

**Configuración de objeto, para la
integración del estiramiento y
calentamiento de los usuarios en
los gimnasios al aire libre del Valle
de Aburrá.**



**CONFIGURACIÓN DE OBJETO, PARA LA INTEGRACIÓN DEL ESTIRAMIENTO Y CALENTAMIENTO
DE LOS USUARIOS EN LOS GIMNASIOS AL AIRE LIBRE DEL VALLE DE ABURRÁ.**

PROYECTO DINAMO.

Proyecto de grado presentado para optar el título de Diseñador Industrial

JUAN ESTEBAN MOLANO GONZÁLEZ

DAVID MONÁ GIL

Coordinador(a) de Diseño Industrial

ELISABETH HERREÑO

Diseñadora Industrial

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL

BELLO

MAYO 2015



AGRADECIMIENTOS

A DIOS quien ha dado el gusto por el diseño industrial, la sabiduría y las fuerzas para culminar esta meta que forma parte de mi proyecto de vida, a nuestros padres con su apoyo incondicional.

A la Universidad de San Buenaventura por el conocimiento y la calidad humana transmitida durante el proceso de formación.

A Elisabeth Herreño, Directora de la Carrera de Diseño Industrial y asesora del proyecto, por su paciencia, apoyo y conocimiento aplicado para el desarrollo del proyecto.

A Luis Felipe López, empírico de la metalmecánica, por su apoyo en los procesos de fabricación y ejecución de los proyectos a lo largo de la carrera universitaria.

Tabla de Contenido

1	Tabla de Contenido.....	1
2	Tabla de Ilustraciones.....	4
3	Resumen	8
4	Introducción	10
5	Planteamiento del Problema.....	11
6	Pregunta del problema.....	11
7	Objetivo general.	12
7.1	Objetivos específicos.....	12
8	Justificación.	13
9	Marco Teórico.....	16
9.1	Contexto Urbano	16
9.2	Espacios Biosaludables:	17
9.2.1	Gimnasio.....	17
9.2.2	Componentes del gimnasio.	18
9.2.3	Ergonomía de la maquina:.....	21
9.3	Biomecánica	21
9.3.1	Principios Biomecánicos	23
9.3.2	Tipos de movimiento	24
9.3.3	Lesiones por movimiento	28
9.3.4	Tipos de ejercicios	29
9.3.5	Fases del ejercicio.....	30
9.4	Estiramiento:	32
9.5	Gimnasios al aire libre en el Valle de Aburrá.....	32
9.6	Integración Social	32
10	Marco metodológico.	32
10.1	Nivel de investigación.....	33
10.2	Diseño de Investigación.....	33
10.3	Población y muestra	34
10.4	Intención.....	35
11	Desarrollo del Proyecto	37
11.1	Proceso de Diseño:	45

11.1.1	Perfil de usuario:.....	45
11.1.2	Atributos del producto:	46
11.1.3	Requerimientos	47
11.1.4	Proceso de ideación.....	48
12	Secuencia de interacción (Usuario-Objeto).....	64
13	Proceso de fabricación	75
14	Manual de instalación	82
15	Render y previsualización del producto	82
16	Planimetría	75
17	Conclusión	94
18	Bibliografía	95

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1	Deportistas por regiones del Departamento de Antioquia	14
Ilustración 2	Gráfico de porcentaje de Deportistas profesionales a nivel nacional.....	14
Ilustración 3	Planos y ejes del cuerpo humano	23
Ilustración 4	Flexión y extensión	24
Ilustración 5	Hiperextensión.....	25
Ilustración 6	Abducción y Aducción.....	25
Ilustración 7	Movimiento de supinación y pronación	27
Ilustración 8	Movimiento de rotación	27
Ilustración 9	Lesiones por Movimientos.....	28
Ilustración 10	Guía de observación para gimnasios	38
Ilustración 11	Guía de Entrevista para los usuarios	39
Ilustración 12	Registro Fotográfico a gimnasios.....	40
Ilustración 13	REGISTRO FOTOGRÁFICO A GIMNASIOS.	41
Ilustración 14	Resumen Infográfico.....	42

Ilustración 15 Conclusión de Infográfico	42
Ilustración 16 Mapa de hallazgos	43
Ilustración 17 movimientos miembros superiores.....	49
Ilustración 18 Movimientos de Hombro.....	50
Ilustración 19 Calentamiento y Estiramiento Dinámico	51
Ilustración 20 Matriz Morfológica	52
Ilustración 21 Evolución formal.....	53
Ilustración 22 Propuesta Objeto 1.....	54
Ilustración 23 primera evolución formal	55
Ilustración 24 segunda evolución formal	55
Ilustración 25 tercera evolución formal	56
Ilustración 26 render propuesta	57
Ilustración 27 simulación objeto en entorno	57
Ilustración 28 cuarta evolución	58
Ilustración 29 Juguete pipa de aire + fuelle + cama elástica	59
Ilustración 30 Boceto de integración de principios	59
Ilustración 31 Propuesta de despiece del objeto	60
Ilustración 32 Propuesta inicial y la interacción con el usuario	61
Ilustración 33 quinta evolución formal.....	62
Ilustración 34 Quinta evolución formal	62
Ilustración 35 Despiece General.....	63
Ilustración 36 Interacción usuario y objeto 1	64
Ilustración 37 Interacción usuario y objeto 2	65
Ilustración 38 Interacción usuario y objeto 3	66
Ilustración 39 Interacción usuario y objeto 4.....	67
Ilustración 40 Interacción usuario y objeto 5	68
Ilustración 41 Interacción usuario y objeto 6	69
Ilustración 42 Interacción usuario y objeto 7	70
Ilustración 43 Interacción usuario y objeto 8.....	71

Ilustración 44 Interacción usuario y objeto 9.....	72
Ilustración 45 Interacción usuario y objeto 10.....	73
Ilustración 46 Interacción usuario y objeto 11.....	74
Ilustración 47 Plano Dimensiones generales.....	75
Ilustración 48 Plano Despiece y especificación.	76
Ilustración 49 Plano Pieza 1.....	76
Ilustración 50 Plano Pieza 2.....	77
Ilustración 51 Plano Pieza 3.....	77
Ilustración 52 Plano Pieza 4.....	78
Ilustración 53 Plano Pieza 5.....	78
Ilustración 54 Plano Pieza 6.....	79
Ilustración 55 Plano Pieza 7.....	79
Ilustración 56 Plano Pieza 8.....	80
Ilustración 57 Plano Pieza 9.....	80
Ilustración 58 Plano Pieza 10.....	81
Ilustración 59 Plano Pieza 11.....	81
Ilustración 60 Plano Pieza 12.....	82
Ilustración 61 Render y carta de colores.....	83
Ilustración 62 despiece de objeto	84
Ilustración 63 Pistón y fuelle	84
Ilustración 64 registro fotográfico materialización.	85
Ilustración 65 registro fotográfico materialización 1.	85
Ilustración 66 registro fotográfico materialización 2.	86
Ilustración 67 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 3.	86
Ilustración 68 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 4.	87
Ilustración 69 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 5.	87
Ilustración 70 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 6.	88

Tabla 1 Tabla de Movimientos según su plano y su eje	27
Tabla 2 relación eje y planos de movimiento	27

Resumen

El proyecto tiene como finalidad, la configuración de un objeto que permita la integración de el estiramiento y el calentamiento de los usuarios, en los gimnasios al aire libre del valle de Aburrá, partiendo del objetivo general y los específicos se formularon preguntas abiertas realizadas a personas con experiencia en el tema, observación detallada del modo de uso de los usuarios, estudio de las maquinas con respecto a la ergonomía, y la funcionalidad, el conteo de máquinas para cada uno de los ejercicios, comunicación de las máquinas y de los tótems dispuestos en estos espacios, estudio fotográfico del espacio tanto de los colores, el terreno, formas, modos de uso y delimitaciones territoriales y ubicación geográfica.), se realizó una comparación entre los usuarios de los gimnasios particulares y los usuarios de gimnasios al aire libre, cuáles son sus diferencias, cuales son los materiales empleados.

Inicialmente, se realizó un análisis de las maquinas dispuestas en los gimnasios al aire libre y la función de cada una de ellas, identificando la cantidad de máquinas que hay en los espacios para realizar los ejercicios por tipologías (estiramiento, calentamiento, hipertrofia y tonificación), concluyendo que hay un desequilibrio en cuanto a cantidad de máquinas, siendo las máquinas de estiramiento y calentamiento las de menor existencia. Por último, se analizó el aspecto comunicativo de los modos de uso, precauciones y rutinas que están en estos espacios y si estos cumplen su función informativa, dejando en evidencia que la metodología de comunicación empleada en estos espacios, no es la adecuada debido al exceso de textos y tecnicismos que el usuario promedio no entiende, al igual que los materiales con los que hacen los informativos no son los apropiados por la exposición a la intemperie y el vandalismo pierden legibilidad.

A partir de las problemáticas identificadas, el proyecto se propone como objetivo general la configuración de los espacios o las máquinas de los gimnasios al aire libre en el Valle de Aburrá, para lograr que el usuario realice el ejercicio de manera integral, compuesto por calentamiento, estiramiento y el ejercicio, desglosando como parámetros específicos en la investigación, las causas de la ausencia del calentamiento y del estiramiento en la actividad física de las personas en los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá, siguiente a esto se procede a el análisis de los errores posturales más frecuentes al momento de comenzar un ejercicio físico dentro de los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá; teniendo en cuenta esta información recopilada y filtrada se procedió a cumplir los requerimientos de diseño a través de una propuesta formal complementada con una estrategia comunicativa con el objetivo de aportar a la interacción del usuario con el espacio y la importancia del estiramiento y el calentamiento.

Basados en la información mencionada anteriormente, el desarrollo se centra en prevenir lesiones y concientizar a los usuarios de estos espacios sobre la importancia de realizar ejercicios de calentamiento y estiramiento antes y después de realizar sus ejercicios, al mismo tiempo se busca integrar al usuario de

una forma más dinámica en el uso de las máquinas y cuál es la forma más adecuada para hacer ejercicios sin poner en riesgo la salud y generar una mejor experiencia con el espacio y los elementos que le componen mediante una propuesta objetual, gráfica y estratégica, que permita a los usuarios adquirir conocimiento, sentido de pertenencia y prevenir lesiones en estos espacios garantizando una experiencia de uso más segura y agradable.

Conociendo el contexto y los principios biomecánicos de que se tomaron en cuenta para la investigación, surge un producto de uso público que estará bajo el nombre de una institución ya establecida en el caso del INDER y por esta razón las propuestas de color y forma son acordes al lenguaje comunicativo que maneja dicha institución, no obstante el concepto aplicado a la idea, proviene de un sistema de medición automotriz con el cual miden potencia y Rpm (revoluciones por minuto), usando esta temática como elemento adicional de lúdica para motivar al usuario a realizar el estiramiento y calentamiento, surge el nombre de **DINAMO**, enlazado al principio del calentamiento dinámico.

DINAMO es una propuesta objetual que tiene como objetivo principal, aportar a la prevención de lesiones por falta de estiramiento y calentamiento de los usuarios en los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá; a continuación se profundizará sobre el desarrollo del proyecto partiendo del planteamiento del problema hasta la propuesta de diseño que cumplirá con los requerimientos y objetivos planteados.

Introducción

El contexto social y cultural que se ha generado en Antioquia sobre la tendencia del cuidado del cuerpo y ciudad de la moda motiva a las personas a tener una cultura deportiva por aspectos de salud y para proyectar ante los demás un físico atractivo y esbelto, así mismo, influyen los deportistas regionales que han alcanzado reconocimiento internacional, convirtiéndose en ejemplos a seguir, otro aspecto influyente son las redes sociales como Facebook, Instagram, twitter y aplicaciones que se han desarrollado en los últimos años para los teléfonos inteligentes que permiten el registro de records de rutas recorridas, calorías quemadas durante el las actividades deportivas, facilitando la difusión de esta tendencia por cuidar el cuerpo, generando de una manera indirecta una competitividad entre los usuarios por un mayor rendimiento, y la obtención de resultados en poco tiempo.

En respuesta a esta tendencia y necesidad de cuidado del cuerpo, el INDER (Instituto de Deportes y Recreación de Medellín), implementa a través de recursos proporcionados por alcaldía de Medellín , espacios públicos llamados espacios biosaludables con el objetivo de fomentar la integración social, y el deporte, segmentados por categorías tales como: ciclo vías, parques temáticos, unidades deportivas y **gimnasios al aire libre**, permitiendo a las personas, la posibilidad de integrarse y disfrutar de la cultura deportiva en los espacios públicos de la ciudad.

Las personas que frecuentan estos espacios públicos no tienen los recursos para invertir en un gimnasio particular, ni un entrenador. Espacios que sin una correcta instrucción, generan más probabilidades de lesiones ya que el usuario principiante se afana por obtener resultados en corto tiempo, sin analizar factores genéticos y nutricionales, realizando rutinas con excesos y como consecuencia, lesiones físicas o traumas acumulados por sobre esfuerzo.

Este trabajo se centra en mejorar las condiciones de las personas en el uso de los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá dispuestos por el INDER y la Alcaldía de Medellín, a partir de los análisis realizados en estos espacios se evidencia que los usuarios sufren lesiones de carácter articular y muscular, debido a la ausencia de máquinas de estiramiento y calentamiento, a consecuencia de esto los gimnasios al aire libre en vez de ser una oportunidad para el mejoramiento de la calidad de vida, se convierten en un entorno que representa riesgos para los usuarios, porque las lesiones por falta de estiramiento y calentamiento requieren mucho tiempo de recuperación para poder retomar los ejercicios.

La problemática que se aborda desde el diseño, direccionó la realización de un estudio por medio de una encuesta con los usuarios de estos espacios con respecto a las interacciones en términos de la actividad física realizada, con interrogantes en los que se identificaron aspectos tales como: la cantidad de tiempo

invertido en el calentamiento y estiramiento, las máquinas de mayor preferencia, si han tenido alguna lesión y por ultimo conocer acerca de sus metas y rutinas; con base en estas variables se pretende llegar a un producto que permita simplificar la fase de preparación de las .

Planteamiento del Problema

Un gimnasio al aire libre es un lugar donde se disponen máquinas y elementos para que la comunidad realice ejercicios físicos, contribuyendo así a la recreación, bienestar, y la conservación de la salud de la población, permitiendo el acceso permanente de cualquier persona a equipos de ejercicio.

Los gimnasios al aire libre del Valle de Aburra implementados por la alcaldía y el INDER, generalmente cuentan con once maquinas cada uno, donde encontramos, caminadoras flotantes, bicicletas fijas, esquiadoras, prensas de pecho, prensas de piernas, banco para abdominales, multifuncionales, volantes, etc. (Todo para parques, 2012); las funciones de éstas máquinas no son claras para que segmento del público están enfocadas.

En el uso de los gimnasios se evidencian situaciones o problemas principalmente en tres momentos:

El primero, son las confusiones que genera la utilización de las máquinas de acondicionamiento físico; el segundo son las posturas que adoptan los usuarios en el momento que están haciendo uso de las maquinas debido principalmente a la falta de supervisión, ya que estas máquinas no muestran a simple vista, la postura correcta con la que se debe iniciar el ejercicio; y el tercero es la falta de calentamiento y estiramiento pre y post entrenamiento.

Por consiguiente esta investigación se centrara en el posible desarrollo de distintas soluciones mediante el diseño, que promuevan un uso adecuado de las máquinas y de las partes cuerpo que está ejercitando, también entender como el desplazamiento desde la entrada del gimnasio al aire libre hasta las maquinas es indispensable para el desarrollo integral de la actividad física, compuesta por calentamiento y estiramiento.

Pregunta del problema.

¿Cómo se puede intervenir a través del diseño industrial, los gimnasios al aire para disminuir la tasa de deserción de los usuarios debido a las lesiones por mal uso u omisión del calentamiento previo y estiramiento posterior durante el proceso de acondicionamiento físico?

Objetivo general.

Configurar mediante el diseño Industrial, los espacios o las máquinas de los gimnasios al aire libre en el Valle de Aburrá, para lograr que el usuario realice el ejercicio de manera integral, compuesto por calentamiento, estiramiento previo al ejercicio.

Objetivos específicos.

- Investigar las causas de la ausencia del calentamiento y del estiramiento en la actividad física de las personas en los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá.
- Analizar los errores de posturas más frecuentes al momento de comenzar un ejercicio físico dentro de los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá.
- Analizar que falencias comunicativas tienen las maquinas con respecto a su función.

Justificación.

Según el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), actualmente en lo que va del año 2015 en Colombia habitan 48,202,617 personas de las cuales el 12% son deportistas y de esta totalidad, el 4% constituye al departamento de Antioquia y de este 4% (872 deportistas) el 66 % (667 deportistas) de los deportistas departamentales pertenecen al Valle de Aburrá, por esta razón surge la necesidad de promocionar y poner en funcionamiento los centros deportivos subregionales como estrategia de presencia institucional para detectar, nuevos talentos deportivos a través de la mayor vinculación de personas a estos procesos deportivos.

El deporte en Colombia es regulado por el artículo 52 de la constitución política de Colombia en el acto legislativo número 02 de 2000 Por el cual se modifica **el artículo 52** de la CPC: "El deporte y la recreación, forman parte de la educación y constituyen gasto público social. Se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre" (INDEPORTES, 2012), esta ley clasifica al deporte y la recreación en un mismo nivel de importancia como la educación ya que el bienestar humano debe ser integral.

También la Ley 181 de 1995 hace un aporte, Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional del Deporte ARTÍCULO 66. Donde menciona que los entes deportivos departamentales deberán adoptar las políticas, planes y programas que, en deporte, recreación y aprovechamiento del tiempo libre, establezcan el Instituto Colombiano del Deporte, COLDEPORTES, y el Gobierno Nacional. Además, tendrán entre otras, los siguientes objetivos:

- Proponer y aprobar en lo de su competencia el plan departamental para el desarrollo del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre". (INDEPORTES, 2012), este numeral indica que existe una regulación por medio de un plan departamental para la ejecución de proyectos que fomenten el deporte y la recreación.
- Por medio de la cual se establecen los criterios para la asignación de los recursos a los municipios en Colombia" Ley 715 de 2001 " (INDEPORTES, 2012). Según lo afirmado por la ley muestra claramente que el origen de los recursos son del gobierno y de las administraciones locales, dando a entender un posible conducto regular para la planeación y ejecución de estos espacios para la recreación y el deporte.

Modificada por la Ley 1176 de 2007 así: "Un 58.5% corresponderá a la participación para educación. Un 24.5% corresponderá a la participación para salud. Un 5.4% corresponderá a la participación para agua potable y saneamiento básico. Un 11.6% corresponderá a la participación de propósito general. **Los recursos para el sector deporte se encuentra en el propósito general**". (INDEPORTES, 2012)

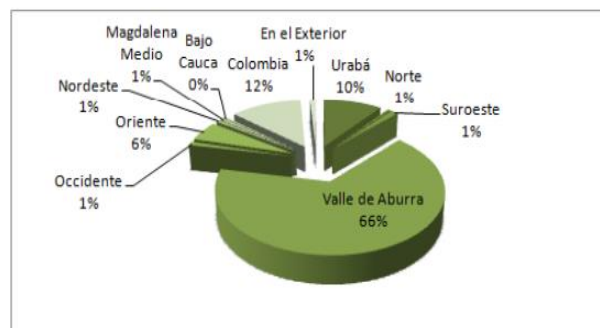
El plan de desarrollo del **Instituto Departamental de Deportes De Antioquia-(INDEPORTES)** afirma con las estadísticas mencionadas previamente, que existe una desigualdad histórica en representatividad, infraestructura y reconocimiento deportivo en nuestro departamento, y por tanto, es necesario devolverle a la región la importancia que se merece y potenciar sus capacidades naturales ya que regiones como el Bajo Cauca o Magdalena Medio, aportan únicamente el 1% de los deportistas que nos representan a nivel nacional. (INDEPORTES, 2012).

ILUSTRACIÓN 1 DEPORTISTAS POR REGIONES DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA



Fuente: Plan de desarrollo (2012-2015)

ILUSTRACIÓN 2 GRÁFICO DE PORCENTAJE DE DEPORTISTAS PROFESIONALES A NIVEL NACIONAL.



Fuente: Imagen tomada de <http://www.zonu.com>

La gran cantidad de deportistas que llegan a ser representantes a nivel nacional se le atribuye que la Alcaldía de Medellín invierte en proyectos para la recreación y el deporte, convocatorias, patrocinios deportivos y la implementación de espacios óptimos para el desarrollo de la actividad deportiva. La Alcaldía delega estas labores de planeación y desarrollo a una institución encargada de fomentar el deporte, la actividad física, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, mediante la oferta de programas, en espacios que contribuyan al mejoramiento de la cultura ciudadana y la calidad de vida de los habitantes del municipio de Medellín, siendo el INDER el agente de formación de cultura ciudadana y transformación social, líder en el desarrollo del deporte, la actividad física y la recreación, dinámico, altamente eficiente y el principal referente en la proyección, construcción y administración de infraestructura deportiva, recreativa y de actividad física para una ciudad equitativa, incluyente y respetuosa de la vida” (INDER, 2015); Según esta afirmación el INDER es la entidad encargada de los espacios Biosaludables en el Valle de Aburrá, comprendiendo que los espacios Biosaludables están integrados por (**Gimnasios**, parques, parques temáticos, ciclovías entre otras.)

Los gimnasios al aire libre implementados por el INDER y la Alcaldía son espacios dispuestos para el acondicionamiento físico de los ciudadanos del Valle de Aburrá, la construcción de estos espacios se han incrementado los últimos años, convirtiendo el uso de estos lugares en una tendencia, el problema reside en que tanto las maquinas como el entorno poseen falencias que no permiten un uso adecuado provocando lesiones, en consecuencia las personas dejan de usar estos espacios y es dinero que pierde la alcaldía en estas obras publicas, **por esta razón se quiere abordar desde el diseño Industrial con el fin de llegar a una intervención del espacio o las máquinas, que facilite la interacción sana del usuario con el contexto.**

Marco Teórico

En los siguientes enunciados se plantearán datos técnicos, cifras, palabras claves e imágenes que sustenten la situación actual de los gimnasios al aire libre en el valle de Aburrá, y con base en esta información se identificarán aspectos importantes que direccionen la ruta de profundización.

Contexto Urbano

Conocer el contexto urbano es importante ya que es un elemento muy influyente en el comportamiento humano en los espacios, el conocer esas variables directas e indirectas son necesarias para el desarrollo del proyecto.

“La definición de la ciudad y la determinación del límite inferior de lo urbano -o, en ocasiones, de la existencia de un continuo rural-urbano- han sido cuestiones ampliamente debatidas por los investigadores y por los organismos oficiales de estadística y que ha tenido muy diversas soluciones. En realidad, el problema presenta dos vertientes muy distintas. Por un lado, está la cuestión de la definición teórica del hecho urbano en contraposición a lo rural, y la enumeración de los rasgos esenciales de la ciudad. Por otro, la definición concreta utilizada en cada país para determinar con fines estadísticos lo urbano, y fijar el límite a partir del cual puede empezar a hablarse de ciudad como entidad distinta de los núcleos rurales o semi-rurales.” Tomado de. (Estudios Geográficos, nº 138-139, 1975, p 265-301.)

Las condiciones del contexto urbano influyen en las posibilidades de desarrollo personal y social de las personas. El mismo comprende tanto la infraestructura como los diversos servicios que la ciudad pone a disposición de las personas en pos de su pleno desarrollo. (Municipalidad de Rosario, 2007)-

Ambos autores coinciden en que las variables que definen un contexto influyen en el desarrollo personal y social de las personas; variables como la geográfica, política, cultural y económica moldean el comportamiento de las personas dentro de los espacios públicos y privados.

Espacios Biosaludables:


Según López Viña en el artículo de la asociación de vecinos encargada de tomar decisiones en intervención de los espacios públicos de Miraferrnosa, afirma que los circuitos o parques biosaludables son entornos verdes, ubicados en los contextos urbanos y están compuestos por diferentes equipos para ejercitarse, con el fin de aportar una nueva filosofía de vida para las personas, de manera que puedan disfrutar de su tiempo de ocio mientras buscan un beneficio para la salud. También es una manera de fomentar lugares de encuentro y diversión para todos, y por ende, ayudar a la conservación de las zonas verdes municipales.

Otro aspecto importante citado por la asociación de vecinos de Miraferrnosa sobre los circuitos o parques biosaludables, ha sido concebido por las empresas fabricantes de equipamiento como un parque con diferentes obstáculos, que exige el trabajo físico de todas las partes del cuerpo y de Capacidades como el equilibrio, la coordinación, la fuerza, la elasticidad, la Movilidad y agilidad e incluso para tratar dolencias o lesiones concretas, pero lo Realmente novedoso no es el concepto de parque de ejercicios, sino la Adecuación de las máquinas de ejercicios, a las que antes sólo se podía acceder en gimnasios cerrados o clínicas de rehabilitación, para su instalación al aire libre y su uso a partir de cierta edad. Estos aparatos tocan una rama tan importante de la fisioterapia como es la cinesiterapia, que consiste en la prevención o tratamiento de enfermedades a través de un agente físico como es el movimiento. Si este movimiento se lleva a cabo con la ayuda de aparatos mecánicos, como es el caso, lo denominamos mecanoterapia (López Viña, 1997).

De acuerdo con lo citado por el autor anterior, hace referencia a la importancia de implementar estos espacios para mejorar la salud con técnicas como la cinesiterapia como prevención de enfermedades.

Gimnasio

De los espacios biosaludables se decidió profundizar sobre los gimnasios ya que es el espacio donde existen más riesgos por lesiones; partiendo del término gimnasio, son aquellos espacios especialmente creados para que se realicen en ellos diversos tipos de actividad física. Hoy en día, la palabra gimnasio es más que nada utilizada para clubes o centros de deporte de tipo privado en los cuales es necesario pagar un abono para acceder a los diferentes lugares de ejercitación. Al mismo tiempo, mientras un gimnasio puede englobar diversas actividades, por lo general se llama así al área que cuenta con máquinas cardiovasculares y de musculación tales como pesas, mancuernas y aparatos de diferente tipo. (ABC, 2007), este término general hace comprender las actividades realizadas en este espacio, pero actualmente este espacio para la actividad física se ha vuelto más accesible debido a la implementación de estos espacios en lugares públicos y de manera gratuita y con un complemento de carácter recreativo con el fin de que haya más integración social, según Dúber Cano los gimnasios al aire libre son escenarios que cuentan con las condiciones necesarias para realizar una rutina de ejercicio que promuevan al mantenimiento de la salud física. (2012). Al igual que lo afirma Rodríguez, un Gimnasio al aire libre es un






lugar abierto donde se ubican aparatos y medios para ejercicios a disposición de la comunidad, con el objetivo de contribuir a la recreación y el bienestar de la población (Rodríguez, 2011).





En Uruguay les llaman a estos espacios las Plazas Activas, Puntos Activos o Espacios recreativos comunitarios, son un conjunto de aparatos que se instalan al aire libre y que permite a personas de todas las edades realizar movimientos para mejorar la condición física y la salud; o simplemente por disfrute y recreación.


En este espacio se distribuyen diferentes aparatos. Algunos potencian la capacidad aeróbica, cardio-respiratoria; es decir aumentan el trabajo que realiza el corazón y los pulmones para poder atender las demandas de energía que solicita el ejercicio. De esta manera se trabajan estos sistemas (cardiovascular y respiratorio) mejorando su capacidad y previniendo enfermedades asociadas al sedentarismo. Otros aparatos estimulan la fuerza muscular, de miembros inferiores (piernas y muslos), de miembros superiores (brazos y antebrazos) y de tronco (espalda y abdomen). El trabajo muscular se asocia a un mayor gasto calórico, estímulo de la formación de hueso y también es un importante componente que se asocia a la prevención de enfermedades (enfermedades no transmisibles – ENT). Luego el tercer tipo de aparatos son los que promueven la movilidad de las articulaciones y lograr mayores rangos de amplitud de las articulaciones mejorando la flexibilidad (Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular, 2011).

Componentes del gimnasio.

Las máquinas que se encuentran distribuidas en los gimnasios al aire libre del Valle de Aburra, por el INDER y la Alcaldía de Medellín cuentan con las siguientes dimensiones:

MAQUINA	DIMENSIONES GENERALES	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINA
 <p data-bbox="164 701 386 726">Caminadoras flotantes</p>	(110x40x130cm)	Máquina para calentamiento, reducción de grasa corporal, basada en trabajo de piernas, de pie.
 <p data-bbox="164 1094 302 1119">Bicicletas fijas</p>	(100x40x120cm)	Máquina para calentamiento, reducción de grasa corporal, basado en trabajo de piernas, sentado
 <p data-bbox="164 1549 289 1575">Esquiadoras.</p>	(100x56x160cm)	Máquina para calentamiento, reducción de grasa corporal, basada en trabajo de piernas, de pie y brazos.

 <p>Prensas de pecho</p>	<p>(90x60x200 cm)</p>	<p>Máquina diseñada para el trabajo de la zona media y alta del pectoral.</p>
 <p>Prensas de piernas</p>	<p>(195x45x150cm)</p>	<p>Máquina diseñada, para la hipertrofia y tonificación del recto anterior y el vasto interno.</p>
 <p>Banco para abdominales</p>	<p>(130x112x63cm)</p>	<p>Máquina para el trabajo hipertrófico abdominal y lumbar (dependiendo de su orientación).</p>
 <p>Multifuncionales</p>	<p>(110x100x225cm)</p>	<p>Maquina Diseñada para trabajo hipertrófico y de tonificación de : Pecho, bíceps, tríceps espalda, abdomen.</p>

 <p>Volantes</p>	<p>(126x60x120cm).</p>	<p>Maquina diseñada para el calentamiento del hombro (Mango rotador) por medio de movimiento circular.</p>
---	------------------------	--

(Equipos de gimnasio para intemperie, 2012, p. 1-6).

Estas Máquinas están diseñadas para un usuario entre los 14 a los 30 y los adultos, por consiguiente se deben tener en cuenta aspectos ergonómicos.

Ergonomía de la maquina:

“La ejecución de los ejercicios físicos sobre todos los que se practican con pesos libres implica técnicas posturales específicas que generan confort, eficiencia y evitan lesiones.

Los ángulos de ejecución, las palancas, la manera de pararse o sentarse al ejecutar un ejercicio son de vital importancia, pues la manera de estimular el musculo está directamente relacionada con la forma en que este se va a desarrollar y con las estructuras de soporte como la columna vertebral van a ser posicionadas para no someterlas a esfuerzos innecesarios y lesiones.

La gran mayoría de las lesiones que sufren las personas que practican ejercicios en gimnasios se producen por no calentarlo suficiente, no estirar después del entrenamiento, por exceso en las cargas de trabajo o por mala ejecución de los mismos, siendo esta última una de las causas más comunes sobre todo en los principiantes.” Vidal, P. (2009).Importancia de la ergonomía en el ejercicio,

Un factor indispensable para realizar el ejercicio de manera segura, es graduando los agarres y el asiento, como lo afirma Alamán (entrenador Físico) del programa “telegim.tv”, donde usa el ejemplo de la bicicleta estática y las observaciones que debe tener en cuenta el usuario para que la maquina se adapte correctamente a la antropometría de este, (Alaman,2010).

Biomecánica

Es importante conocer la biomecánica desde su significado, hasta su nivel de participación en el deporte ya que están basados en principios físicos y mecánicos que se citaran a continuación con el objetivo de aplicarlos en el proyecto de configuración

Según Elisabeth Herreño en su Diplomado de diseño para todos cita La Biomecánica como un “conjunto de conocimientos interdisciplinarios que, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, utiliza los conocimientos de la mecánica y distintas tecnología para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido¹” (Instituto de Biomecánica de Valencia, 1992); esta definición general sirve como aporte para comprender los movimientos del cuerpo humano con el fin de mejorar la experiencia del ejercicio en sus tres fases, calentamiento, estiramiento y ejercitación.

El desarrollo de la Biomecánica aplica en tres ámbitos, el médico, **el deportivo** y el ocupacional, en el aspecto deportivo estudia las acciones para mejorar el rendimiento, el desarrollo de técnicas de entrenamiento y el diseño de complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones, todo esto con el objetivo de resolver problemas y riesgos que afecten al usuario y su integridad física.

Según la investigación realizada por Gustavo Ramón Suárez, Coordinador Académico de Biomecánica deportiva y control del entrenamiento de la Universidad de Antioquia menciona tres definiciones sobre la Biomecánica

- Las bases mecánicas de la biología, la actividad muscular, el estudio de los principios y relaciones implicadas².
- La aplicación de las leyes mecánicas a las estructuras vivas, especialmente³ al aparato locomotor del cuerpo humano.
- Es la ciencia que examina las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y el efecto que ellas producen⁴. (Suarez, 2009)

La biomecánica se enfoca en los movimientos de los miembros del cuerpo, teniendo en cuenta la cinemática (La ciencia del movimiento) analiza el comportamiento de las articulaciones, los huesos, y los músculos, como componentes de un sistema de palancas. Para este proyecto los principios biomecánicos

¹ IBV. (1992). Definición de la Biomecánica. INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA.

² Webster's Third New International of English Language. (1961).

³ Hay, G. (1978). The biomechanics of Sports Tecniches, 2 ed Prentice Hall.

⁴ Springfield, Mass: G&C. Merriam. CO Dorland's Illustrated Medical Dictionary. (1965). Philadelphia, USA : W.B. Saunders Co.

estarán enfocados en el ámbito deportivo teniendo en cuenta que los espacios biosaludables buscan que la población mejore su salud física por medio de la recreación y el deporte, con el fin de brindar espacios seguros para los usuarios.

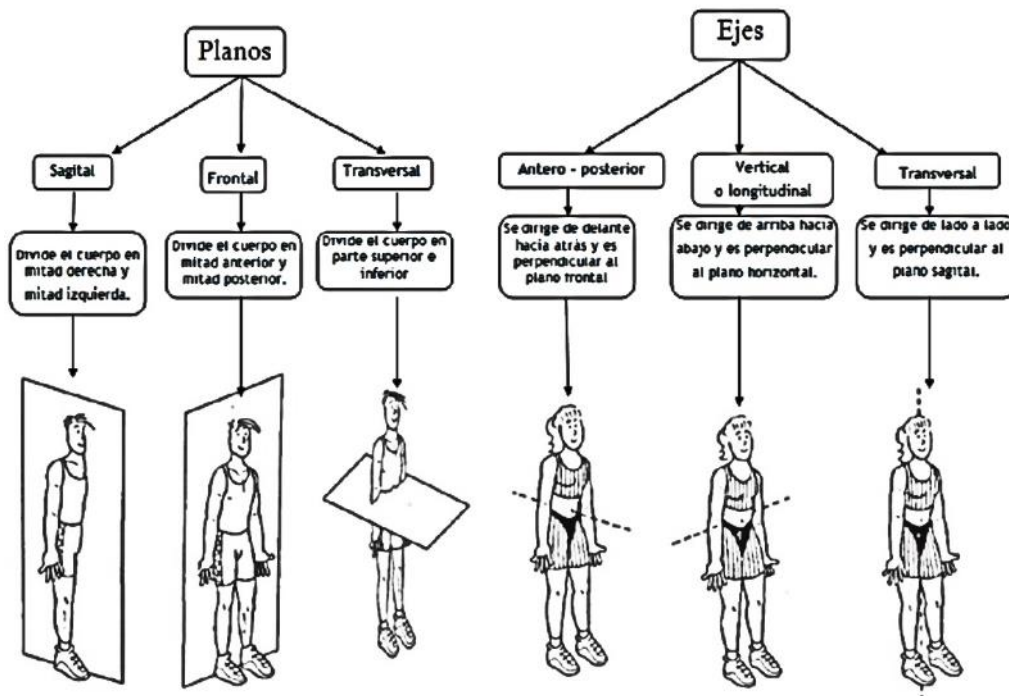
Principios Biomecánicos

En El trabajo se procurará que los elementos diseñados eviten cualquier riesgo biomecánico, bajo esto las propuestas se evaluarán entorno a los principios de la misma Configuración esquelética óptima y por ello es importante conocer los siguientes principios Biomecánicos:

- Ubicar los esfuerzos musculares dentro de la zona de mayor eficiencia de la contracción.
- Evitar la isquemia por compresión
- Evitar la compresión isométrica
- Conservar el centro de gravedad
- Levantamiento y movimiento de cargas
- Mangos, asas, agarraderas
- Espacios de trabajo.

En la gráfica se muestran los planos y ejes de movimientos que posee el cuerpo, en este trabajo se tendrán en cuenta las restricciones de movimientos del cuerpo humano como base para la realización de los ejercicios de estiramiento y calentamiento.

ILUSTRACIÓN 3 PLANOS Y EJES DEL CUERPO HUMANO



Fuente: Imagen tomada de: página webtafadycursos

Es importante resaltar que en el proyecto se deben tener en cuenta todos los movimientos de los segmentos corporales, dado que el ejercicio debe lograr un calentamiento o estiramiento integral que evite cualquier riesgo de lesión en los usuarios, a continuación se presentan los movimientos y sus límites en cada uno de los segmentos corporales.

Tipos de movimiento

Extensión y flexión:

Aumentar (estirar) o disminuir (contraer) el ángulo entre las partes del cuerpo.

ILUSTRACIÓN 4 FLEXIÓN Y EXTENSIÓN

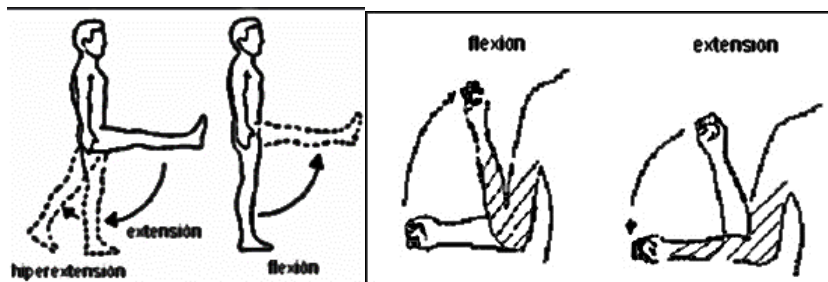
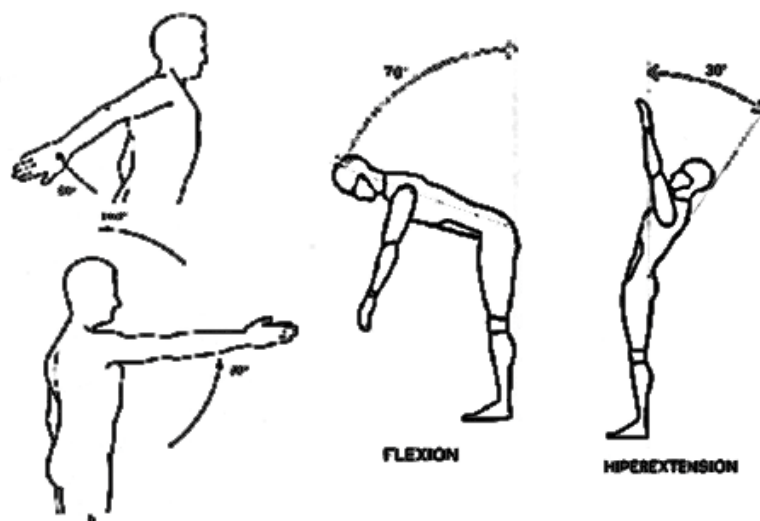


Imagen tomada de: Elite, Escuela de Arte y Danza (2015)

ILUSTRACIÓN 5 HIPEREXTENSIÓN

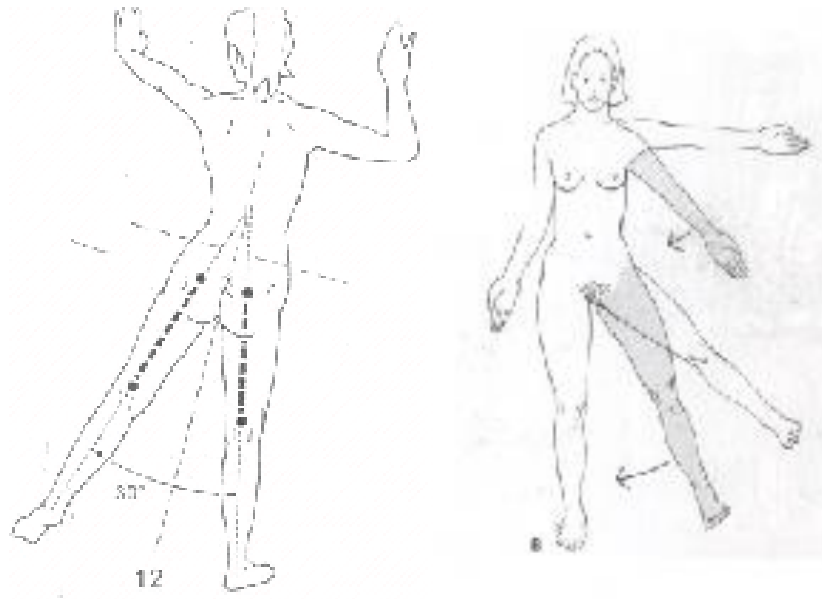


Tomado de: Adaptado de Estrada, (2001)

Hiperextensión: Estiramiento máximo al que se somete un musculo.

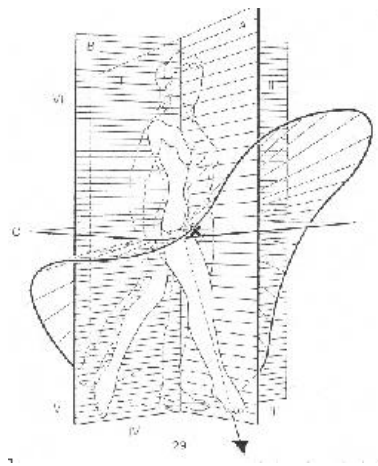
Abducción y Aducción: Movimiento de alejarse y acercarse a la línea media del cuerpo.

ILUSTRACIÓN 6 ABDUCCIÓN Y ADUCCIÓN



Tomado de: Kapandji (1980)

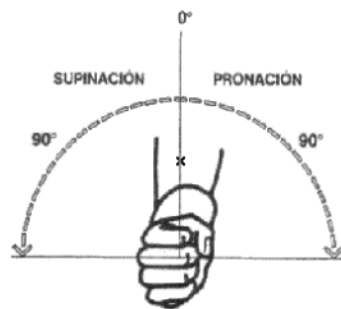
Circunducción: Combinación simultánea de movimientos en los tres ejes



Tomado de: Kapandji (1980)

Supinación y pronación: Giro del antebrazo donde la palma de la mano queda hacia arriba y hacia abajo respectivamente.

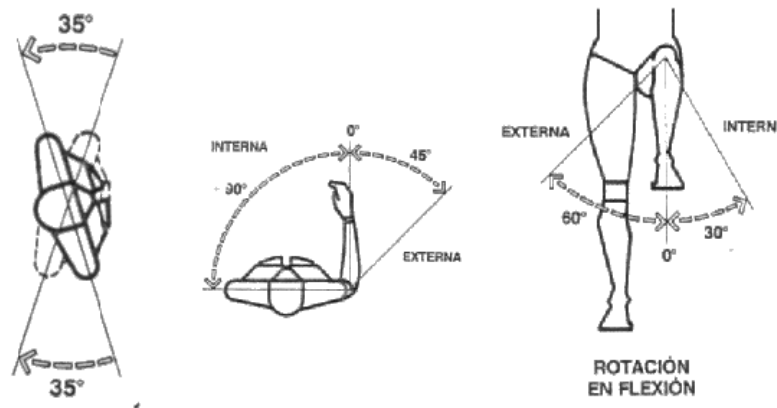
ILUSTRACIÓN 7 MOVIMIENTO DE SUPINACIÓN Y PRONACIÓN



Tomado de: Kapandji, (1980)

Rotación:

ILUSTRACIÓN 8 MOVIMIENTO DE ROTACIÓN



Tomado de: Kapandji Fisiología Articular

TABLA 1 TABLA DE MOVIMIENTOS SEGÚN SU PLANO Y SU EJE

La siguiente tabla resume las posibles combinaciones entre planos y ejes de movimiento

TABLA 2 RELACIÓN EJE Y PLANOS DE MOVIMIENTO

Movimiento	Plano	EJE
Flexión	sagital	transversal
Extensión	sagital	Transversal
Abducción	frontal	Antero-posterior
Aducción	frontal	Antero-Posterior
Circunducción	Tres planos	Tres ejes
Pronación/Supinación		Vertical

Es importante conocer las restricciones de movimientos con respecto a ejes y planos, para que los movimientos necesarios para estirar y calentar sean eficientes y no generen lesiones.

Lesiones por movimiento

Existen dos tipos de lesiones causadas por movimientos, el micro traumatismo repetitivo MTR y el Trastorno por trauma acumulado.

ILUSTRACIÓN 9 LESIONES POR MOVIMIENTOS



Tomado de: Kapandji Fisiología Articular

Según la página web Salud.es (2009). Menciona que los Micro traumatismos son pequeños traumas físicos producidos por la realización de ciertos trabajos por causa, de movimientos repetitivos, esfuerzos excesivos, movimiento manual de cargas y/o posturas inadecuadas o forzadas, sobre todo, de muñecas y hombros.

De ellos se derivan lesiones de cierta gravedad e importancia, localizadas, sobre todo, en las extremidades superiores que se materializan en desgarros y deterioros de los tejidos y articulaciones. Este tipo de lesión se produce por el abuso en las restricciones de los movimientos con respecto a los planos y ejes, al ser repetitivos generan traumas.

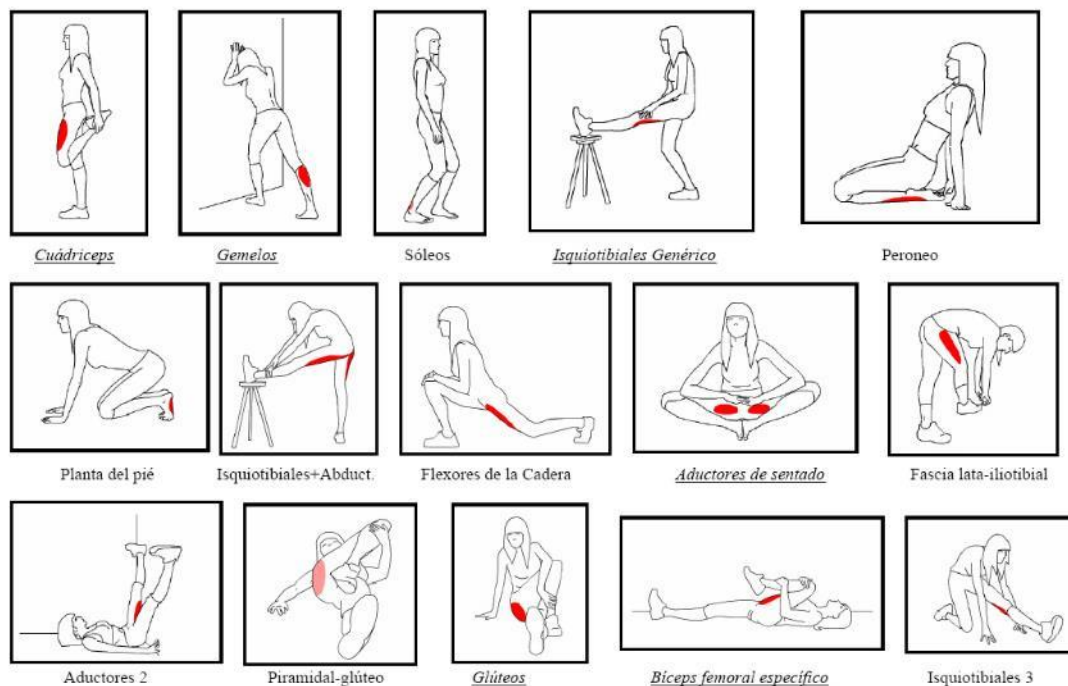
Otro tipo de lesión es por trauma acumulativo, y consiste en "un grupo de patologías que comparten como etiología una demanda física requerida para la ejecución de una actividad, que excede la capacidad biomecánica de las estructuras utilizadas, conduciendo a la aparición de una lesión del aparato músculo esquelético" (ConsultorSalud, 2011).este tipo de trauma se pueden convertir fácilmente en dolencias y

patologías crónicas debido a las repeticiones de movimientos con esfuerzos excesivos y malas posturas por largos periodos de tiempo, siendo esta la lesión que requiere de más tiempo para una recuperación. Y se recomiendan ejercicios dentro de los rangos normales de la biomecánica.

Tipos de ejercicios

La revista digital TerapiaFísica (2007) afirma que existen 3 clasificaciones de tipos de ejercicio según la masa muscular, la contracción, la fuerza y potencia y los de duración. El conocimiento de los tipos de ejercicios ayuda en la clasificación de los riesgos de lesión y los grupos musculares siendo los miembros superiores de mayor preferencia al momento de realizar la rutina. Según el volumen de la masa muscular de los cuales se derivan:

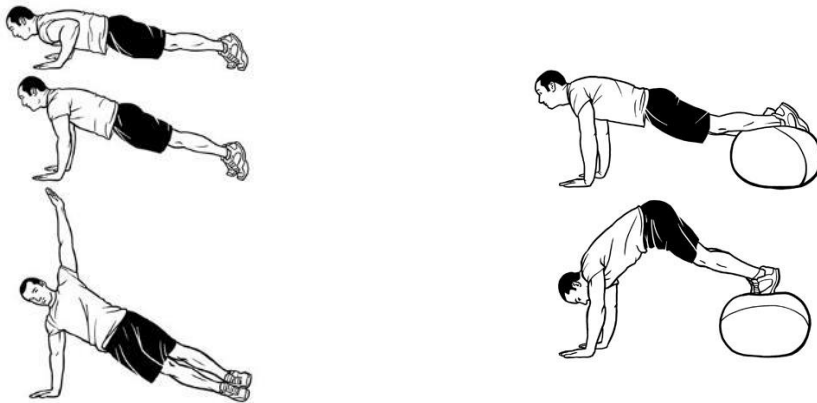
Regionales: Ejercicios en donde participan entre 1/3 a 1/2 de la masa muscular total, por ej. Miembros superiores y tronco.



* Tiempo mínimo: 20 segundos / máximo: 35 segundos – Circuito completo 1 ó 2 días en semana – 6 ejerc. x 2 series los demás días (20" rec)
Sin rebotes, sin dolor, sin excesivas elongaciones. Para iniciados no más de 6 ejercicios. Mayor beneficio cuanto más concentración+respiración.

En esta imagen se observa el trabajo de músculos específicos, de esta forma es más eficiente el estiramiento pero tarde más tiempo y la mayoría de los usuarios no lo realizan, de manera completa y prefieren realizar ejercicios globales

Globales: Ejercicios en donde participan más de la mitad del volumen de la masa muscular total, provocando cambios en el organismo.



En esta imagen se muestra un ejemplo de un ejercicio global, estos movimientos permiten no solo el estiramiento si no una irrigación sanguínea debido a que se emplea más de la mitad de cuerpo, permitiendo que se aproveche mejor el tiempo por fase de ejercicio.

Fases del ejercicio.

En el desarrollo de las rutinas de ejercicio que se definen como Acciones repetitivas que buscan el acondicionamiento y resistencia del cuerpo, Se encuentran las siguientes fases:

Calentamiento:

“El calentamiento deportivo es un conjunto de ejercicios de todos los músculos y articulaciones ordenados de un modo gradual con la finalidad de preparar al organismo para un mejor rendimiento físico y para evitar algún tipo de contracción muscular o fracturas.

Consiste en realizar una serie de ejercicios que provocan un aumento de la temperatura muscular. Su intensidad sube con el tiempo de calentamiento, es decir, al principio se calienta con ejercicios de baja intensidad y luego con ejercicios de alta intensidad para no forzar al cuerpo e irlo preparando poco a poco”. (Forma, 2013).

Según esta afirmación se da a entender la importancia de realizar una preparación previa de los músculos y articulaciones para evitar lesiones, sustentando de esta forma lo hallado en el proceso de observación de la ausencia de calentamiento como factor influyente en las lesiones y deserción de los gimnasios al aire libre.

Fases del calentamiento deportivo

Movilidad articular: se trata de calentar más rápidamente los distintos segmentos corporales. Son movimientos de las articulaciones ferrando un orden lógico, bien ascendente o descendente. (Tobillos, rodillas, cadera, hombros...)

Activación de la zona central: realizar ejercicios que trabajen la musculatura abdominal y lumbar, tanto la externa como la interna (transverso del abdomen) Muy interesante el trabajo de hipo-presivos (ejercicios que logran disminuir la presión en el abdomen) para esta fase del calentamiento.

Calentamiento específico: según el tipo de actividad o deporte para el que estemos calentando, habrá que dedicar una parte del calentamiento a hacer gestos que se parezcan a los de la actividad o deporte en cuestión.

Calentamiento cardiovascular: se trata de calentar de forma que los músculos lleguen a una mínima temperatura para poder realizar el calentamiento de movilidad articular. (Forma, 2013)

Tipos de calentamiento

En el deporte se refiere a cuatro tipos que se explican a continuación:

Calentamiento general. Prepara los músculos en una intensidad baja para realizar una actividad física, por medio de este calentamiento general se logra alcanzar una temperatura corporal para activar la irrigación sanguínea y preparar el cuerpo para levantar cargas.

Calentamiento específico. Es el tipo de calentamiento dirigido a la práctica de algún deporte y que se ocupa de alguna o algunas partes del cuerpo específicamente. En muchos deportes una parte del tiempo se emplea en realizar actividades de calentamiento con la pelota o con algún instrumento.

Calentamiento dinámico: En él se realizan ejercicios que mezclan fuerza, flexibilidad, equilibrio y coordinación. (Forma, 2013)

Hipertrofia muscular y tonificación:

Según García Manso la Ejercitación física es el conjunto de acciones motoras y que busca el beneficio y el mantenimiento de la salud, actuando sobre factores cardiovasculares y esqueléticos. (1996). Estos son los resultados que buscan las personas que practican deporte, y son los mayores causantes de lesiones por falta del estiramiento y el calentamiento ya sea específico, general o dinámico.

Estiramiento:

Según la compañía Technogym el estiramiento es un método de entrenamiento que consiste en elongar la musculatura con el fin de lograr una buena movilidad articular. El estiramiento es un aspecto esencial porque con estos movimientos se activan los músculos para levantar cargas y hacer repeticiones sin sentir dolores ni desgarres y realizarlos tiene beneficios para el desarrollo de la actividad física.

Gimnasios al aire libre en el Valle de Aburrá.

Los gimnasios al aire libre son espacios públicos donde se permite la realización de actividad deportiva y recreativa tal como lo afirma el documental realizado por el programa Enlace del canal Tele Medellín, el Valle de Aburrá cuenta con 67 espacios creados para el acondicionamiento físico los cuales son creados por el INDER y por la alcaldía constituidos por equipos necesarios para realizar una rutina de ejercicio con el fin de mantener el cuerpo y la salud en buen estado, donde aproximadamente 150 personas se acercan a realizar ejercicio diariamente, la mayoría de las ocasiones el usuario tarda aproximadamente 1 hora 50 minutos realizando la rutina que se compone de varios ejercicios con una duración de 10 minutos cada uno. (Dúber Cano 2012). Y estos espacios no solo permiten la actividad física si no la integración social.

Integración Social

La integración social es un aspecto de suma importancia para la salud integral del ser humano y la integración social se define como la “Conciencia colectiva (“conciencia moral”) que posibilite articular intereses particulares con intereses compartidos orientados por la necesidad de pertenencia grupal y social. (Espíndola. F *“De los procesos de integración y desintegración social en las sociedades*

*Contemporáneas. Elementos analíticos para su consideración.”*2010. P-1), esta definición es importante para el proyecto ya que comprender el contexto y la proxémica de estos espacios públicos para la recreación y el deporte tienen un trasfondo de carácter social.

Marco metodológico.

Nivel de investigación.

Basados en la información recopilada en el marco teórico y la importancia de la cultura física y el incremento en el uso de los gimnasios al aire libre en el Valle de Aburrá, el proyecto abarca una investigación partiendo del estudio del comportamiento de los usuarios con un rango de edad entre los 14 y 35 años, que frecuentan los gimnasios al aire libre implementados por el INDER, con el fin de encontrar posibles soluciones, desde la intervención del espacio a nivel formal o comunicativo, que aporten a un direccionamiento correcto de la manera en que el usuario procede a realizar su rutina dentro del espacio, para disminuir la deserción de estas personas, ya sea por lesiones causadas por el mal uso de los equipos o la falta del calentamiento previo al ejercicio y el estiramiento posterior a este.

Diseño de Investigación.

El proyecto comienza con el planteamiento del siguiente interrogante a una problemática basada en un conocimiento previo de una situación. ***¿Cómo se puede intervenir a través del diseño industrial, los gimnasios al aire para disminuir la tasa de deserción de los usuarios debido a las lesiones por mal uso u omisión del calentamiento previo y estiramiento posterior durante el proceso de acondicionamiento físico?***

Partiendo de la pregunta, se procede a realizar un marco teórico, consultando fuentes bibliográficas en las cuales se pretende hallar un estado del arte de los gimnasios al aire libre, identificando lo que acontece actualmente en la implementación de estos entornos para la cultura física, buscando proyectos actuales de instituciones (INDER), y participación gubernamental (Alcaldía), y conocer las actuales leyes que regulan la ejecución de estos entornos.

Variables

También se pretende por medio de salidas de campo y contactos estratégicos recolectar información referente a las siguientes variables:

¿Qué rodea el gimnasio al aire libre? (entorno del gimnasio)

Analizar: localización, cerramientos, sitios aledaños al gimnasio.

Cantidad de gimnasios dispuestos por el INDER (67 encontrados).

-¿cómo afecta el uso de día y de noche? (Momento de uso)

Observar y analizar

-la iluminación (la intensidad, la temperatura de la luz, sombras)

-Promedios de la cantidad de personas que hacen uso de los equipos durante tiempos específicos.

-Rango de horarios y días en los que se incrementa el uso de estos gimnasios.

-¿Cómo afecta la temperatura del clima al usuario en el tiempo de ejercicio?

-Analizar los materiales y acabados de las máquinas en la influencia del uso

-Impacto del clima en el uso de los equipos.

-Vestimenta, Implementos que llevan los usuarios para realizar su ejercicio.

-¿Cuáles son las máquinas más utilizadas/mayor preferencia?

Analizar cuales maquinas son las más usadas y que parte de estos equipos sufren más sufren desgaste.

-¿Cómo los usuarios interactúan con el espacio y los equipos?

Observar el comportamiento e interacción entre usuarios (detectar si existe un orden de rotación de máquina y cambio de rutina).

-rango de tiempo invertido por el usuario en una rutina.

-rango de tiempo invertido por el usuario para calentamiento.

-rango de tiempo invertido por el usuario para estiramiento posterior.

-rango de cantidad de repeticiones hechas por ejercicio/máquina.

-rango de cantidad de peso en kg. Peso muerto. (Algunas máquinas funcionan con el peso del usuario, estas no entran como muestra para escatimar rangos).

-Errores más frecuentes de los usuarios al usar los equipos (Variable más influyente en las lesiones).

-modificaciones hechas por los usuarios para mejorar su interacción con el espacio y los equipos. (Elementos adicionales que propone el usuario).

Población y muestra.

Actualmente existen 67 espacios dispuestos por el INDER para la actividad, de los cuales se seleccionaran al azar **4** gimnasios, para tomar las muestras que se van a estudiar para sacar conclusiones y aspectos importantes que guíen la investigación a una solución del problema planteado.

Intención.

Analizar a través de los datos recolectados en las muestras investigadas, los posibles campos de acción en los que se puedan generar propuestas de diseño formal (objeto) o comunicativo (grafico), con el objetivo de facilitar la relación usuario-espacio, para disminuir el riesgo de lesiones; por ende la deserción de los usuarios que frecuentan los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá.

Instrumento

Se implementaran dos guías para la recolección de datos, una guía para la observación y otra para las entrevistas informales.

-Observación no participante a través fotografías y Videos:


A través de estos dos métodos, trataremos de capturar momentos importantes que se analizaran para sacar conclusiones, los momentos que se quieren capturar son:

- Máquinas más utilizadas.
- Vestimenta, Implementos que llevan los usuarios para realizar su ejercicio.
- comportamiento e interacción entre usuarios (rotación de máquinas para cambio de ejercicio.)
- errores más frecuentes de los usuarios al usar los equipos.
- Horarios más concurridos.
- ¿Cómo realizan el calentamiento y el estiramiento?
- modificaciones de los equipos, hechas por los usuarios para mejorar su interacción con el espacio y los equipos.
- señalética del espacio (actualmente ¿Qué comunica?).

-Entrevistas informales:

Se realizaran entrevistas indirectas, donde se le entregara un formato en que se le harán preguntas como:

- ¿por qué le gusta hacer deporte?
- ¿cuánto tiempo invierte por rutina?
- peso de la persona
- ¿realiza calentamiento previo al ejercicio?
- ¿Cuánto tiempo invierte para el calentamiento?



-¿Cuánto tiempo invierte para estiramiento posterior?

-¿Cuántas repeticiones hechas por ejercicio/máquina?

-¿Realiza ejercicio, sólo o acompañado?

-¿Ha tomado el tiempo para leer el tótem Infográfico puesto por el INDER?

-¿peso levanta en kg para realizar? (Algunas máquinas funcionan con el peso del usuario, estas no entran como muestra para escatimar rangos).

-¿qué rango de horarios y días visita los gimnasios al aire libre?

-¿ha sufrido de lesiones o dolencias articulares después del ejercicio?

-¿realiza los ejercicios en negativo, incremental o constante?

-También se entrevistará de manera directa a un funcionario del INDER o encargado de comuna para conocer los procesos de ejecución de estos espacios.

Desarrollo del Proyecto

Después de analizar la información teórica recolectada y comprender la importancia del estiramiento, calentamiento, los tipos de movimientos y rangos permitidos, se procede a la ejecución del diseño Metodológico; comenzando por la creación de dos formatos para encontrar datos cuantitativos y cualitativos, un formato para el usuario y otro formato para conocer los aspectos a observar en las visitas de campo; esta información recolectada sirvió para encontrar movimientos prioritarios, músculos con mayor riesgo de lesión, equipos de mayor uso dentro del espacio y errores frecuentes de los usuarios.

ILUSTRACIÓN 10 GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA GIMNASIOS

Gimnasio al Aire libre (Guía Observación).	Ubicación Gimnasio _____ Fecha y Hora: _____	
	Aspecto del Gimnasio:	Cerramiento en Malla <input type="checkbox"/> Completamente abierto <input type="checkbox"/>
	Aspecto del Gimnasio:	Cerramiento en Malla <input type="checkbox"/> Completamente abierto <input type="checkbox"/> Cercado altura media <input type="checkbox"/>
	Señalética e infografías.	Tiene Totem <input type="checkbox"/> Tiene Banner. <input type="checkbox"/> Ninguna Anterior. <input type="checkbox"/>
	Cantidad de máquinas	_____
	Tipologías de máquinas en el espacio.	Calentamiento <input type="checkbox"/> Cant. _____ Estiramiento <input type="checkbox"/> _____ Musculación peso muerto. <input type="checkbox"/> _____ Musculación peso propio. <input type="checkbox"/> _____
	Estado funcional de las máquina	Funciona <input type="checkbox"/> Cant. _____ No funciona <input type="checkbox"/>
	Estado superficial de las máquina	Bueno <input type="checkbox"/> Cant. _____ Aceptable <input type="checkbox"/> _____ Malo <input type="checkbox"/>
	Material de agarres y sujeciones	Caucho <input type="checkbox"/> Goma eva <input type="checkbox"/> Polipropileno <input type="checkbox"/>
	Materiales de las pesas	Concreto <input type="checkbox"/> Cant. _____ Rin de riel <input type="checkbox"/> _____ Hierro Fundido (disco) <input type="checkbox"/> _____
	Temperatura de iluminación (tiempo Nocturno)	Cálida <input type="checkbox"/> Cant. luminarias _____ Fria <input type="checkbox"/> _____
	Producción de sombras (Sol directo)	Sombras de árboles <input type="checkbox"/> Tejados Improvisados <input type="checkbox"/> Edificios aledaños <input type="checkbox"/> _____
	Errores frecuentes observados	No calentamiento <input type="checkbox"/> No estiramiento <input type="checkbox"/> Mala postura en la maq. <input type="checkbox"/> Exceso de peso. <input type="checkbox"/> Exceso de repeticiones <input type="checkbox"/> Uso diferente al que fue diseñado el equipo <input type="checkbox"/>
	Modificaciones del usuario	Formales : sujeciones, techos <input type="checkbox"/> Alteraciones en agarraderas <input type="checkbox"/> Dimensionales: (cuñas, tacos) <input type="checkbox"/>

Esta guía de observación se realizó para detectar aspectos del espacio que influyen en la forma de interacción entre el usuario, los equipos y el entorno para detectar falencias comunicativas y funcionales del espacio y los equipos; ver ilustración 12 para conocer los resultados hallados en las encuestas.

ILUSTRACIÓN 11 GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS USUARIOS

Ubicación Gimnasio _____		
Fecha y Hora: _____		
Gimnasio al Aire libre (entrevista de selección múltiple).	Que resultados busca con el ejercicio	Hipertrofia musc. <input type="checkbox"/> Tonificación <input type="checkbox"/> Peso adecuado <input type="checkbox"/> Otro _____
	Toma unos minutos para leer las instrucciones puestas por el INDER	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Realiza estiramiento y calentamiento	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Rango de Tiempo Invertido para Calentar y estirar	5-10 min <input type="checkbox"/> 10-15 min <input type="checkbox"/> Otro _____
	Cual Músculo ejercita con Mayor frecuencia	Brazo <input type="checkbox"/> Pecho <input type="checkbox"/> Espalda <input type="checkbox"/> Piernas <input type="checkbox"/> Otro _____
	Cuántas Series Realiza por ejercicio	2-4 <input type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> Otro _____
	Cuántas Repeticiones por serie realiza	6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> 10-12 <input type="checkbox"/> Otro _____
	Tipología de rutina	Negativas <input type="checkbox"/> Incremental <input type="checkbox"/> Constante <input type="checkbox"/>
	Tiene un orden de rutinas para realizar cambio de máquina.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Ha sentido dolencias articulares o síntomas de lesión después de realizar un ejercicio	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Cuántas veces a la semana visita el gimnasio.	1-3 veces <input type="checkbox"/> 3-5 veces <input type="checkbox"/> otro _____
	momento del día en el que visita el gimnasio.	Mañana <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche _____
	Realiza los ejercicios	Sólo <input type="checkbox"/> Acompañado <input type="checkbox"/>
	Que le falta al gimnasio según su opinión para mejorar el uso de las máquinas	

Esta entrevista se realizó con el objetivo de recolectar datos cualitativos, cuantitativos que fueran de utilidad para el proyecto y conocer algunas opiniones de los usuarios y cómo perciben el espacio para la recreación y el deporte. Ver ilustración 14 para conocer los resultados hallados en las encuestas.

ILUSTRACIÓN 12 REGISTRO FOTOGRÁFICO A GIMNASIOS.



Las barras que se muestran en la imagen, son empleadas para estirar, pero no son muy comunicativas y se confunden como un elemento de apoyo.

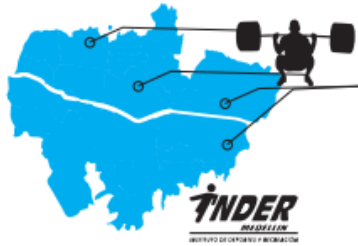
ILUSTRACIÓN 13 REGISTRO FOTOGRÁFICO A GIMNASIOS.



En esta imagen se observa uno de los errores más frecuentes al momento de realizar el ejercicio, se observa una mala postura, y un elemento de peso muerto que esta descompensado y puede provocar una lesión.

El resultado de estas encuestas y la guía de observación arroja los siguientes resultados que permitirán reconocer las variables y las oportunidades que se podrán abordar desde el Diseño Industrial:

ILUSTRACIÓN 14 RESUMEN INFOGRÁFICO



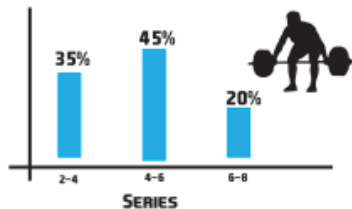
Se seleccionaron de forma aleatoria 4 gimnasios para realizar las salidas de campo.



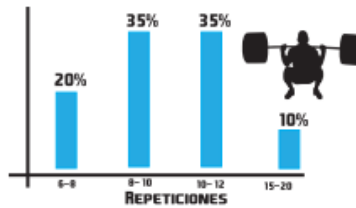
en la encuesta se encontró que la preferencia es por la tonificación y la hipertrofia, con un 40% y 30% respectivamente.



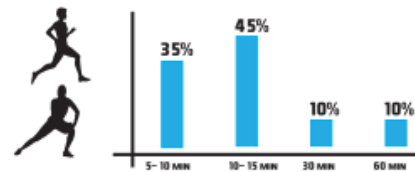
el afán por obtener resultados lleva al usuario a excederse con mucho peso, o con muchas repeticiones, corriendo el riesgo de atrofiar el músculo o articulaciones, provocando la deserción.



El 45 % de la muestra concide con una rutina de 4-6 series por musculo ejercitado.



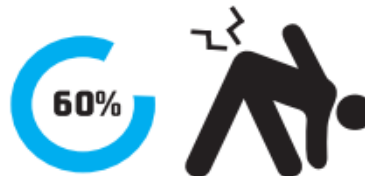
Se calculó un promedio de repeticiones por serie, el rango más usado oscila entre las 8 y las 12 repeticiones con un 35 %.



El 45% de los usuarios invierten entre 10-15 min para calentar y estirar, siendo este un tiempo muy corto para acondicionar articulaciones y músculos para el ejercicio.



Una de las variables que conlleva a una lesión, es la fatiga muscular por causa de la intensidad semanal dedicada al ejercicio.



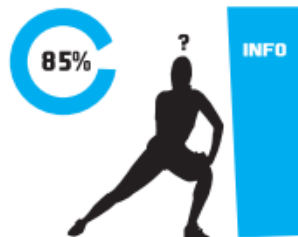
El 60% de las personas encuestadas, afirma que ha sentido dolencias articulares después de haber realizado un ejercicio.



Los materiales más empleados para la creación de pesas son el concreto, Rines de tren, frenos de disco, y las pesas comerciales de hierro fundido.



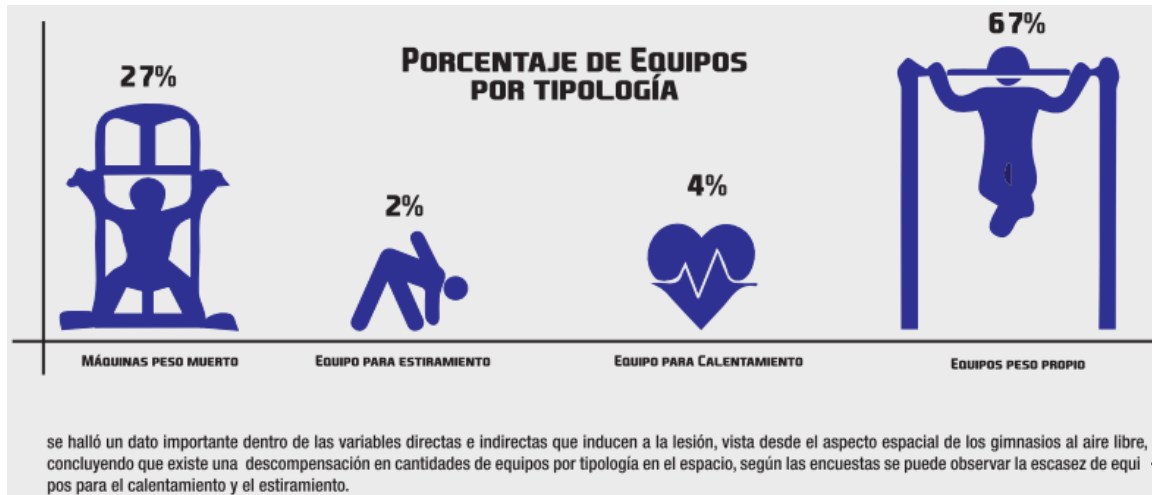
a pesar que el 75% de los gimnasios poseen un totem informativo de tiempos, rutinas y precauciones, para evitar lesiones al momento de manipular los equipos, algunos no son claros o están deteriorados.



El 85% de las personas se tomaron unos minutos para leer el totem informativo antes de realizar su calentamiento y estiramiento.



El 55% de las personas encuestadas ejercitan todos los músculos de manera integral, un 45% tiene preferencia por algún músculo o un grupo de músculos.

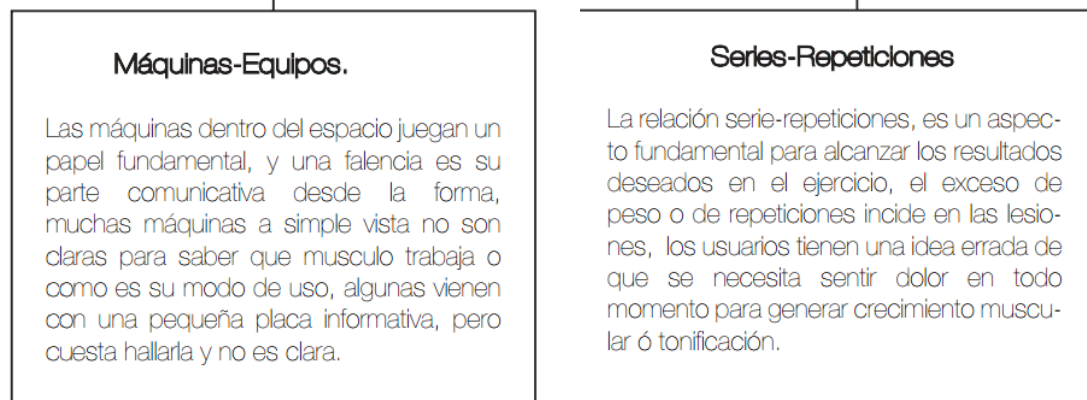


Fuente: Infográfico elaborado Moná, D y Molano, J.

La evidencia más importante encontrada en el proceso de investigación que direccionó los enfoques del proceso de ideación y desarrollo de producto, es la poca cantidad de elementos que hay en los gimnasios al aire libre, para realizar estiramiento y calentamiento con un 2 y 4 por ciento respectivamente, siendo una oportunidad visible para abordar desde el diseño Industrial.

Como complemento se evidenciaron algunas variables importantes para el desarrollo del proyecto.

ILUSTRACIÓN 16 MAPA DE HALLAZGOS



Máquinas-Equipos.

Los elementos comunicativos como banners y tótems, no son muy claros y contienen demasiado texto, acompañados de imágenes, con el tiempo estos elementos comunicativos pierden color y claridad, lo que dificulta su lectura, y también hay gimnasios que carecen de este elemento.

Hipertrofia-Tonificación

La hipertrofia y la tonificación son los objetivos de cada usuario, y define la forma en que va a realizar su ejercicio, el desconocimiento de las rutinas que llevan a estos resultados pueden causar lesiones articulares y musculares.

Calentamiento-Estramiento

Estas dos etapas dentro del ritual, no se realizan de forma correcta con respecto al tiempo requerido y a los movimientos, un bajo porcentaje de las personas dedican el tiempo necesario y por esta razón, la mayoría de personas encuestadas afirman haber sentido dolencias articulares al finalizar el ejercicio.

Proceso de Diseño:

Con esta conclusión del mapa de hallazgos se procede a realizar el proceso de diseño, en el que se inicia con realizar un perfil de usuario, atributos, requerimientos de la solución de diseño, proceso de ideación, filtro y selección de idea, documentación técnica y fabricación.

Perfil de usuario:

Personas con baja frecuencia semanal de acondicionamiento físico.



El tipo de usuario que se observa en la imagen, tiene una frecuencia de visitas al gimnasio de una a dos veces por semana y no tiene mucho conocimiento de rutinas y es más propenso a tener lesiones por pesos inadecuados y malas posturas.

Personas que buscan hipertrofia muscular.



El tipo de usuario que se muestra en la imagen visita el gimnasio de 3 a 5 veces por semana y conoce de rutinas, la intensidad semanal le permite un mayor dominio del peso y posturas correctas, sin embargo también corre el riesgo de lesiones por exceso de intensidad física, algunos conocen la importancia de calentar y estirar para preparar el cuerpo antes de realizar ejercicios hipertróficos.

Atributos del producto:

- Seguridad (el objeto debe comunicar por medio de la forma seguridad y estabilidad).
- Resistencia (intemperie y actos vandálicos).
- Intuitivo, debe ser comunicativo respecto a la interacción (modo de uso).
- Cumplimiento de los principios Biomecánicos enfocados al deporte.
- Equilibrio entre costo-calidad.
- Replicable industrialmente (debe ser posible su construcción con los procesos metalmecánicos de la actualidad en la ciudad de Medellín).
- Complementos comunicativos de sensibilización sobre la importancia del estiramiento y el calentamiento antes y después de la actividad física.

Requerimientos

Los requerimientos parten de unas preguntas importantes a las cuales el producto a diseñar debe responder y teniendo como parámetros el contexto y el usuario.

¿Para Quién?

Para los usuarios de los gimnasios al aire, dispuestos por el INDER en el valle de Aburrá.

¿Dónde?

En los Gimnasios al Aire Libre del Valle de Aburrá.

¿Con qué Tecnología?

Con las máquinas y procesos actuales de la metalmecánica.

¿Con que Capital?

El capital inicialmente es propio pero se desea encontrar recursos privados o públicos.

¿Para qué Mercado?

Para el mercado de equipos deportivos.

Análisis de Uso:

La posición del usuario con respecto al objeto permite generar ideas de formas que intuyan a usuario a adoptar una postura ya sea, al lateral del objeto, al frente del objeto, detrás del objeto o sobre el objeto.

Debe permitir movimientos del cuerpo mencionados anteriormente en el marco teórico tales como:

Flexión

Extensión

Abducción

Aducción

Rotación

Supinadores

Pronadores

Requerimientos.

Instalación

Debe ser fácil armar.

Debe usar Herramientas especializadas para armar y desarmar (Herramientas del entorno de las maquinas).

Debe respetar la circulación respecto a las otras máquinas.

Debe tener objetos reemplazables.

Requerimientos Técnico – Productivos

Debe ser Metalmecánicamente replicable.

Debe tener materiales resistentes a la intemperie

Debe tener un costo de fabricación similar a los equipos existentes.

Proceso de ideación.

Partiendo de los movimientos encontrados en las encuestas y en el marco teórico se seleccionaron los siguientes movimientos:

Abducción y Aducción

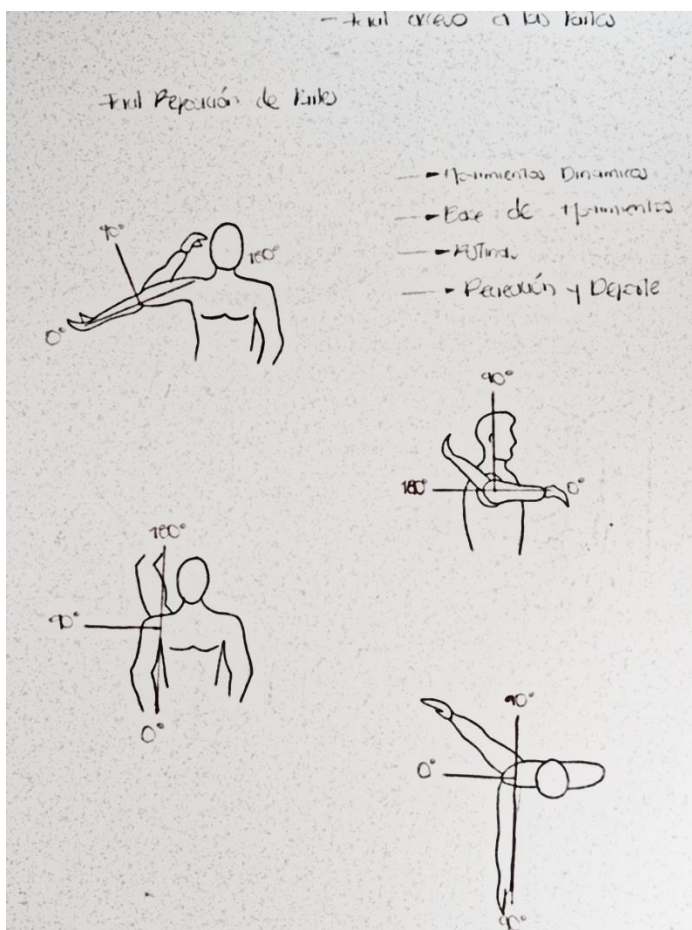
Flexión y Extensión

Rotación Externa e Interna

Circunducción

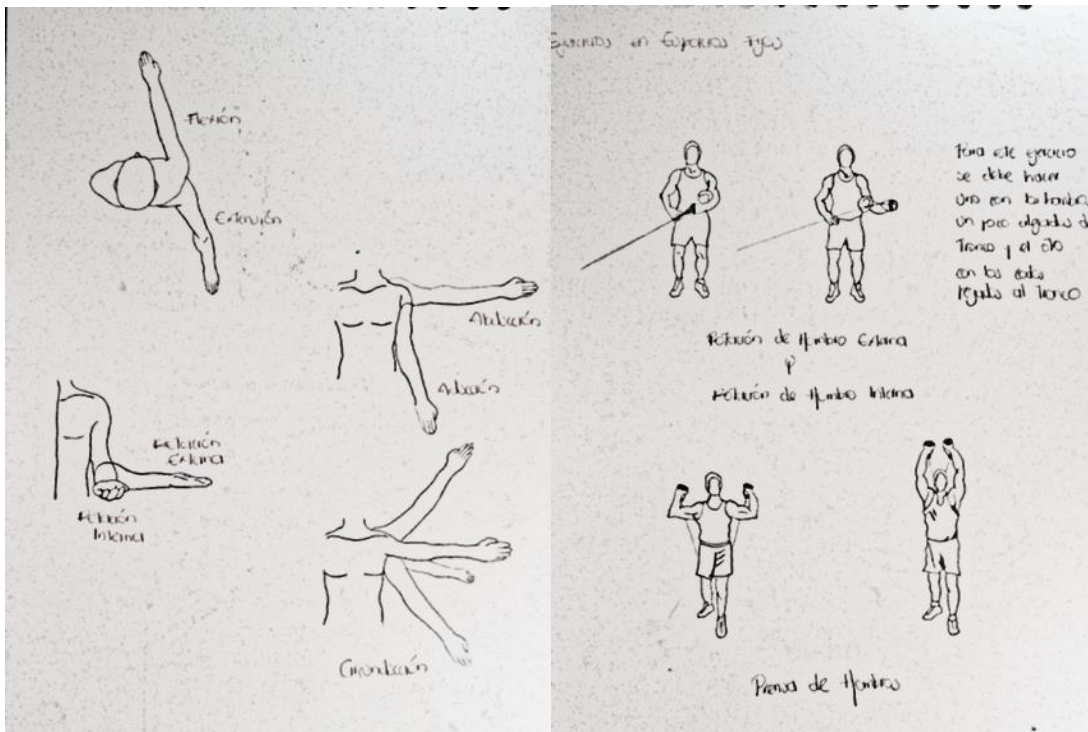
Irrigación Sanguínea por medio de las repeticiones de flexión y extensión de miembros inferiores (rodillas).

ILUSTRACIÓN 17 MOVIMIENTOS MIEMBROS SUPERIORES



Ángulos de Flexión y extensión.

ILUSTRACIÓN 18 MOVIMIENTOS DE HOMBRO



En estas ilustraciones se pueden observar los movimientos de flexión, extensión, aducción y abducción para la preparación del mango rotador, siendo este el más propenso a lesiones y mayor tiempo requerido para recuperación.

Adicionalmente para alcanzar la irrigación sanguínea en miembros inferiores con el fin de realizar el calentamiento, se incluye dentro de los ejercicios el "Skipping"⁵ siendo un ejercicio de tipo dinámico necesario para acondicionar el cuerpo en aspectos cardiovasculares.

⁵La carrera subiendo rodillas o Skipping es uno de los ejercicios más importantes y conocidos para el entrenamiento y aprendizaje de la técnica de carrera .tomado de <http://www.fuerzaycontrol.com/programas/entrenamiento-deportivo/ejercicios-aprendizaje/aprendizaje-de-la-tecnica-de-carrera-el-skipping-i/>

ILUSTRACIÓN 19 CALENTAMIENTO Y ESTIRAMIENTO DINÁMICO

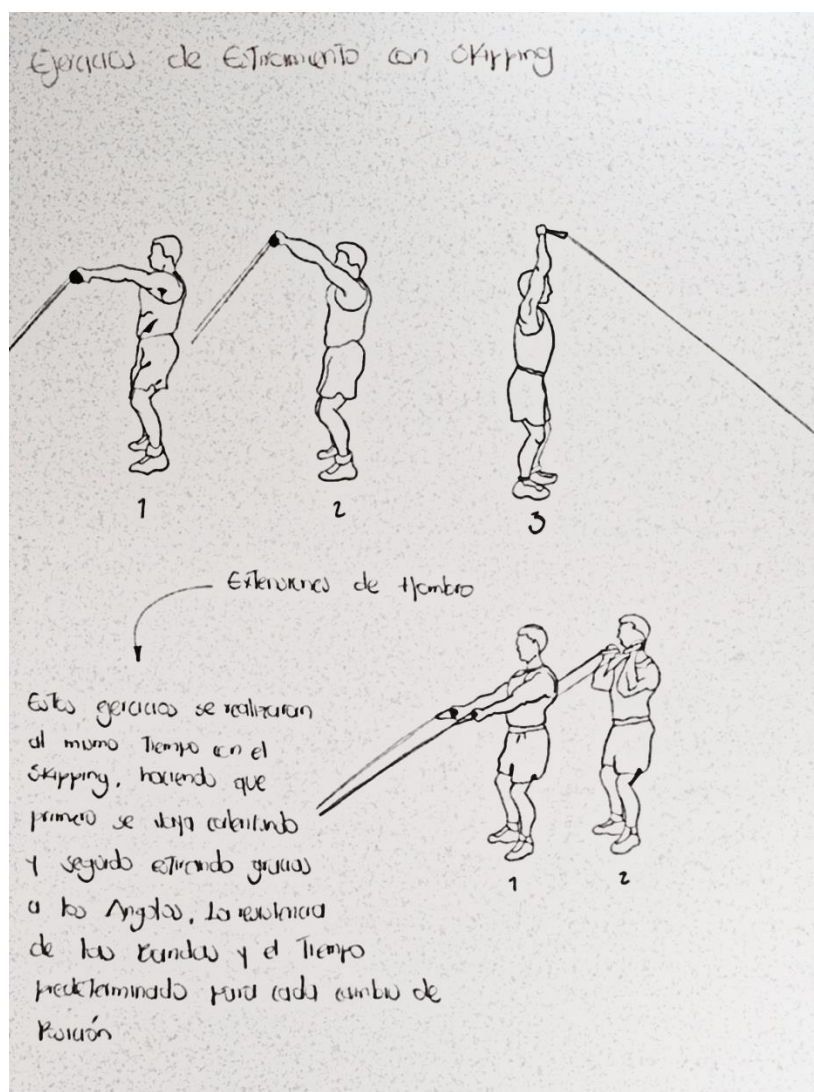






































Imagen elaborada por: David Moná Gil

En esta ilustración se observa los movimientos adicionales del “Skipping”, que ayudan a tener mayor estabilidad mientras se realiza el trote al mismo tiempo que se preparan las articulaciones de miembros superiores; partiendo de estos movimientos se elaboró una matriz morfológica con las posibles configuraciones de forma y mecanismo, que cumplieran de manera sencilla la realización de los movimientos mencionados previamente.

ILUSTRACIÓN 20 MATRIZ MORFOLÓGICA

TIPOS DE GUÍAS					
SISTEMA DE OSCILACIÓN					
FORMAS CONCEPTUALES					
TIPO DE SOPORTES					
SISTEMAS RETRACTILES					
TIPOS DE UNIONES					
TIPOS DE AGARRES					
TIPOS DE MEDIDORES					

En esta ilustración se muestran las posibles configuraciones de los elementos que permiten realizar el calentamiento dinámico y el estiramiento de miembros superiores, se realizaron varias propuestas donde hubo una evolución de la forma como se observa en la siguiente imagen.

ILUSTRACIÓN 21 EVOLUCIÓN FORMAL

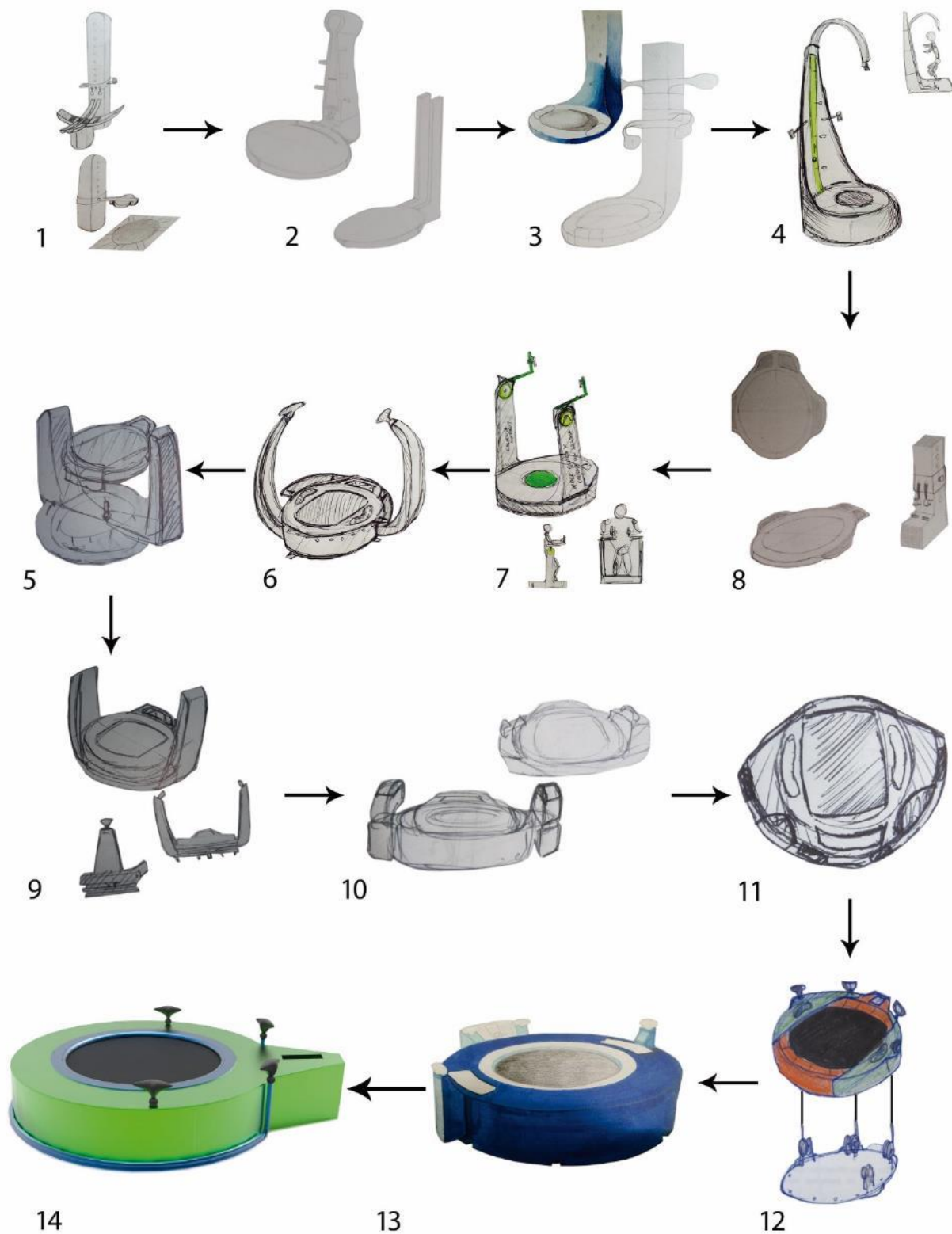


Imagen elaborada por Juan Molano/David Moná Gil

ILUSTRACIÓN 22 PROPUESTA OBJETO 1

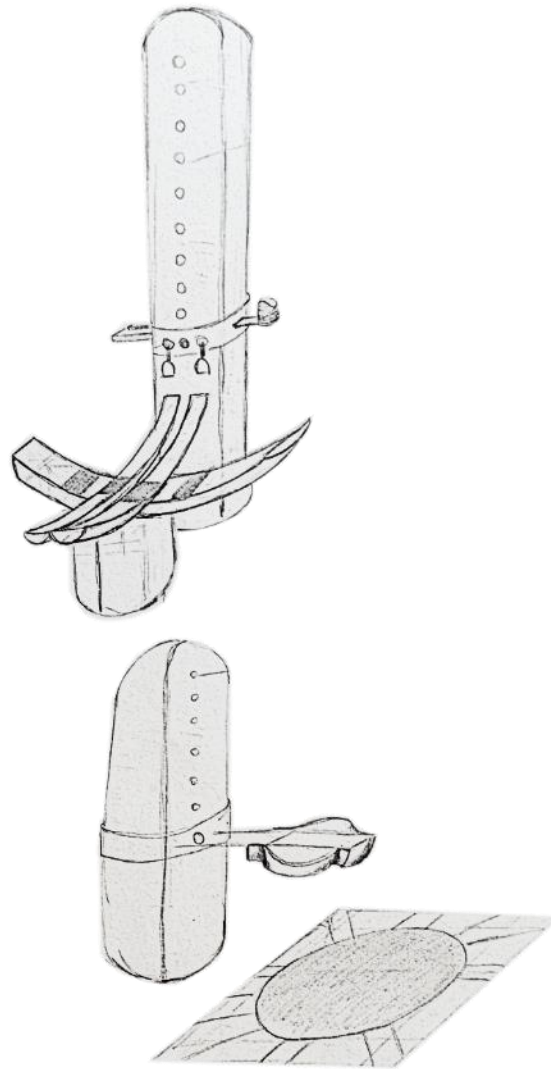


Imagen elaborada por Juan Molano/David Moná Gil

En esta ilustración se encuentra la primera exploración formal del objeto pensando en las funciones de preparar miembros inferiores y superiores; luego se procede a evolucionar la forma como se muestra en la siguiente imagen.

ILUSTRACIÓN 23 PRIMERA EVOLUCIÓN FORMAL



Imagen elaborada por Juan Molano/David Moná Gil

En esta imagen se observa un objeto con una base y un tótem con diversas sujeciones para la interacción del usuario, se analizaron posibles temáticas como retos, juegos o medición, para generar un valor agregado de experiencia con el objeto.

ILUSTRACIÓN 24 SEGUNDA EVOLUCIÓN FORMAL

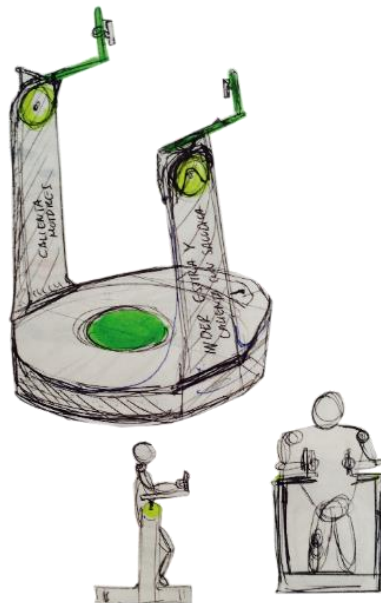


Imagen elaborada por Juan Molano/David Moná Gil.

Durante el proceso de ideación se comenzó con un elemento central con un tótem, luego analizando factores de uso y libertad de movimiento que se desea en el objeto, se decidió omitir este aspecto y explorar otras opciones para el trabajo de miembros superiores ubicando dos brazos laterales.

ILUSTRACIÓN 25 TERCERA EVOLUCIÓN FORMAL



Imagen elaborada por Juan Molano/David Moná Gil

En esta ilustración se muestra una opción lateral para la realización de ejercicios en miembros superiores manteniendo la zona para el “Skipping”, debido a el cronograma académico se requería presentar una previsualización detallada de la idea hasta el momento, esta idea se realizó en software 3d y se simulo en el espacio, para analizar proporciones y como se integraba con el entorno.

ILUSTRACIÓN 26 RENDER PROPUESTA

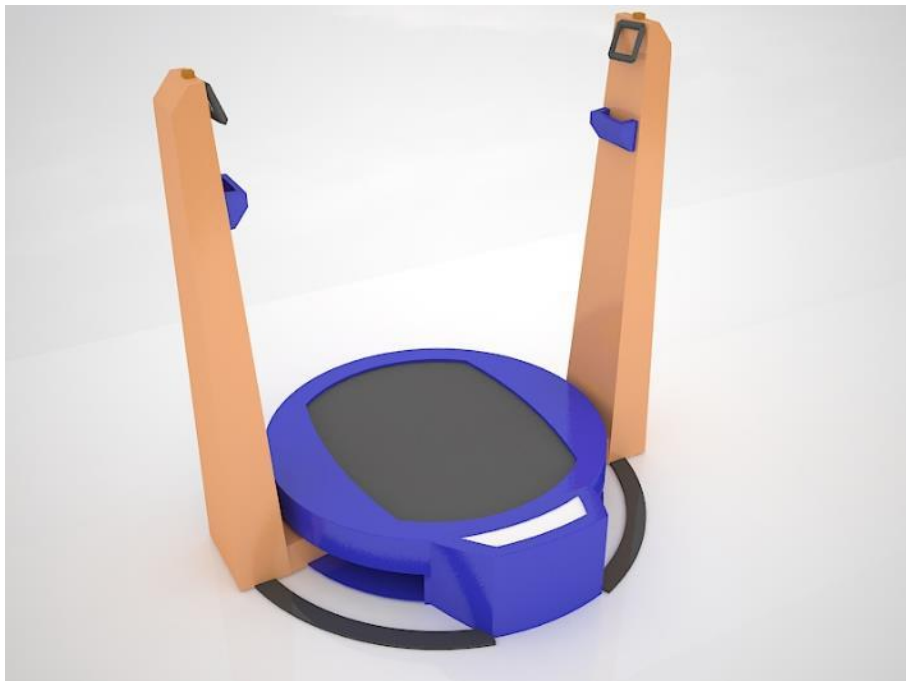


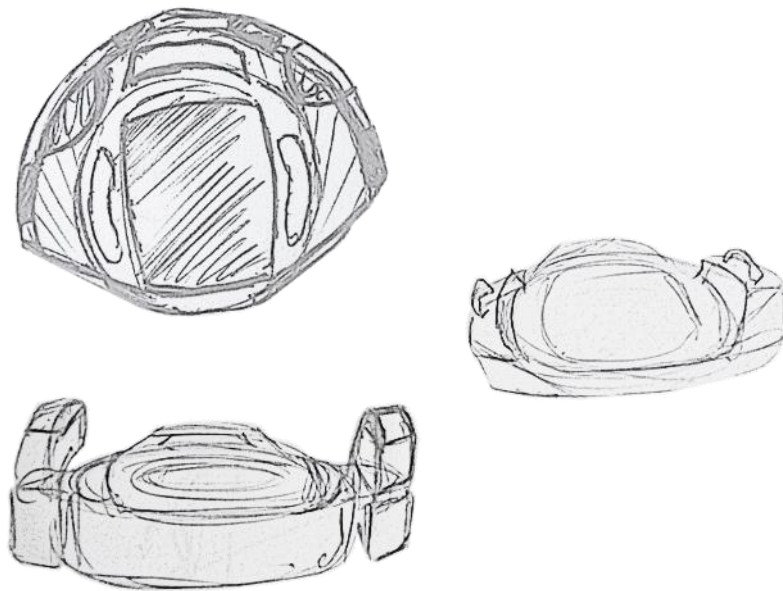
ILUSTRACIÓN 27 SIMULACIÓN OBJETO EN ENTORNO



Continuando con el proceso evolutivo de la idea, se halló que estos brazos podrían ser riesgosos para el usuario en caso de desequilibrio durante la actividad del Skipping, por que corre el riesgo de golpearse

con estos dos elementos laterales, por esta razón se replanteo si era necesario tener elementos que rodearan el usuario.

ILUSTRACIÓN 28 CUARTA EVOLUCIÓN



Al omitir elementos laterales que puedan ser de riesgo el objeto permite movimientos con mayor libertad, con la variante de un movimiento de flexión de rodillas para poder alcanzar los agarres para la activación de miembros superiores.

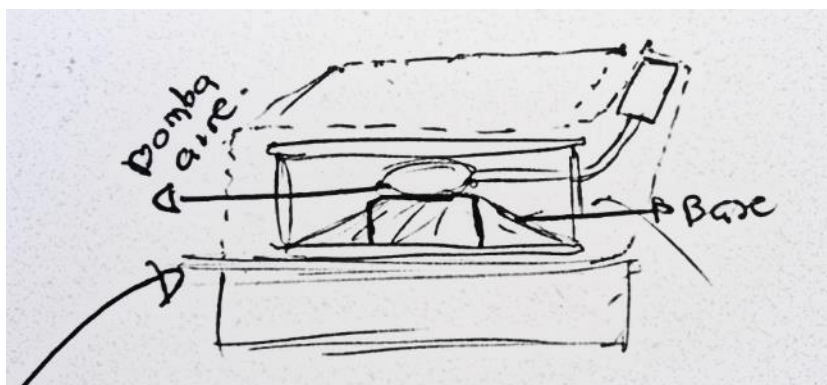
En esta propuesta se omiten elementos perimetrales al usuario con el fin de ofrecerle mayor libertad en la actividad cardiovascular y los elementos para miembros superiores se encuentran retractiles dentro de la plataforma; adicionalmente se incluyó una temática lúdica, con el fin de generar una experiencia de uso adicional, en la cual se reta al usuario a mejorar su rendimiento físico con respecto a la capacidad cardiovascular usando el principio del fuelle y el flujo de aire que permite mover algún elemento que indique nivel de estado físico. Inicialmente se pensó en un manómetro para que informara al usuario, pero analizando más a fondo el funcionamiento de este, se encontró que no era el más adecuado debido a la cantidad de presión que requiere y a la distancia con respecto a la visión, por esta razón se observó que existe un juguete que permite hacer flotar una esfera con el flujo de aire transportado por un tubo.

ILUSTRACIÓN 29 JUGUETE PIPA DE AIRE + FUELLE + CAMA ELÁSTICA



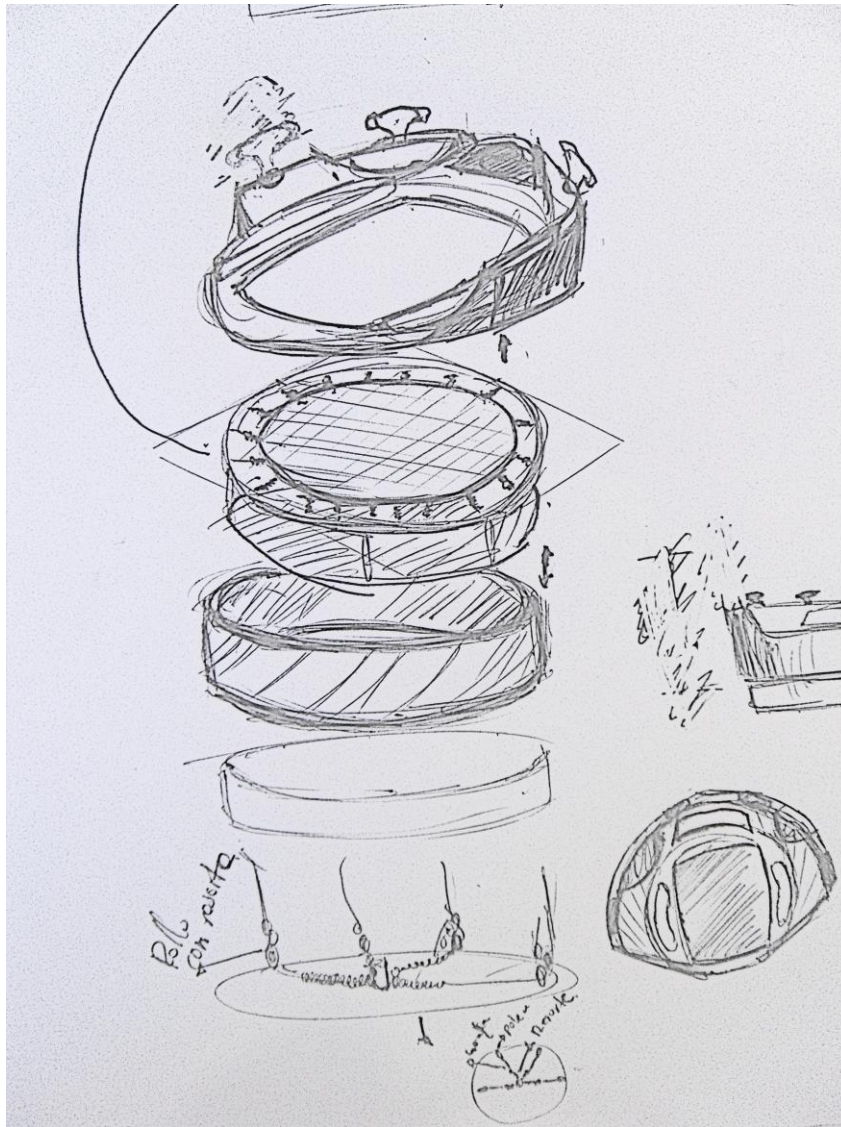
Ilustraciones tomadas de Google imágenes (retrochuches, s.f.), (Versa (Herramientas electricas), s.f.), (Deskidea, s.f.)

ILUSTRACIÓN 30 BOCETO DE INTEGRACIÓN DE PRINCIPIOS



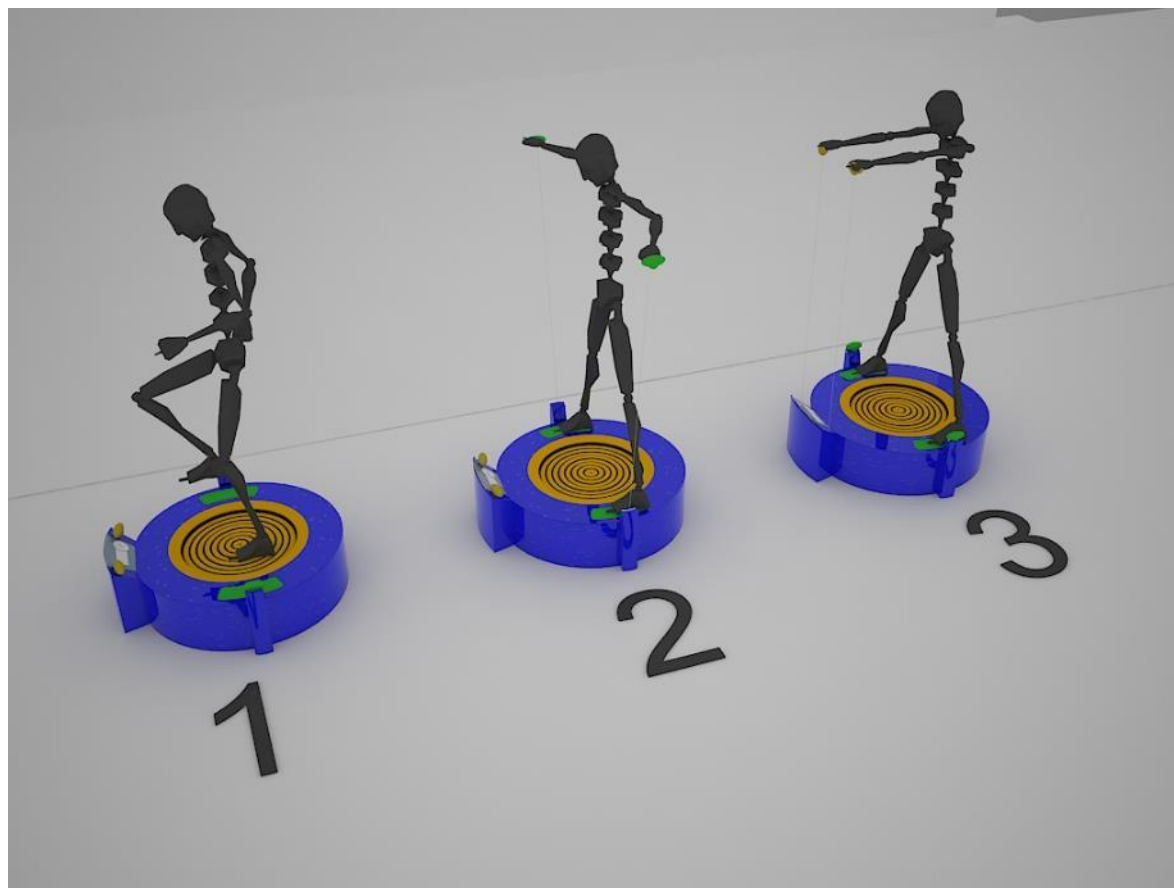
La suma de estos 3 elementos configurados y adaptados para el uso en exterior permite realizar una actividad, no solo física si no lúdica.

ILUSTRACIÓN 31 PROPUESTA DE DESPIECE DEL OBJETO



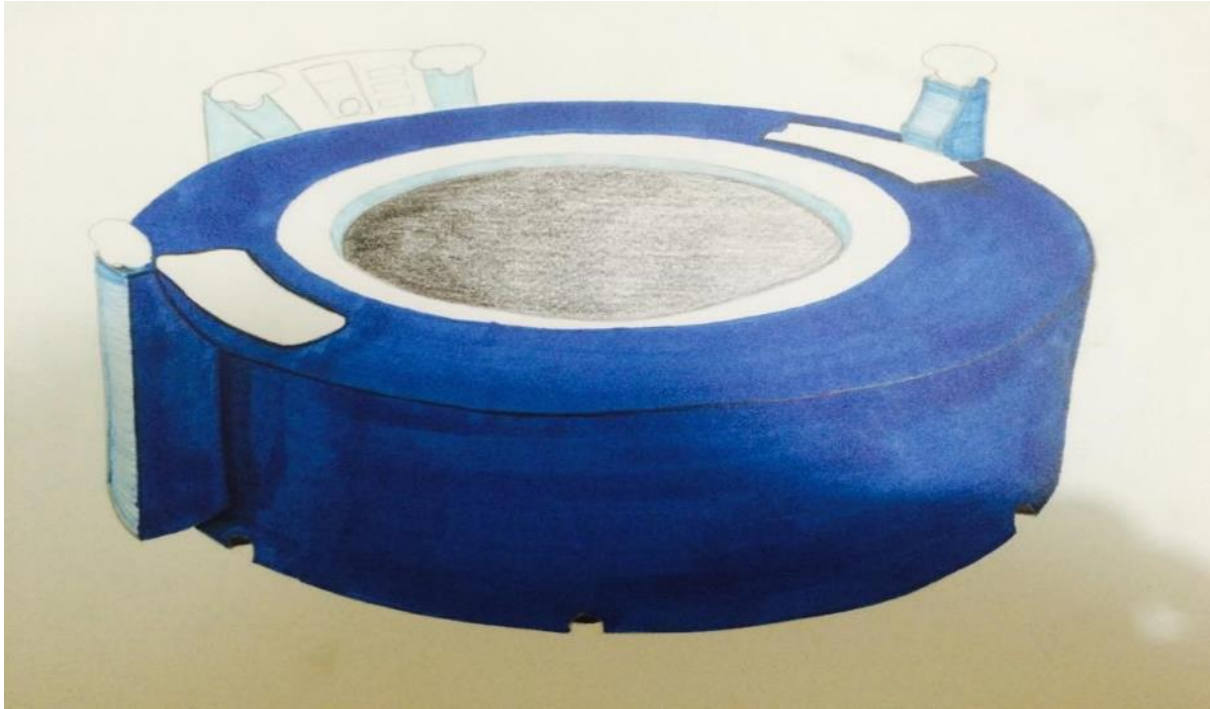
Conociendo los principios de la temática de uso, se propone una configuración más detallada de los elementos que componen al objeto, con posibles soluciones a los requisitos de funcionamiento.

ILUSTRACIÓN 32 PROPUESTA INICIAL Y LA INTERACCIÓN CON EL USUARIO



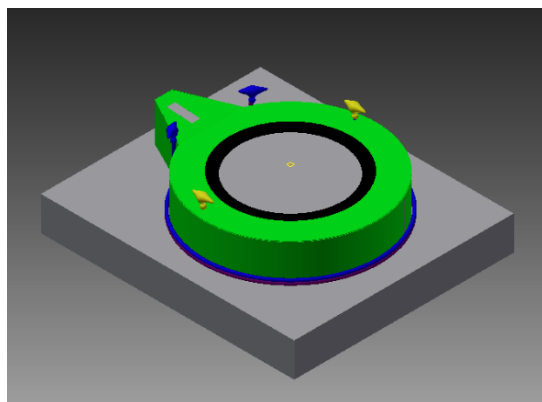
Después de analizar el funcionamiento se realizó una simulación virtual de las posiciones de uso, se llegó a la conclusión de que se debían analizar algunas dimensiones como diámetro general y altura para mejorar la interacción con el usuario.

ILUSTRACIÓN 33 QUINTA EVOLUCIÓN FORMAL



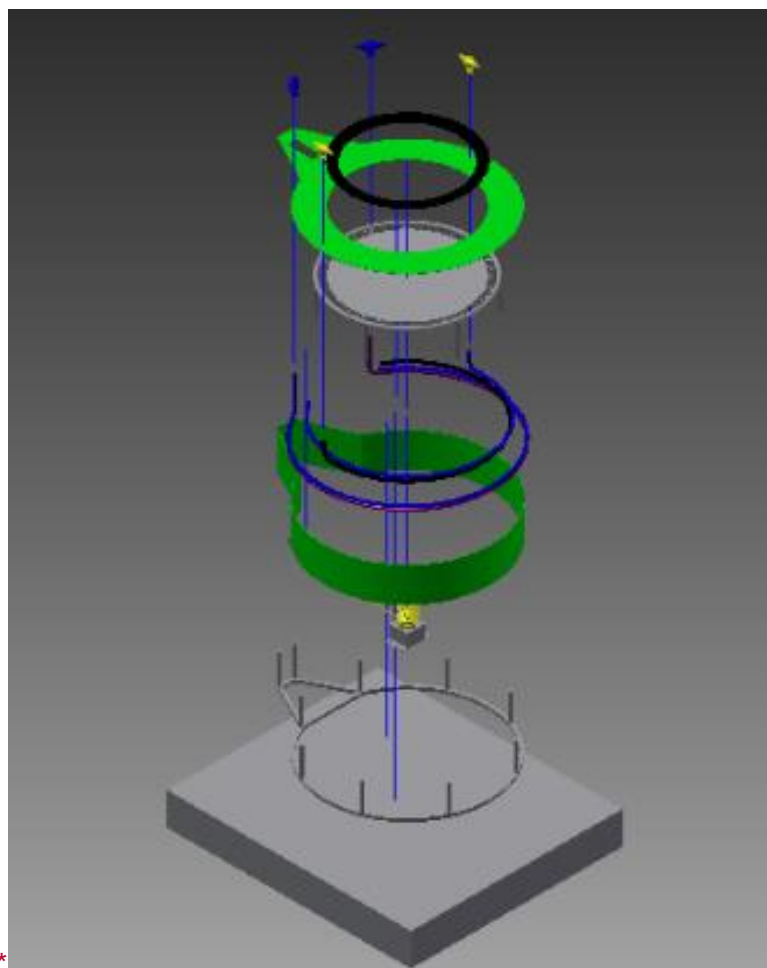
En esta ilustración se hicieron cambios en proporciones panel informativo y las sujeciones para miembros superiores, al tener menos altura se deben analizar otras alternativas de elementos retractiles que permitan estirar y contraer las cuerdas, teniendo una forma del objeto definida, se continuó con el modelado y despiece.

ILUSTRACIÓN 34 QUINTA EVOLUCIÓN FORMAL



En esta evolución se distribuyen los ductos por los cuales se desplazan los resortes y la cuerda y la ubicación de los agarres.

ILUSTRACIÓN 35 DESPIECE GENERAL



En el despiece se observa la configuración seleccionada en la matriz morfológica, en la cual se integran los ductos para los resortes, la ubicación de la cama elástica y el fuelle, al igual que los componentes estructurales que integran las diferentes funciones que debe cumplir el objeto, luego se procede a realizar una secuencia de uso incluyendo posiciones de agarre y movimientos permitidos según lo planteado anteriormente en el análisis biomecánico.

Secuencia de interacción (Usuario-Objeto)

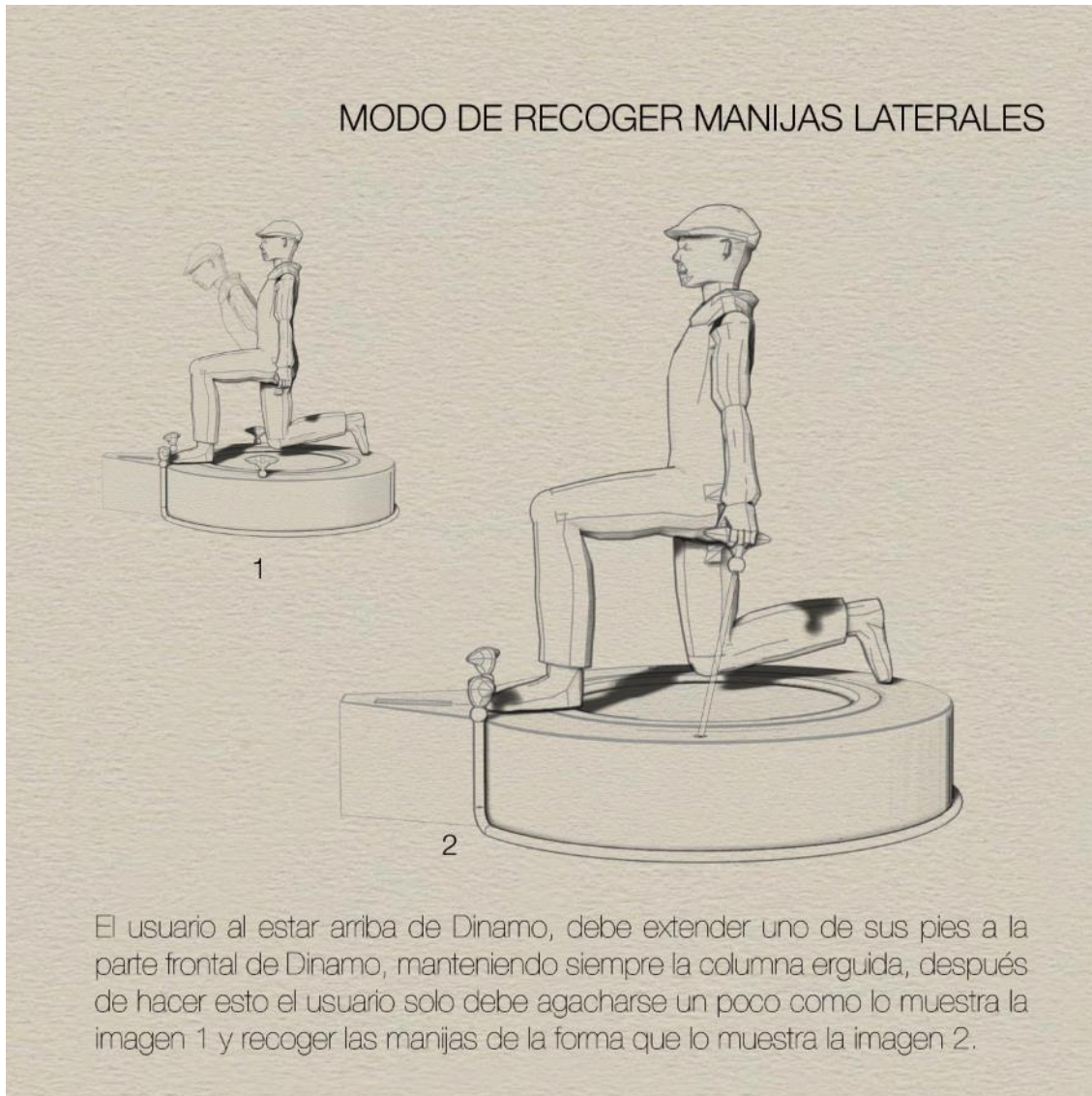
Después de haber especificado los componentes del producto y su instalación en el espacio, se analizó por medio de gráficos una secuencia de uso de los movimientos que puede realizar el usuario.

ILUSTRACIÓN 36 INTERACCIÓN USUARIO Y OBJETO 1



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

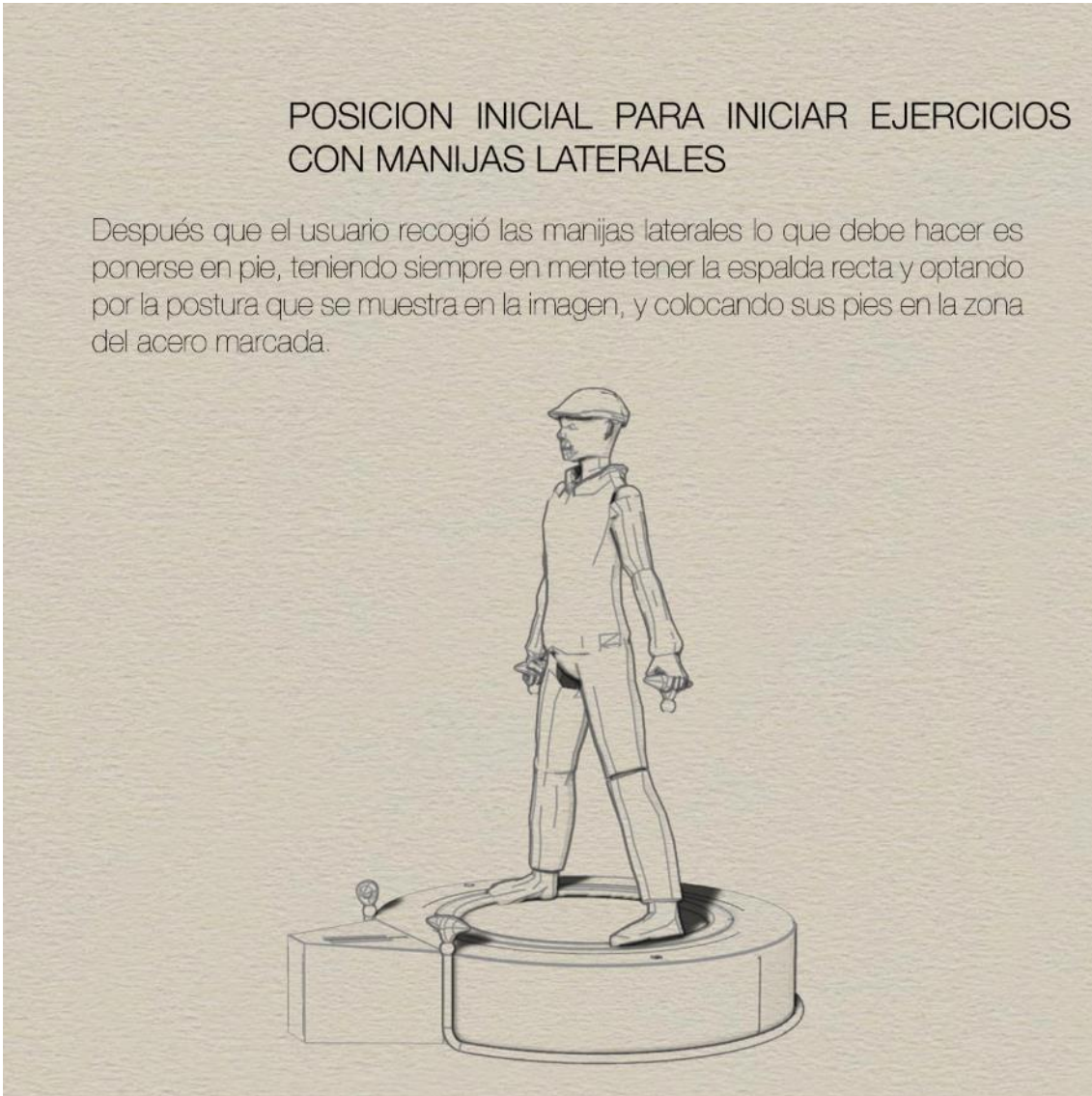
ILUSTRACIÓN 37 INTERACCIÓN USUARIO Y OBJETO 2



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

POSICION INICIAL PARA INICIAR EJERCICIOS CON MANIJAS LATERALES

Después que el usuario recogió las manijas laterales lo que debe hacer es ponerse en pie, teniendo siempre en mente tener la espalda recta y optando por la postura que se muestra en la imagen, y colocando sus pies en la zona del acero marcada.



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

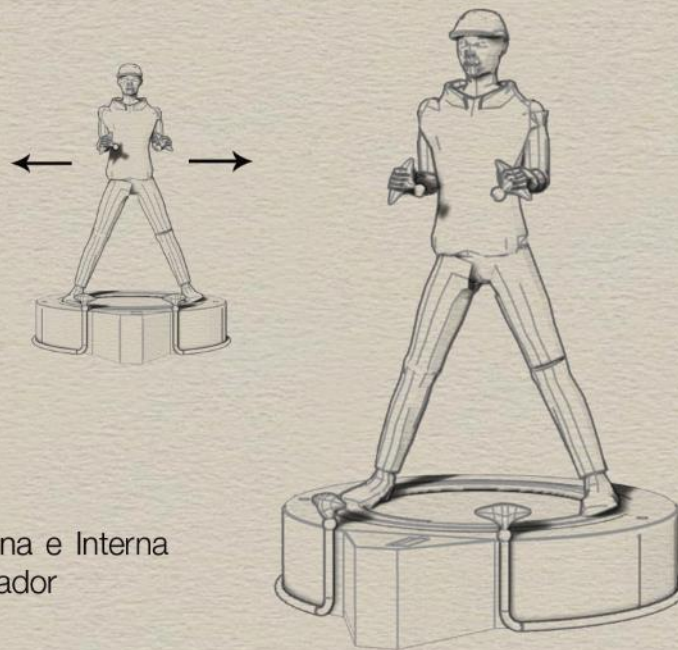
ILUSTRACIÓN 39 INTERACCIÓN USUARIO Y OBJETO 4



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

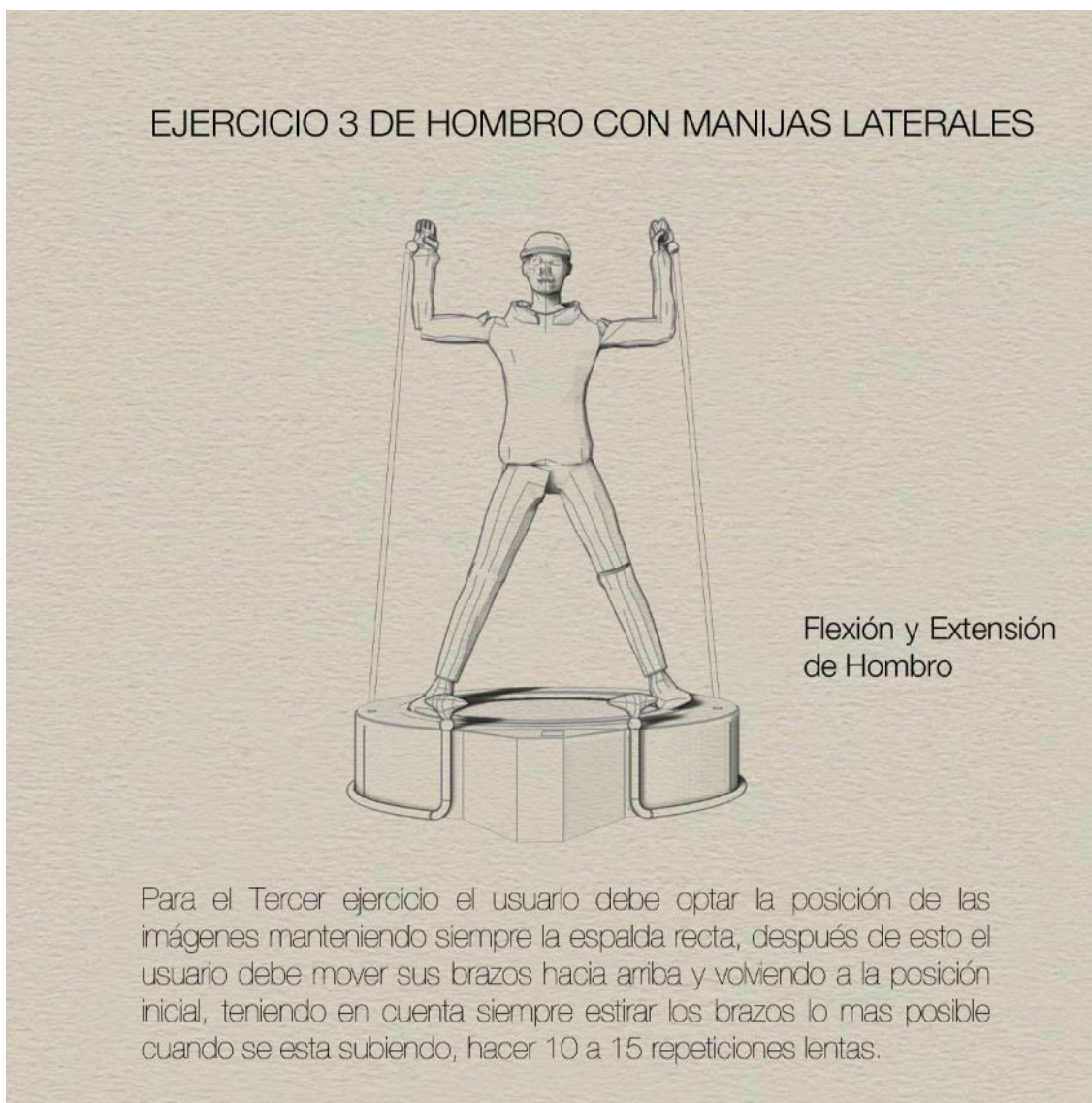
EJERCICIO 2 DE HOMBRO CON MANIJAS LATERALES

Para el segundo ejercicio el usuario debe optar la posición de las imágenes manteniendo siempre la espalda recta, después de esto el usuario debe mover sus antebrazos de adentro hacia afuera y viceversa, haciendo 10 a 15 repeticiones lentas.



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

ILUSTRACIÓN 41 INTERACCIÓN USUARIO Y OBJETO 6



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

POSICIÓN INTERMEDIA DE CAMBIO DE ACTIVIDAD

Para iniciar el entrenamiento cardiovascular, volvemos a optar la posición inicial para dejar las manijas laterales en su puesto, y de la misma forma que agarramos estas lo hacemos con las manijas frontales, manteniendo siempre la espalda recta.



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

ILUSTRACIÓN 43 INTERACCIÓN USUARIO Y OBJETO 8

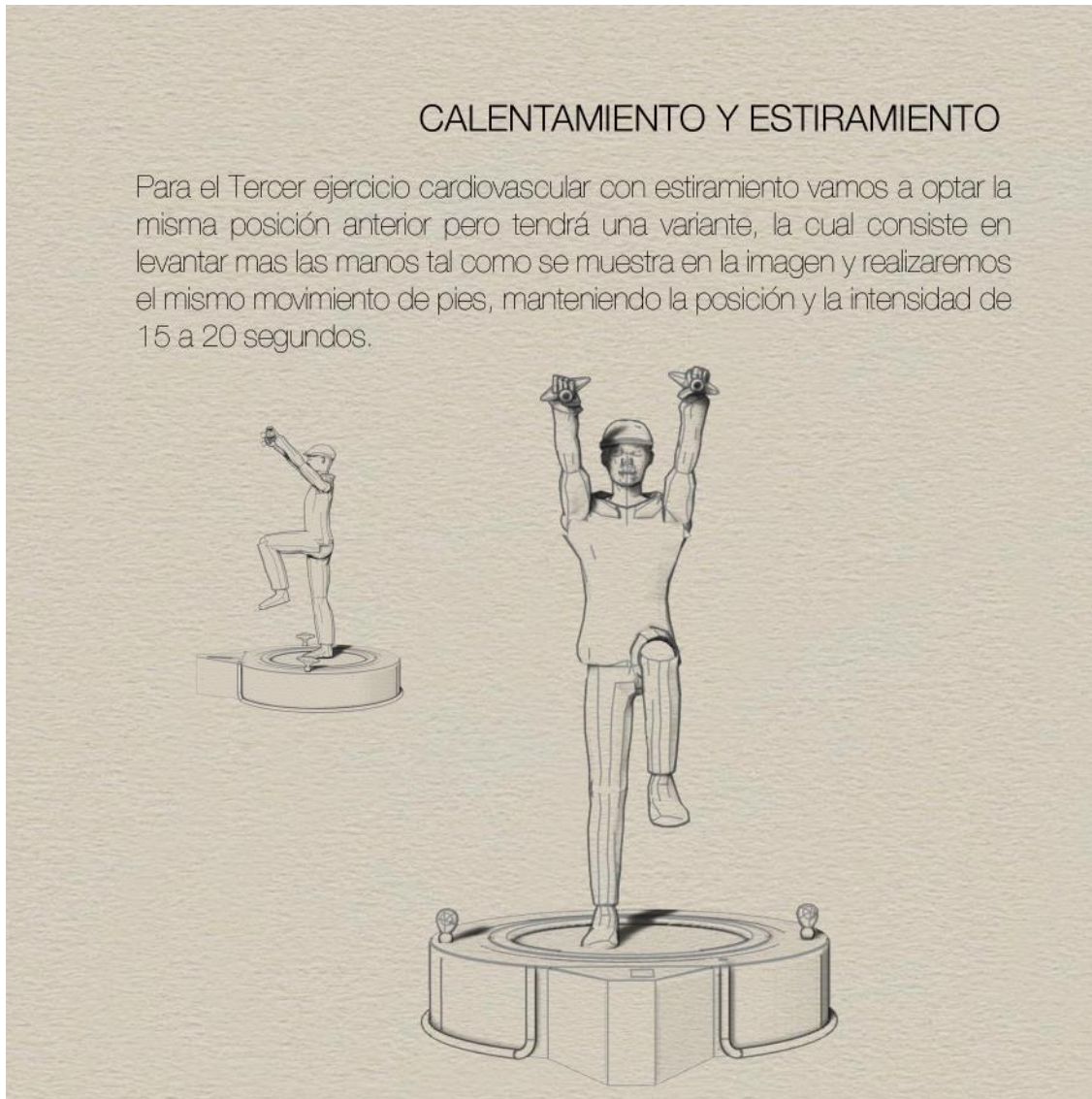


Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

ILUSTRACIÓN 45 INTERACCIÓN USUARIO Y OBJETO 10



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano



Elaborada por David Moná Gil / Juan E Molano

Después de analizar las posiciones del usuario y su interacción, comprendiendo que los movimientos son los adecuados para cumplir los las fases de estiramiento y calentamiento, se procede a realizar el proceso constructivo comprendido por los planos técnicos, la fabricación del objeto y el instructivo de instalación.

Planimetría

Los planos técnicos mostrados a continuación permiten comprender la configuración del objeto, dimensiones, y materiales necesarios para llevar a cabo el proceso de fabricación.

(Ver anexo para mayor detalle).

ILUSTRACIÓN 47 PLANO DIMENSIONES GENERALES

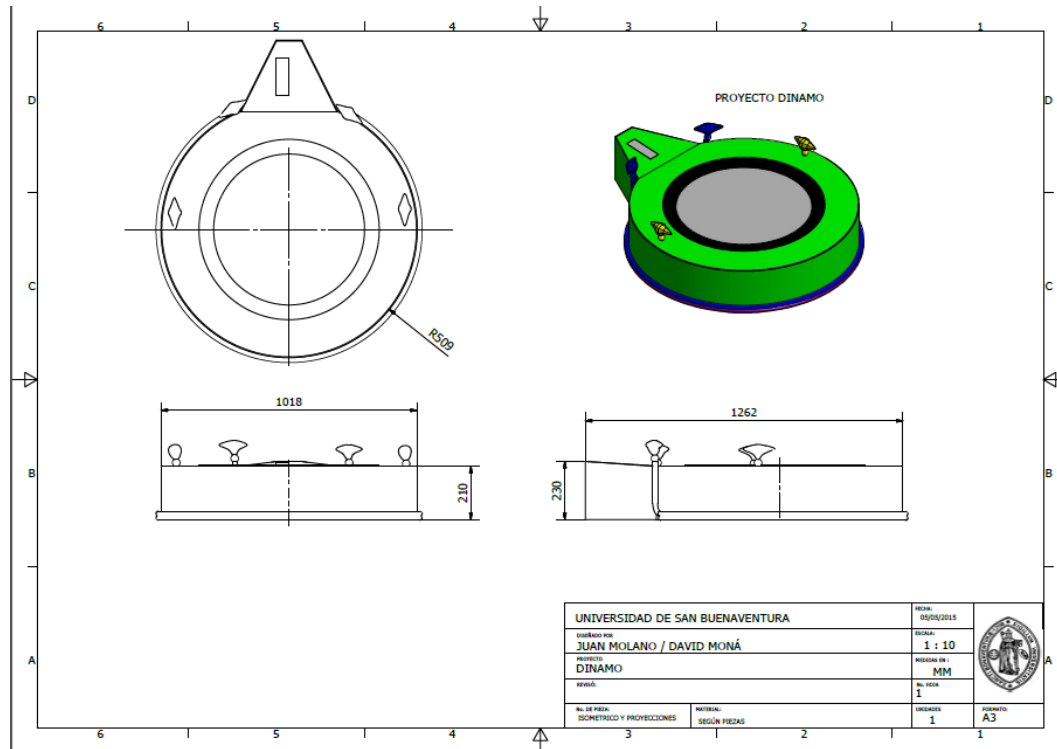


ILUSTRACIÓN 48 PLANO DESPIECE Y ESPECIFICACIÓN.

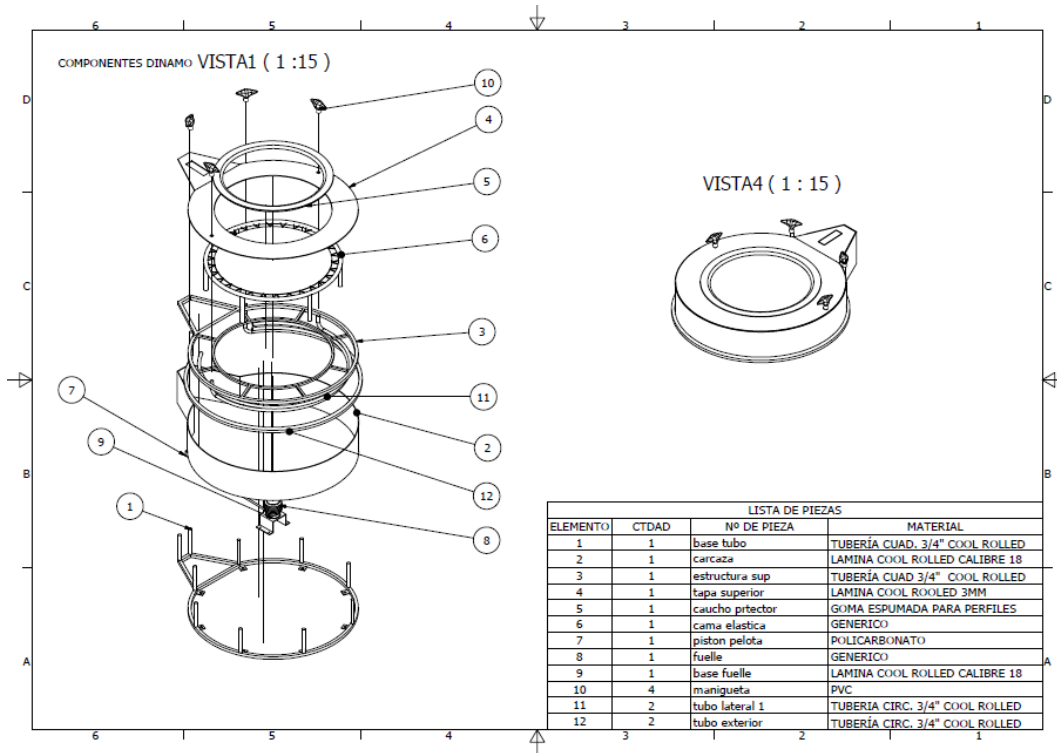


ILUSTRACIÓN 49 PLANO PIEZA 1

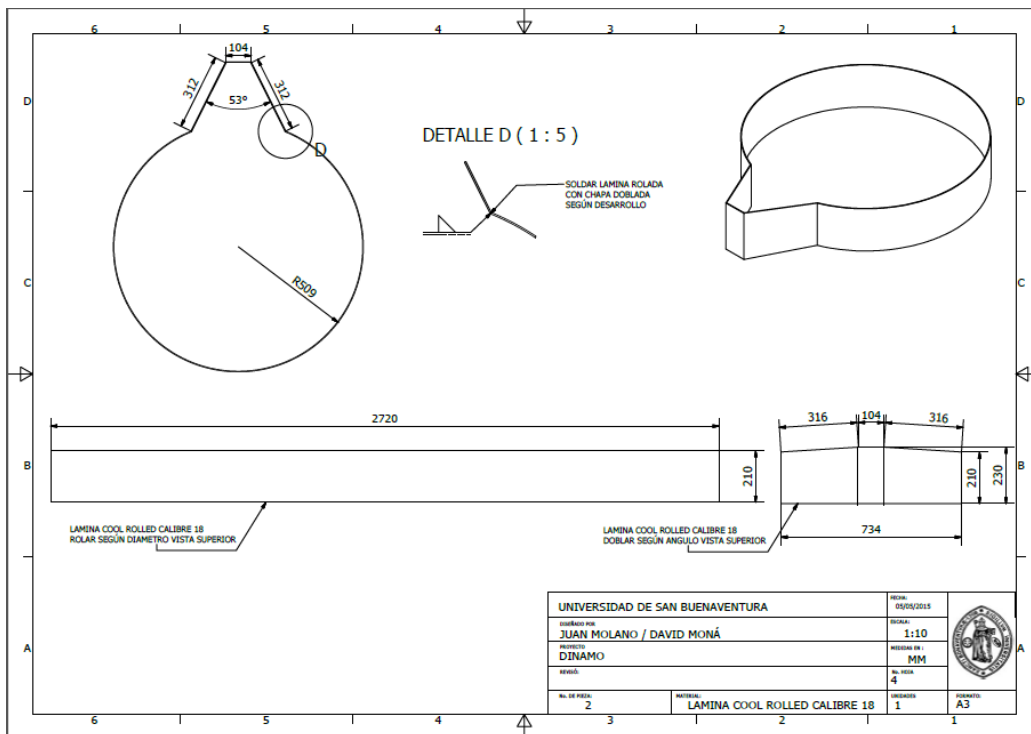


ILUSTRACIÓN 50 PLANO PIEZA 2

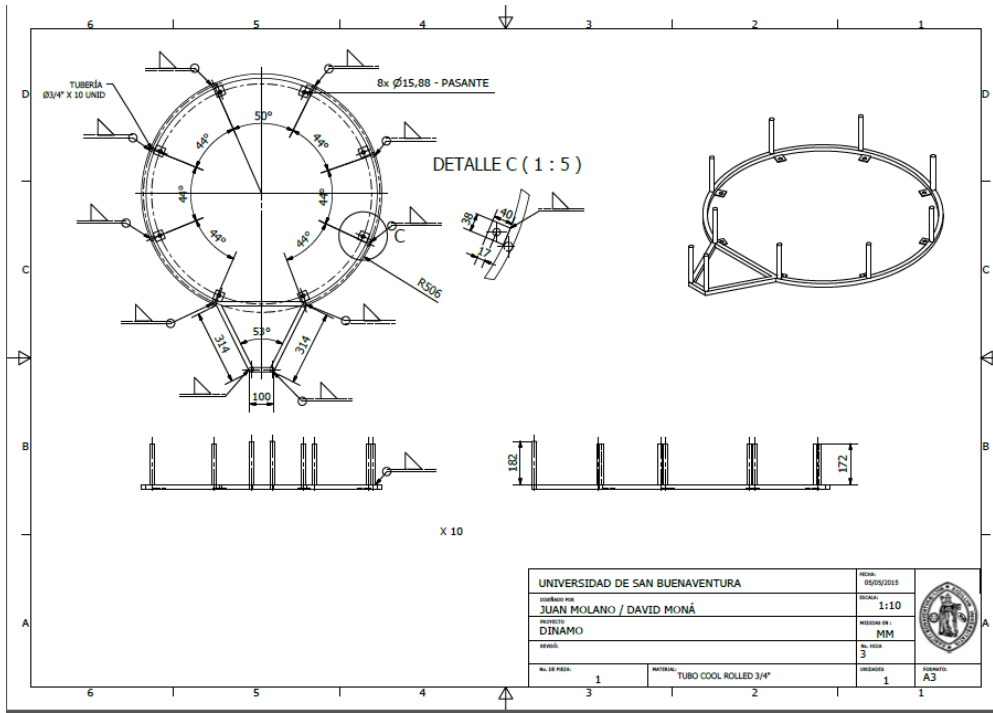


ILUSTRACIÓN 51 PLANO PIEZA 3

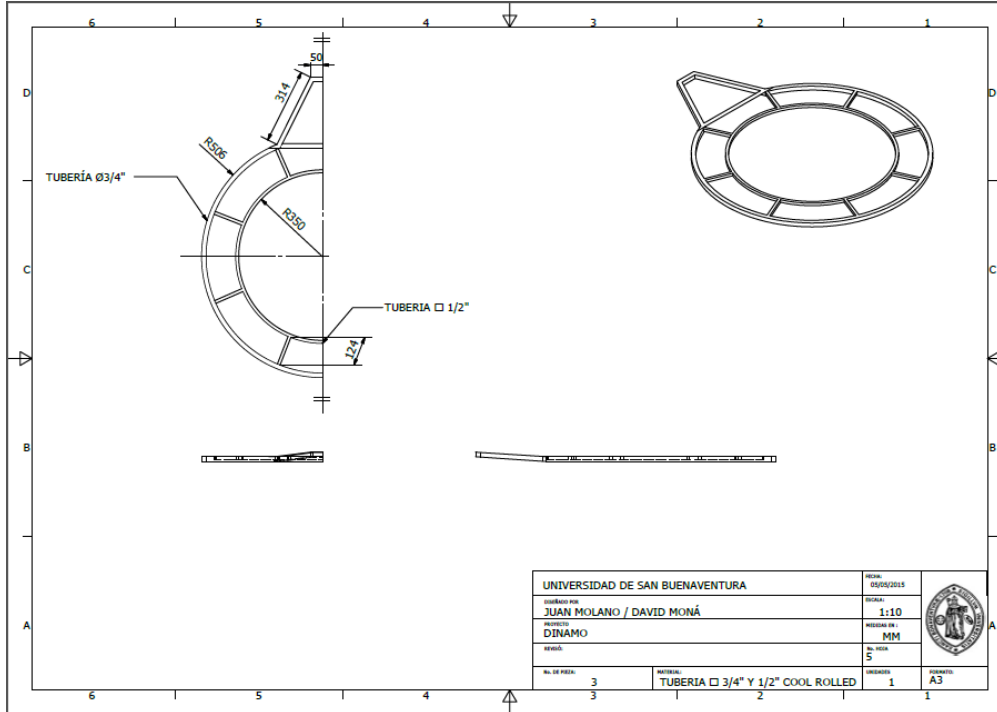


ILUSTRACIÓN 52 PLANO PIEZA 4

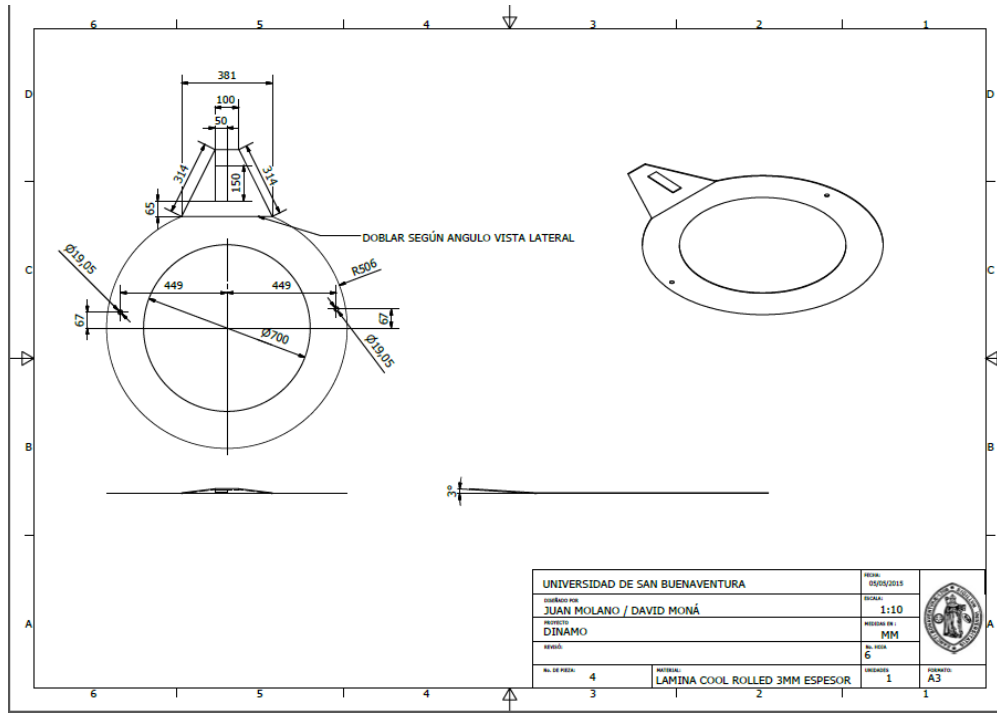


ILUSTRACIÓN 53 PLANO PIEZA 5

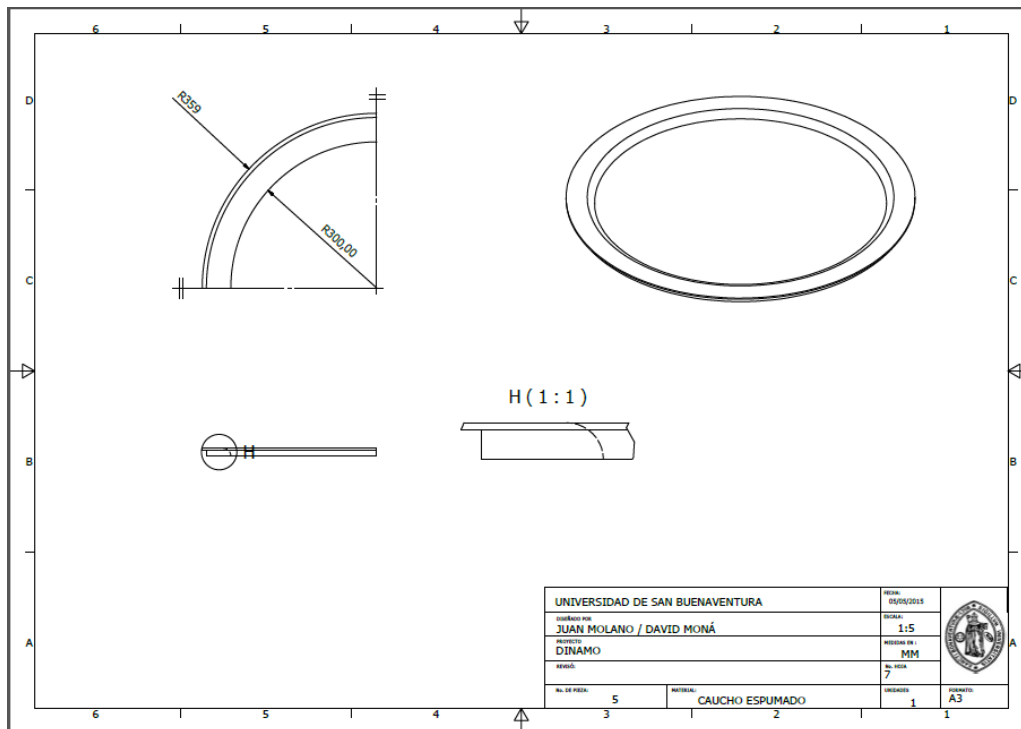


ILUSTRACIÓN 54 PLANO PIEZA 6

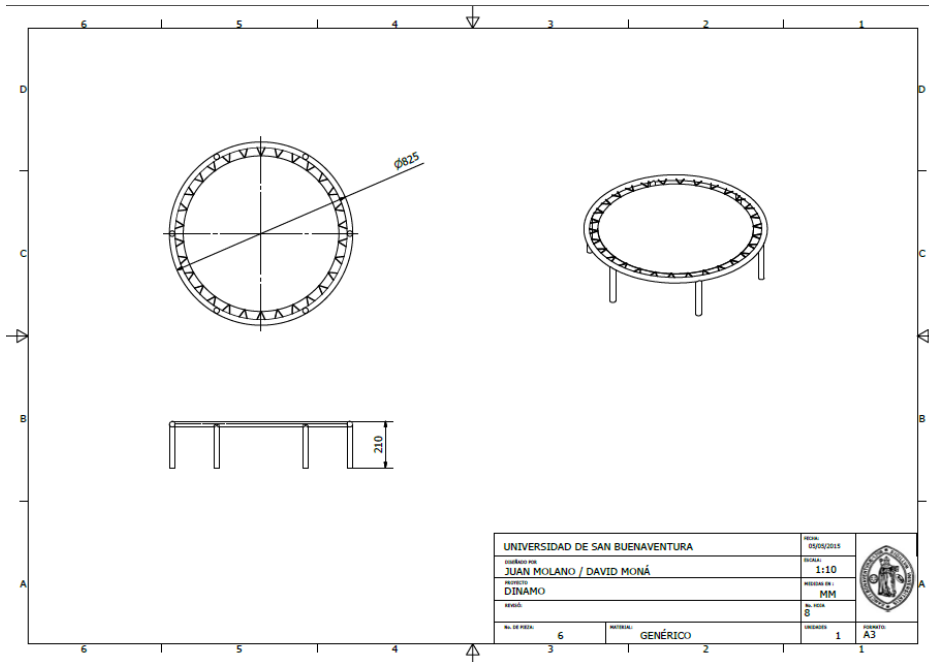


ILUSTRACIÓN 55 PLANO PIEZA 7

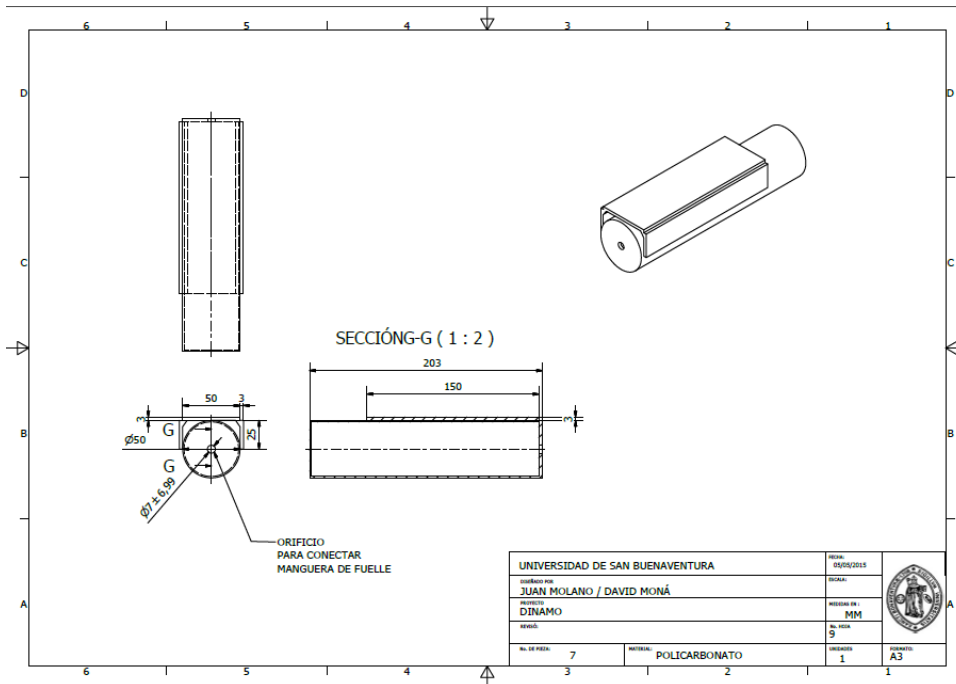


ILUSTRACIÓN 56 PLANO PIEZA 8

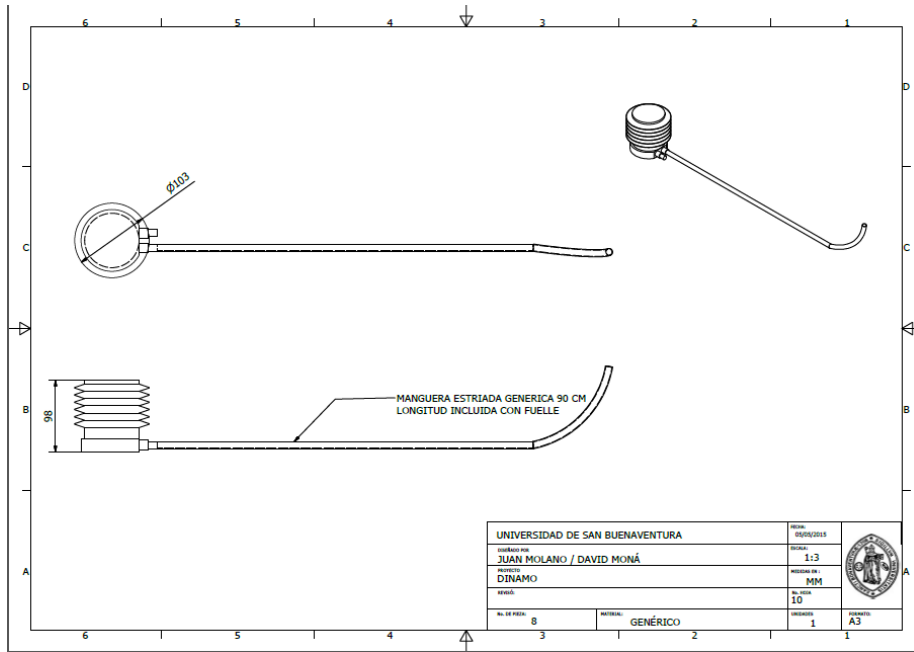


ILUSTRACIÓN 57 PLANO PIEZA 9

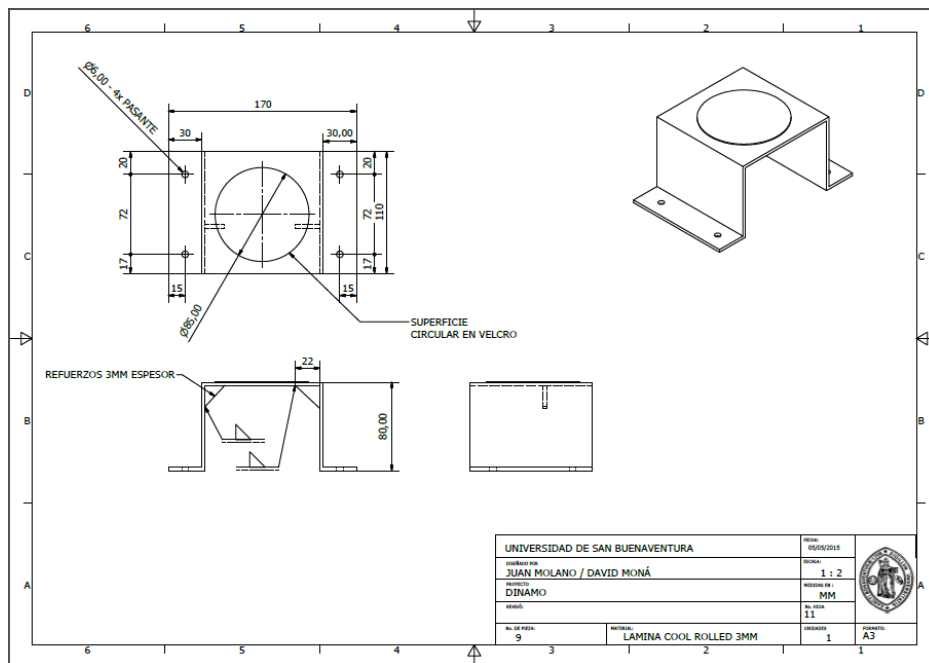


ILUSTRACIÓN 58 PLANO PIEZA 10

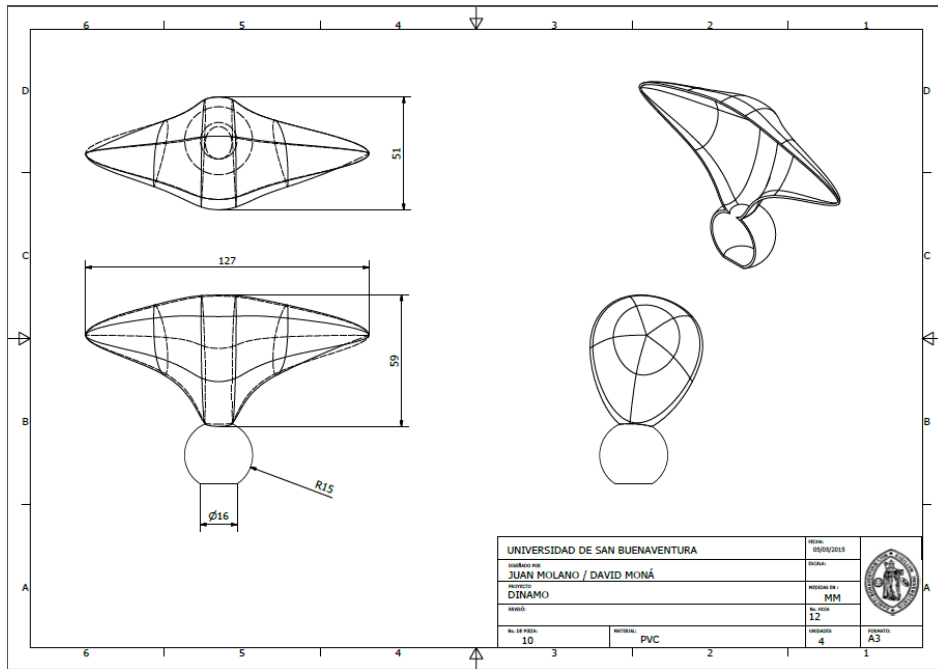


ILUSTRACIÓN 59 PLANO PIEZA 11

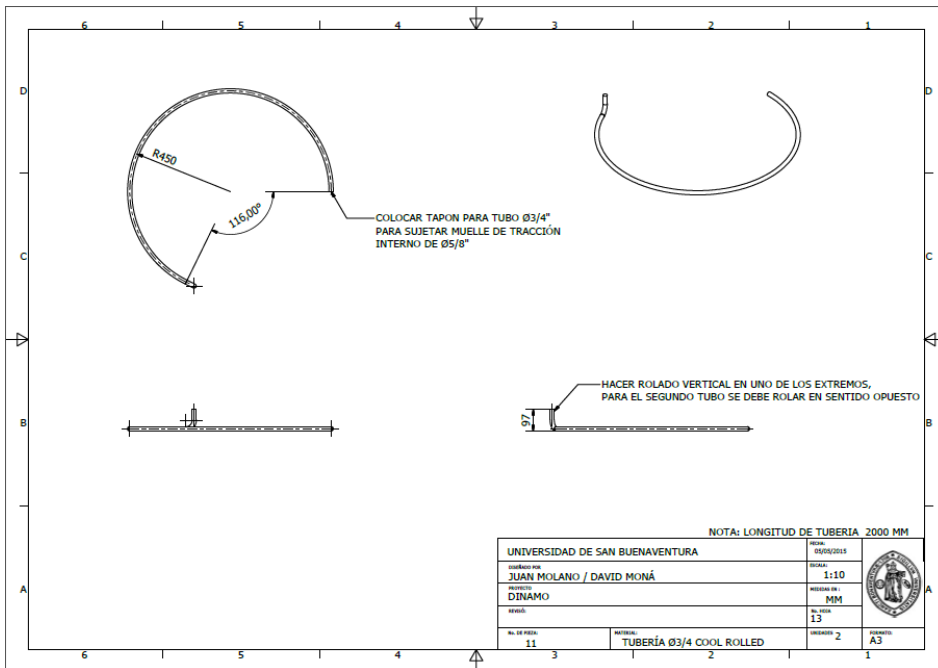
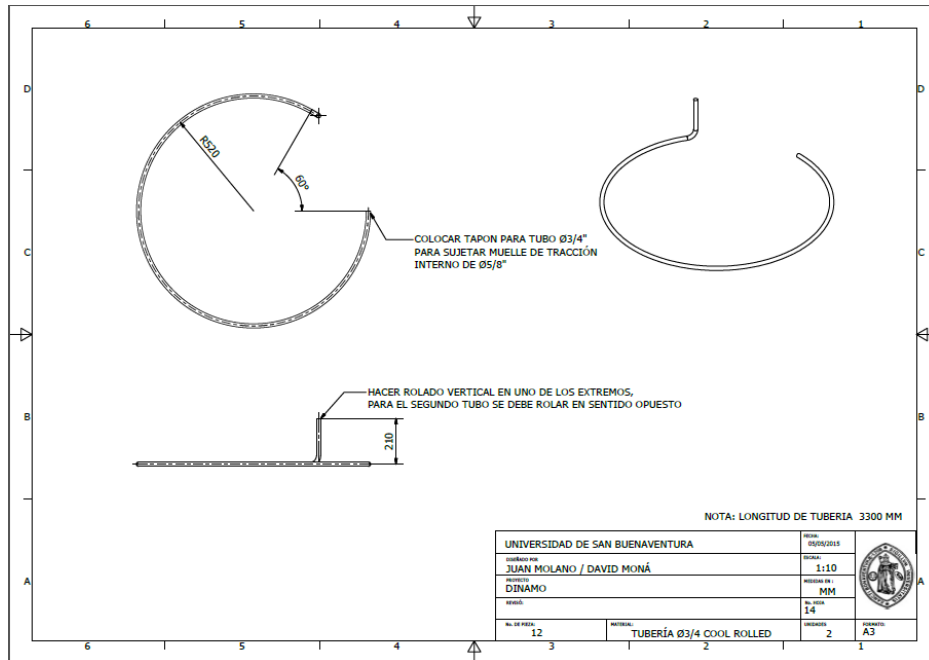


ILUSTRACIÓN 60 PLANO PIEZA 12



Teniendo en cuenta los planos y especificaciones, se un render para su facilitar su comprensión y la fabricación de todas las piezas para su posterior configuración de armado.

Render y previsualización del producto

Después de comprender el detalle en planimetría se procede a realizar render con propuestas de color, partiendo del requerimiento visual, que el producto debe tener un contraste de color con respecto a los demás equipos con el fin de resaltar el objeto y darle importancia al estiramiento y calentamiento previo.

ILUSTRACIÓN 61 RENDER Y CARTA DE COLORES

COLORES DE DINAMO DEPENDIENDO EL CONTRASTE DEL ESPACIO



ILUSTRACIÓN 62 DESPIECE DE OBJETO

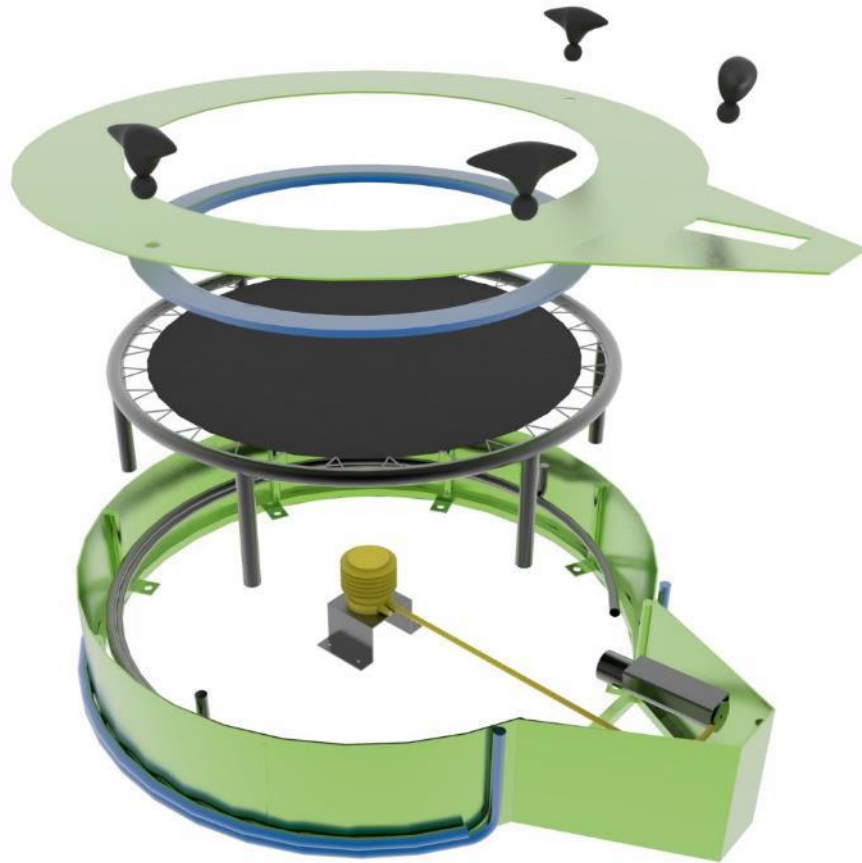
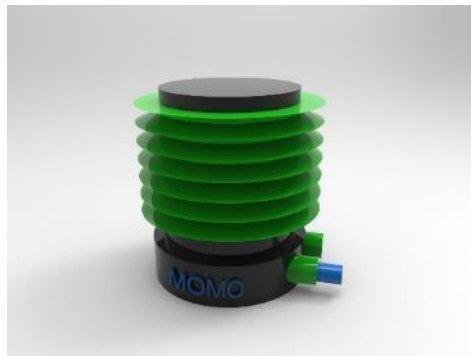


ILUSTRACIÓN 63 PISTÓN Y FUELLE



Estos render permiten observar con claridad la ubicación de cada componente, apoyado con el manual de instalación.

Proceso de fabricación

A continuación se presenta el proceso de fabricación del objeto desarrollado en esta investigación

ILUSTRACIÓN 64 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN.



ILUSTRACIÓN 65 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 1.



ILUSTRACIÓN 66 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 2.



Durante el proceso de fabricación se prueba resistencia mecánica del material y de las sujeciones.

ILUSTRACIÓN 67 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 3.



En esta imagen se observa el interior de los ductos por donde se desplazaran los resortes que permitirán realizar ejercicios de estiramiento para miembros superiores, a continuación se pasa la estructura y carcaza al proceso de acabado y pintura.

ILUSTRACIÓN 68 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 4.



La carcaza se pinta de color verde electrostática para brindar mayor resistencia y mejor acabado superficial, y seguido de esto armar los componentes y llevarlos al lugar de instalación, no obstante se realizó un pre armado para verificar si las piezas encajaban de manera correcta.

ILUSTRACIÓN 69 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 5.



Los componentes se unen de manera correcta y se decide realizar una prueba adicional para verificar el comportamiento de la base con los demás componentes.

ILUSTRACIÓN 70 REGISTRO FOTOGRÁFICO MATERIALIZACIÓN 6.

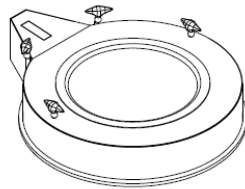


En esta imagen se observa el comportamiento correcto de los componentes elásticos como la lona y los resortes internos.

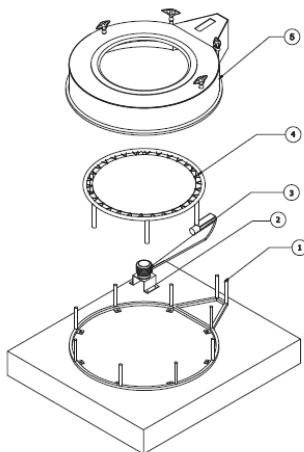
Manual de instalación

Continuando con el proceso de especificación, se representó en un manual los pasos de instalación en el gimnasio al aire libre ya que es importante que el personal de instalación comprenda el orden y las precauciones que debe tener presentes antes de comenzar la instalación.

MANUAL DE INSTALACIÓN



CONTENIDO

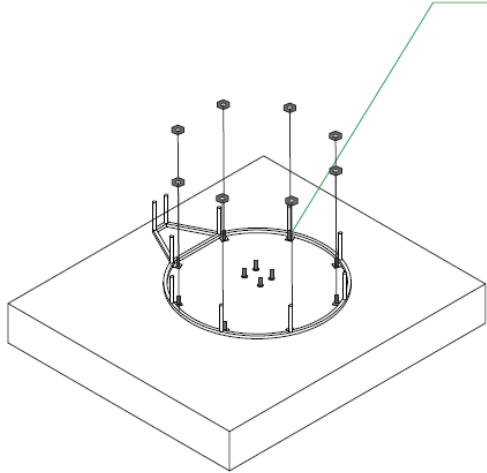


#	PIEZA	UNIDADES
1	Estructura	1
2	Base Fuelle	1
3	Kit Fuelle	1
4	Cama Elastica	1
5	Carcaza	1

#	HERRAJE	UNID.
1	Perno anclaje 3/8"	12
2	Tomillo hexagono interior	8

PASO 1

PROYECTO
DINAMO
Energía y Movimiento



Una vez instalados los pernos ubique la estructura alineando los ojales con los pernos, luego inserte las tuercas y con la ayuda de una llave o un rache, apriete las tuercas, teniendo cuidado de no reventar la rosca.

PERSONAL REQUERIDO

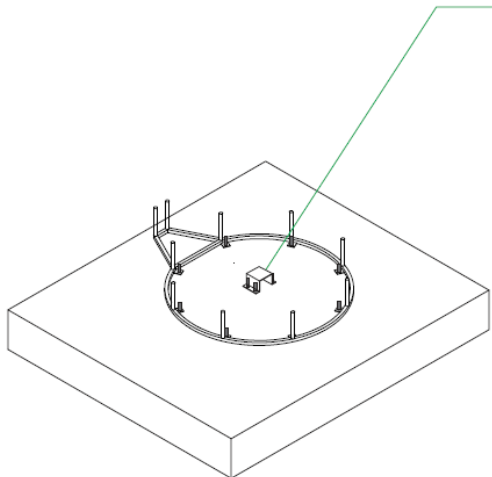


HERRAMIENTA REQUERIDA



PASO 2

PROYECTO
DINAMO
Energía y Movimiento



Ubique el soporte del fuelle, alineando los agujeros con respecto a los 4 pernos del centro empotrados previamente, después de ubicar la base como se muestra en la ilustración, inserte tuercas y a continuación apriete con la ayuda del rache o una llave.

PERSONAL REQUERIDO



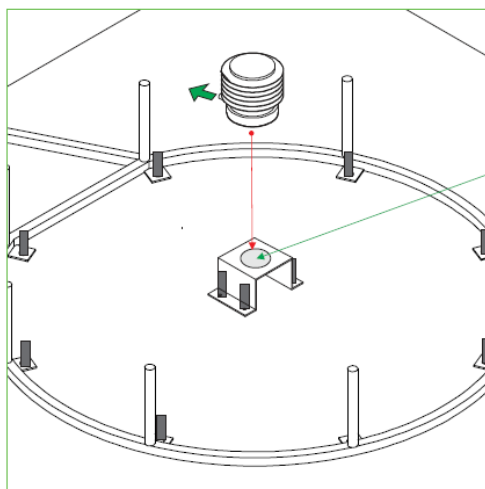
HERRAMIENTA REQUERIDA



hm

PASO 3

PROYECTO
DINAMO
Desarrollo e Implementación



Adhiera el fuelle a la base juntando las dos caras de velcro, teniendo en cuenta la posición de la boquilla como se observa en la imagen.

En caso de reemplazar el fuelle simplemente levántelo y retírelo de la base.

PERSONAL REQUERIDO

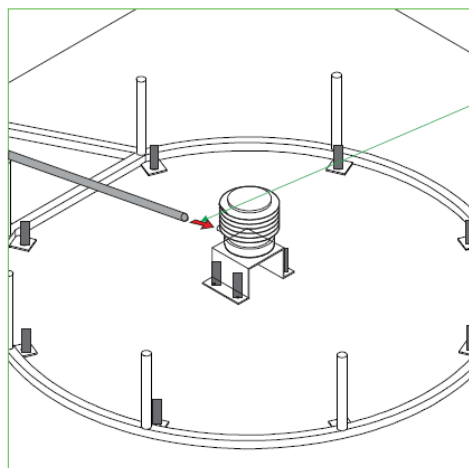


HERRAMIENTA REQUERIDA



PASO 4

PROYECTO
DINAMO
Desarrollo e Implementación



Conecte la manguera a la boquilla de salida de aire del fuelle, hasta que la manguera ingrese completamente para evitar pérdida de presión.

PERSONAL REQUERIDO



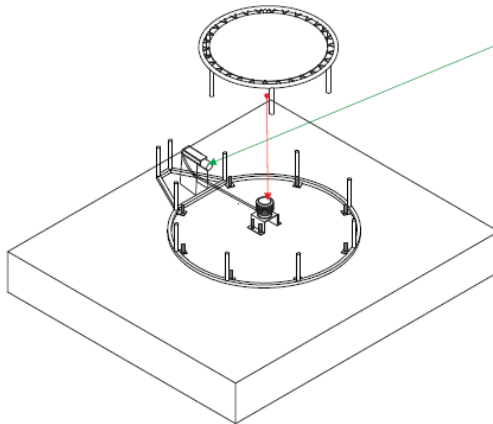
HERRAMIENTA REQUERIDA



PASO 5

PROYECTO
DINAMO
DE ENERGÍA PARA TODOS

ubique el pistón como se muestra en la ilustración y proceda a colocar la cama elástica según la gráfica.



PERSONAL REQUERIDO



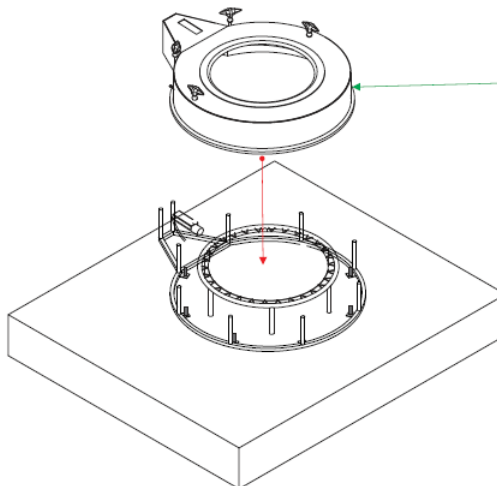
HERRAMIENTA REQUERIDA



PASO 6

PROYECTO
DINAMO
DE ENERGÍA PARA TODOS

con la ayuda de otra persona, ubique la carcasa como se muestra en la ilustración hasta que encaje completamente.



PERSONAL REQUERIDO

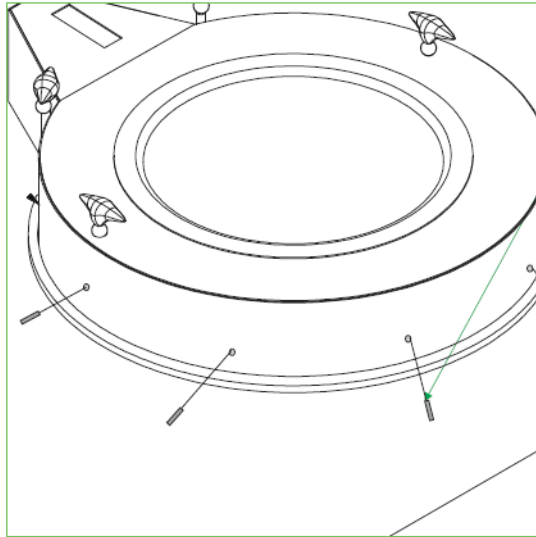


HERRAMIENTA REQUERIDA



PASO 7

PRODUCTO
DINAMO
EQUIPO PARA GIMNASIOS AL AIRE LIBRE



Inserte los tornillos prisioneros en los orificios de la carcasa usando una llave Allen para tornillo de cabeza hexagonal interna.

PERSONAL REQUERIDO



HERRAMIENTA REQUERIDA



Este Manual de instalación permite conocer un orden lógico de configuración de todos los componentes, las herramientas necesarias y la cantidad de personas que requiere para instalar DINAMO de manera segura.

Conclusión

Durante todo el proceso se resalta la importancia de conocer bien el contexto para dar respuesta a través de diseño de la manera más clara y que el usuarios interactúen correctamente con el objeto y con el espacio, también se vieron dificultades con respecto a los tiempos de ejecución ya que no se realizaron las suficientes pruebas con el usuario, sin embargo, se pudo llegar a una solución de diseño que logra cumplir los objetivos planteados en el proceso investigativo.

Todos los usuarios de estos gimnasios van con distintos objetivos y por esta razón tienen diversas variables que pueden influir en la aparición de lesiones, pero la variable más común que se presenta es la ausencia del estiramiento y calentamiento, por esta razón se quiso abordar a través del diseño industrial.

Los usuarios no presentaron ninguna incomodidad al momento de ser filmados, capturados en imágenes o entrevistados y siempre tuvieron disposición para aportar sus puntos de vista con respecto al contexto y al proyecto.

Las salidas de campo y el estudio del usuario final, permitieron comprender muchas necesidades y falencias que tienen estos espacios y como ellos suponían posibles soluciones, que fueron útiles para el desarrollo del proyecto.

La antropometría es un aspecto fundamental al momento de definir proporciones y dimensiones del objeto, por esta razón es importante conocer el percentil de los usuarios que se van a estudiar.

Es de suma importancia conocer los principios biomecánicos para llegar a una propuesta de diseño segura desde la interacción con el usuario.

El conocer los procesos metalmecánicos fue de gran ayuda para llegar a la fabricación del proyecto, aunque se presentaron inconvenientes, se lograron solucionar para llegar a una propuesta funcional, sin embargo, el proyecto puede seguir evolucionando para poder mejorar la experiencia del usuario en los gimnasios al aire libre del Valle de Aburrá.

Bibliografía

- (G-32424749), A. d. (2012). *Asociación de Vecinos Mirafermosa (CIF: G-32424749)*. Obtenido de <http://scolopax.files.wordpress.com/2012/04/memoria.pdf>
- ABC, D. (2007). *Definicion ABC*. Obtenido de Definicion ABC: <http://www.definicionabc.com/deporte/gimnasio.php#ixzz3RAGtI2ct>
- Cano, D. (2013). Gimnasios al aire libre INDER. (ENLACE, Entrevistador)
- Cardenal, F. (2012). *Equipos Royca Gym*. Obtenido de Parques Biosaludables al aire libre: <http://www.roycagym.com/parquesbiosaludables.htm>
- Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular. (2011). *Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular*. Obtenido de Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular.
- ConsultorSalud. (2011). *SUSALUD*. Obtenido de SUSALUD: <http://www.consultorsalud.com/biblioteca/Guias/Trauma%20Acumulativo.pdf>
- Deskidea. (s.f.). *Deskidea*. Obtenido de <http://static.deskidea.net/es/img2/2013/06/spi154754-163173.jpg>
- Elite, Escuela de Arte y Danza. (10 de 04 de 2015). *Elite, Escuela de Arte y Danza*. Obtenido de <http://www.elitearteydanza.com.ar/enciclopedia-biomecanica-apartado-05-movimientos.htm>: <http://www.elitearteydanza.com.ar/enciclopedia-biomecanica-apartado-05-movimientos.htm>
- Estrada, J. (2001). *Ergonomia*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Forma, G. e. (16 de julio de 2013). *En Forma*. Obtenido de En Forma: <http://gimnasioenforma.com/calentamiento-deportivo>
- Hoyos, F. Z. (2012). *Medios Saluda*. Obtenido de U de A: <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaProgramas/ProgramaSalud/Secciones/enMovimiento/ActividadFisica/Los%20gimnasios%20p%C3%BAblicos%20se%20masifican>
- IBV. (1992). Definicion de la Biomecánica. *INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA*.
- INDEPORTES. (2012). *PLAN DE DESARROLLO 2012-2015*. Medellín.
- INDER. (2015). *Instituto de Deportes y Recreación de Medellín*. Obtenido de Instituto de Deportes y Recreación de Medellín: www.inder.gov.co
- Instituto de Biomecánica de Valencia. (1992). Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Kapandji, A. (1980). *Fisiología Articular*. La Mancha : Medica Panamericana.
- KienyKe. (2013). *KienyKe*. Obtenido de <http://www.kienyke.com/tendencias/341736/>
- M., S. G. (2013). *Bitacora Eafit*. Obtenido de <http://bitacora.eafit.edu.co/?p=9136>

- Municipalidad de Rosario. (2007). *Municipalidad de Rosario*. Obtenido de http://www.rosario.gov.ar/sitio/rrii/observatorio/obs_dimension9.jsp
- Restrepo, P. A. (2007). *Barristas sacan el cuajo en la Unidad Deportiva de Belén*. Obtenido de El Colombiano: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/B/barristas_sacan_el_cuajo_en_la_unidad_deportiva_de_belen/barristas_sacan_el_cuajo_en_la_unidad_deportiva_de_belen.asp
- retrochuches. (s.f.). *Retrochuches*. Obtenido de http://www.retrochuches.com/290-thickbox_default/air-ball-o-pipa-de-pelota-flotante.jpg
- Rodriguez, M. S. (2011). *Gimnasio Rústico para Mejorar la Participación de los Adolescentes y Jóvenes en la Actividad Físicas- Recreativas*. Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo Rivero. Santiago de Cuba. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Gimnasio_al_Aire_Libre.
- Salud.es. (2009). *Salud.es*. Obtenido de Salud.es: http://www.salud.es/riesgos_laborales/microtraumatismos-repetitivos
- Suarez, D. G. (2009). *Biomecánica deportiva y control de entrenamiento*. Medellín: Fonámbulos Editores.
- Tafad y cursos. (s.f.). *Tafad y cursos*. Obtenido de http://www.tafadycursos.com/load/fundamentos_biologicos/aparato_locomotor/ejes_planos_anatomicos/85-1-0-940
- TerapiaFísica. (2007). *TerapiaFísica*. Obtenido de TerapiaFísica: <http://www.terapiafisica.com/clasificacion-del-ejercicio-fisico.html>
- Todo para parques. (2012). *Todo para parques*. Obtenido de <http://www.todoparaparques.com/gimnasiosextteriores.html>
- Versa (Herramientas electricas). (s.f.). *Black Jack Tools*. Obtenido de <http://www.extrapowersa.com.ar/detalle.php3?titulo=Inflador+Con+Fuelle+Plastico&rubro=13&expand=SI&articulo=R105&perfil&marca&subrubro=128>
- Alaman,J. (2012). Programa Telegim.tv (Posicionamiento correcto de la bicicleta y el usuario en sesiones de spinning - ciclo indoor) [Tutorial].España: Canal Telegim.tv. Recuperado el 20 de Mayo de 2014, de: <https://www.youtube.com/watch?v=OEpG1-PmzPc&feature=youtu.be>
- Gratton, L (2010). Programa mejore su nutrición de Herbalife extraído el 20 de Mayo de 2014 desde <https://www.youtube.com/watch?v=IQ1JaGuiEYA>

Vidal, P (2007). Importancia de la ergonomía en el ejercicio físico, extraído el 20 de Mayo de 2014 desde <http://afi3006.blogspot.com/2009/12/importancia-de-la-ergonomia-en-el.html>

Todo para parques .(2012).Equipos de gimnasio para intemperie. Extraido el 9 de marzo de 2014 desde <http://www.todoparaparques.com/images/Catalogo%20equipos%20de%20gimnasio%20al%20aire%20libre%202012.pdf>

INDER MEDELLIN. (2002). *INDER*. Obtenido de <http://www.inder.gov.co/index.php/Table/Normatividad/Decretos/>

Alcaldía de Medellín. (2009). *Alcaldia de Medellín*. Obtenido de <http://www.inder.gov.co/index.php/Table/Normatividad/Decretos/>

INDER. (2013). *INDER*. Obtenido de <http://www.inder.gov.co/index.php/Table/Normatividad/Resoluciones-Circulares-y/u-otros-actos-administrativos-de-caracter-general/>

Actipark.(2012). Equipos de Gimnasio al Aire libre Actipark. Extraido el 14 de Agosot de 2014 desde <http://www.actipark.com.mx/productos-3-gimnasios-al-aire-libre>