-morado

Norman, D. A. (2004). Emtional Design (Why we love or hate everyday things). En D. A. Norman, *Emtional Design* (pág. 268). New York: Basic Books.

Psyco. (7 de Mayo de 2015). Obtenido de Psyco: http://www.psyma.com/es/la-empresa/news/message/la-etnografia-como-herramienta-en-la-investigacion-cualitativa

Salinas, J. M. (28 de noviembre de 2010). *GYMNOS: GIMNASIA*. Obtenido de GYMNOS: GIMNASIA: http://gimnasiagymnos.blogspot.com/2010/11/la-rutina-de-la-gimnasia-artistica-una.html

Skuld Gimnasia. (s.f.). Obtenido de Skuld Gimnasia: https://sites.google.com/site/skuldgimnasia/historia-de-la-gimnasia

Vélez, L. (s.f.). *Guiainfantil.com*. Obtenido de Guiainfantil.com: https://www.guiainfantil.com/articulos/ocio/dibujos/el-significado-de-los-colores-en-los-dibujos-de-los-ninos/

XI. Anexos

Guía de validación

Se validó con una Tabla, la cual al llenarla indicaba ejercicios que se realizaron y lo más importante, los daños al equipo.

Tabla 1

Conclusión de observaciones generales

Es muy importante validar el funcionamiento de cada aparato por separado. El Potro con y sin los arzones juntos, para saber si cumplen con la función, realización de ciertos ejercicios, técnicas y rutinas.

Prueba	Nombre del estudiante	Ejercicios a realizar	Conclusión de observaciones	Daños al equipo	Facilidad de uso	Interactividad	Es intuitivo
1							

2							
3							
4							
5							

Tabla 2

Observaciones de los entrenadores:

Esta Tabla será llenada por los entrenadores, con el fin de que al ver a los niños utilizando el equipo, y analizando la funcionalidad de éste y mediante sus conocimientos, efectúen una crítica positiva o negativa a cada pregunta.

Observaciones durante la validación	
Nombre del niño: Edad:	Ficha #

Nombre del entrenador:		Firma:
¿Qué ejercicios practicaron con el equipo?		
¿Con qué aparato tuvieron más problema los niños?		
¿Qué problema tuvieron al utilizarlo?		
¿Qué habría de cambiársele o modificársele?		

Observaciones durante la validación 2016	
Nombre del niño: PENELOPE MALDONADO 6 Edad: CAMILA MONTERROSO 6 Ficha # MARIA SOFIA LUNA 7	
Nombre del entrenador: CANDY CRUZ	Firma:
Que ejercicios practicaron con el equipo?	PASADO PO MANOS VERTICAL, PASADA PO MANOS SPAGOT, POLONESAS HORIZONTAL TRANSVERSAL, GIRO 1/2, GIRO 360°, ADELANTE ATRAS Y LATERAL, ATRAS ADELANTE ATRAS, TIC-TAC. y Flic-Flic. con ayuda.
Con que aparato tuvieron más problema los niños?	ELEMENTO Flic-Flac
Qué problema tuvo al utilizarlo?	TENDRIA QUE SER MAS LARGO
Que habría que cambiarle o modificarle?	DISMINUIR ANCHO y HACERLO MAS LARGO

Observaciones durante la validación 2016	
Nombre del niño: Jefferson Garcia Edad: 7 a	Ficha #
Nombre del entrenador: Rodman Mujeda	Firma:
Que ejercicios practicaron con el equipo?	Escuadra pierna juntas Pulsada Escuadra pierna juntas. Planchas Pierna de manos Molinos.
Con que aparato tuvieron más problema los niños?	Pretzels
Qué problema tuvo al utilizarlo?	Muy grueso la forma de los arcos.
Que habría que cambiarle o modificarle?	los arcos hacerlos mas delgados para confort de los niños

Encuesta

1. Edad:
2. Gimnasia que asisten:
3. ¿Cuántos hijos tiene entrenando gimnasia?
4. ¿Cuántos días a la semana realizan este deporte?
5. ¿Usted es quien espera a su hijo dentro de las instalaciones del gimnasio o es alguien más?
6. ¿Le ha comprado a su hijo algún equipo o aparato para realizar ejercicios en casa?

   SÍ NO
7. Si la respuesta es Si…. ¿Cuál aparato le ha comprado?
8. ¿Cuánto tiempo cree que es lo ideal para que su hijo se ejercite?
9. Si la respuesta es no... ¿Por qué no ha comprado un equipo de gimnasia?
10. ¿En qué se fija al adquirir un producto?
    - Marca- lealtad
    - Precio
    - Material
    - Dimensión- espacio
    - Peso
11. ¿Compraría algún equipo o aparato de gimnasia artística para utilizarlo en casa?
12. ¿Cuánto gastaría, por un equipo de gimnasio en casa?

- Q. 500-800
- Q. 800- 1,100
- Q. 1,100-1400
- Q. 1400- 2,000

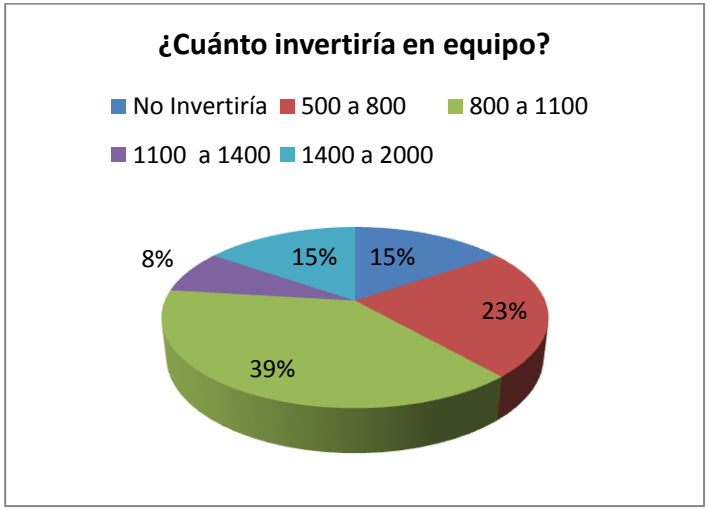
Encuesta sobre espacio

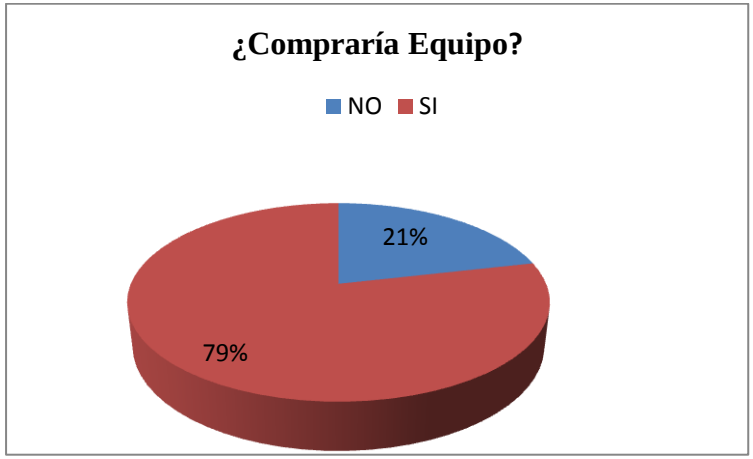
1. ¿Cantidad de hijos?
2. ¿En su casa tienen un área destinada para que sus hijos juegan en casa?
3. ¿Qué área utilizan para jugar en casa?
4. ¿Cuánto es lo más que ha gastado en un juguete para su hijo?
5. ¿Qué juguete ocupa más espacio en su casa?

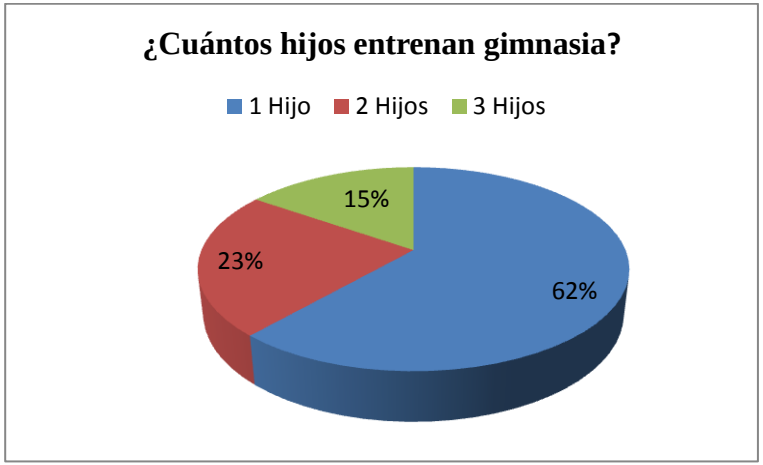
Encuesta a niños

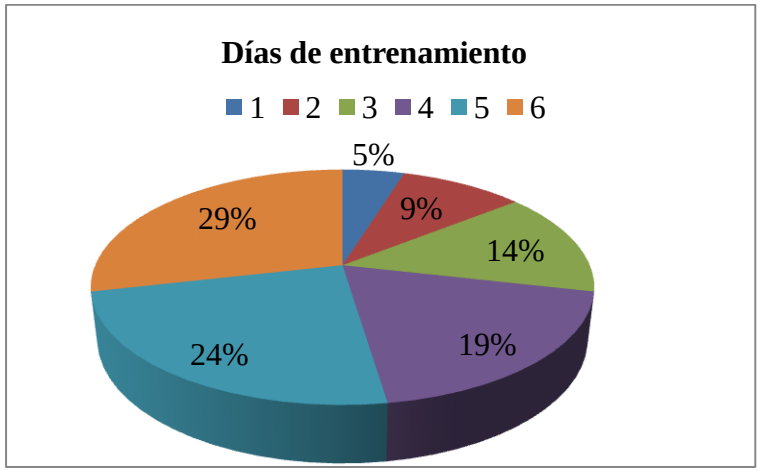
1. Edad:
2. Sexo: F m
3. ¿Al realizar ejercicios dentro de las clases de gimnasia, te cansas mucho, tanto que no quieres seguir practicando en casa?
4. ¿Qué haces en casa que se asimile a los ejercicios que realizas en las clases de gimnasia?
5. ¿Qué equipo o ejercicio te gusta más de gimnasia?
6. ¿Quisieras tener algún equipo de gimnasia en tu casa?

Resultado de encuesta a padres de niños gimnastas

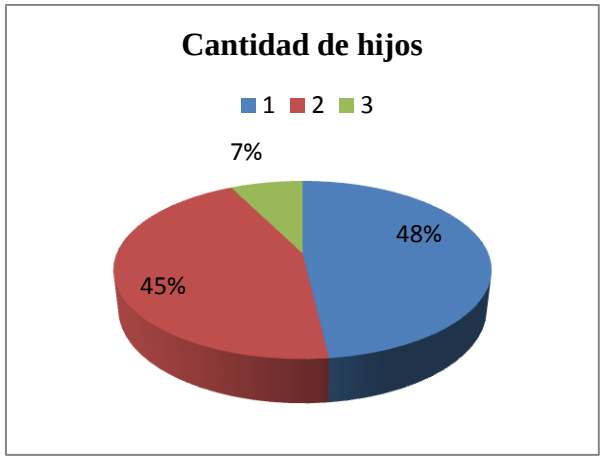


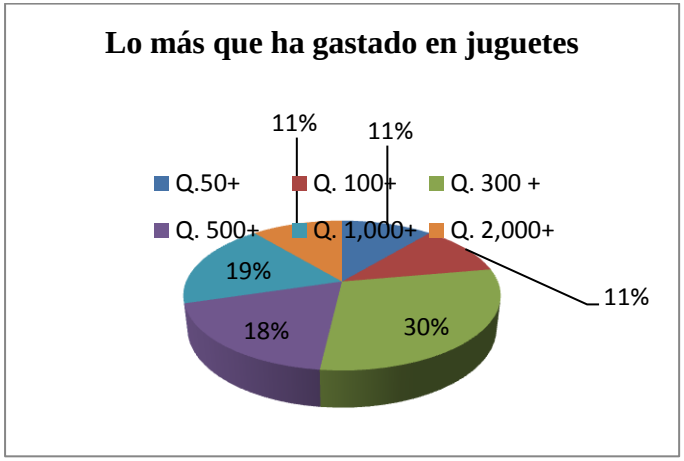

¿Compraría Equipo?
NO
SI
21%
79%

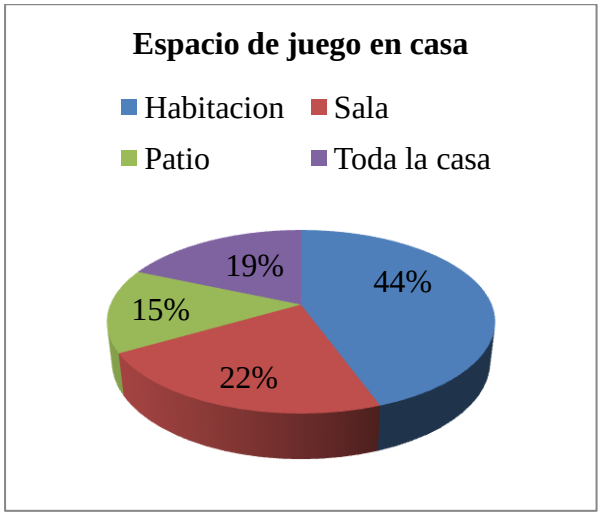

¿Cuántos hijos entrenan gimnasia?
1 Hijo
2 Hijos
3 Hijos
15%
23%
62%


Días de entrenamiento
1
2
3
4
5
6
5%
9%
14%
19%
24%
29%

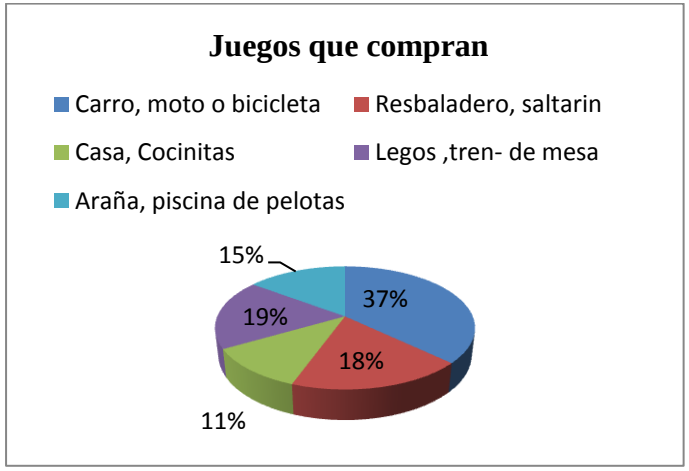
Resultado de encuesta sobre espacio

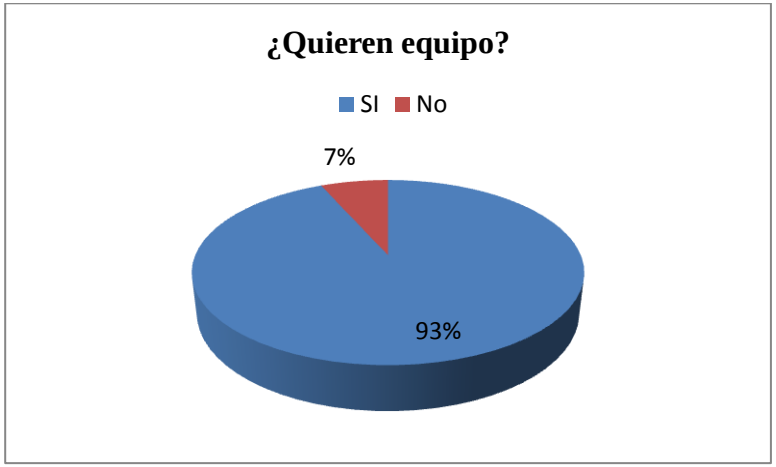


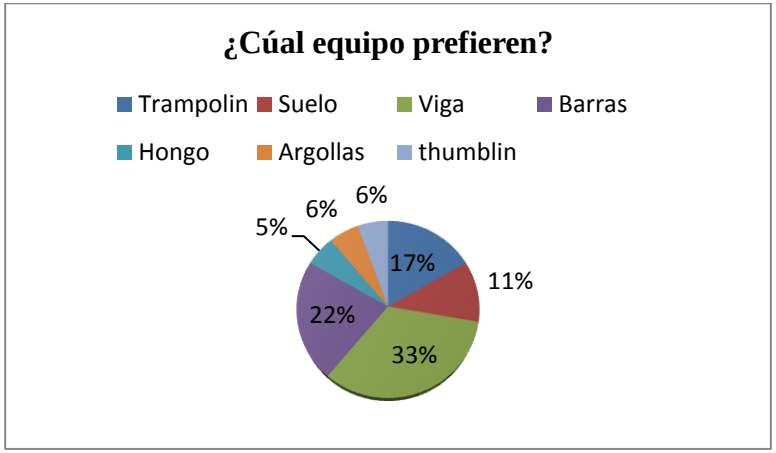


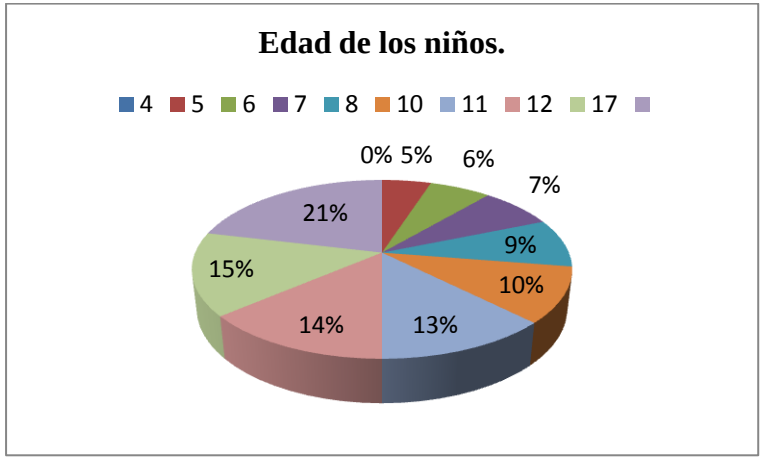


Resultado de encuesta a niños








Edad de los niños.
4
5
6
7
8
10
11
12
17
0%
5%
6%
7%
9%
10%
13%
14%
15%
21%