



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS**

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL.**

TEMA:

**DISEÑO DE UN EJERCITADOR PORTÁTIL PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LA MASA MUSCULAR DE BRAZOS Y PECHOS.**

AUTOR:

ANDRÉS SEBASTIÁN MEDINA MONCAYO

DIRECTOR:

ING. EDISSON JORDÁN HIDALGO

Ambato – Ecuador

Febrero 2011

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

DISEÑO DE UN EJERCITADOR PORTÁTIL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA MASA MUSCULAR DE BRAZOS Y PECHOS.

Autor:

ANDRÉS SEBASTIÁN MEDINA MONCAYO

Edisson Patricio Jordán Hidalgo, Ing.
DIRECTOR DE DISERTACIÓN

f.



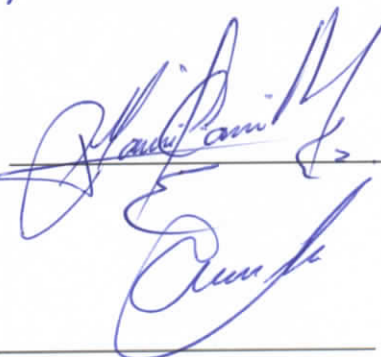
Marco Polo Rodrigo Silva Segovia, Ing.
CALIFICADOR

f.



Carlos Mauricio Carrillo Rosero, Ing.
CALIFICADOR

f.



Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Msc.
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f.



Pablo Gualberto Poveda Mora, Ab.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f.



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Andrés Sebastián Medina Moncayo portador de la cédula de ciudadanía No. 180375418-1 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Andrés Sebastián Medina Moncayo

CI. 180375418-1

AGRADECIMIENTO

En primer lugar mis agradecimientos a nuestro Dios quien me dio la capacidad para culminar exitosamente una etapa más de mi vida, al igual que a mis padres quienes fueron un apoyo incondicional y los pilares fundamentales de mi ser, a mis profesores quienes han sido amigos durante mi carrera universitaria y quienes han brindado sus conocimientos para mi desarrollo ético y académico.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a aquellas personas que siempre estuvieron a mi lado, a quienes siempre han confiado en mí en cada aspecto de mi vida, a quienes me brindaron su apoyo durante el desarrollo de mi Tesis, mis padres, de igual manera dedico a Dios este proyecto por ser aquel que me dio la vida que tengo, la capacidad y los dones tan valiosos que han sido los instrumentos por los cuales he obtenido varios logros en la vida.

RESUMEN

Hoy en día la mayoría de gente sufre de varios problemas de salud, y el más grave es el estrés producido por el exceso de trabajo que las personas tienen en sus puestos de trabajo sin tomar en cuenta que esto está destruyendo cada minuto su vida, sabiendo que las actividades físicas o distintas actividades a las cotidianas ayudarían a mejorar ese estado.

Pero el hecho de realizar ejercicios en lugares privados como gimnasios, implica gastos mensuales, horarios a seguir, tiempos perdidos en movilizarse del hogar al gimnasio y viceversa, lo cual es causa de molestia en el individuo, ya que el cansancio producido por el trabajo da lugar a que la persona evite trasladarse a realizar este tipo de actividades.

Un problema más grave es la falta de recursos económicos en un individuo, quien opta por realizar ejercicios en la intemperie, o simplemente con objetos rústicos hechos por ellos mismos como pesas con tubos y cemento, y objetos similares.

Por tal motivo se propone el desarrollo de una máquina portátil, que sea de fácil manejo y movilidad, para que los usuarios sientan la utilidad que la máquina brinda y ver resultados mientras se la usa.

ABSTRACT

Nowadays most of the people suffer from various health problems, the most severe is the stress of overwork that people have in their jobs without taking into account that this is destroying every minute of their life, knowing that physical activities or other daily activities could help to improve that state.

But doing exercise in private places such as gyms, mean monthly expenses, schedules to follow, time lost in mobilization from home to the gym and back, which causes discomfort, because tiredness caused by work gives place to avoid moving the person to perform such activities.

A serious problem is the lack of economic resources in an individual who chooses to exercise outdoors, or simply with rustic objects made by themselves as weights made with mortar tubes and similar objects.

For this reason we propose the development of a portable machine that is easy to use and transport, so that users feel the usefulness of the machine, and see results while using it.

TABLA DE CONTENIDOS

Página

CAPITULO I

GENERALIDADES.....	1
1.1. Definición del problema.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Delimitación del Problema.....	6

CAPITULO II

MARCO TEORICO.....	7
2.1. El Deporte.....	7
2.1.1. Definición.....	7
2.1.2. Historia.....	8
2.2. Gimnasio.....	9
2.2.1. Introducción.....	9

2.2.2. Orígenes.....	10
2.3 Músculos.....	11
2.3.1. Brazos.....	11
2.3.2. Pecho.....	12
2.4. Crecimiento muscular.....	13
2.5. Elasticidad.....	14
2.5.1. Introducción.....	14
2.5.2. Movilidad de articulaciones.....	15
2.5.3 Tipos de ejercicios para desarrollar la elasticidad.....	17
2.6. Máquinas.....	18
2.6.1. Mecanismos.....	19
2.6.2. Palancas.....	19
2.6.3. Resorte.....	20
2.6.3.1. Resorte mecánico.....	21
2.6.4. Tensión.....	21
2.6.4.1. Resortes de Tensión.....	22

2.6.4.2 Materiales de resortes.....	23
2.6.5. Constante.....	25
2.6.6. Máquinas de ejercicios.....	25
2.6.6.1. La evolución de la máquinas para ejercitación.....	25
2.6.6.2. Historia de las maquinas de ejercitación en Ambato.....	26
2.7. Análisis de estructura y construcción.....	26
2.7.1. Ensamblés.....	26
2.7.1.1 Ensamblés eléctricos.....	27
2.7.1.2 Ensamblés mecánicos.....	28
2.7.2. Tipo de materiales.....	28
2.7.3. Tipo de recubrimientos.....	31
2.8. Diseño Industrial.....	32
2.8.1. Definición Diseño Industrial.....	32
2.8.2. Proceso del Diseño.....	33
2.8.3. Diseño de objetos.....	37
2.8.4. Objetos funcionales.....	38

2.8.5. Estilo.....	38
2.9. Ergonomía y Antropometría.....	39
2.9.1. Ergonomía.....	39
2.9.2. Antropometría.....	40
2.10. Análisis de Procesos de Producción.....	41
2.10.1 Tipos de Procesos.....	41
2.10.1.1 Mecanismo.....	41
2.10.1.2 Taladrado.....	42
2.10.1.3 Pulimento.....	43
2.11. Cromática.....	43
2.11.1. El Color.....	44
2.11.2. El color en las maquinas de ejercicios.....	44
2.12 Hipótesis y Variables.....	45

CAPITULO III

METODOLOGÍA.....	47
------------------	----

3.1. Modalidad básica de la investigación.....	47
3.2. Nivel o tipo de investigación.....	47
3.3. Población y muestreo.....	48
3.3.1 Muestra.....	48
3.4. Técnicas e Instrumentos.....	48
3.5. Recolección de la información.....	49
3.6. Procesamiento de la información.....	51

CAPITULO IV

4.1. Análisis e Interpretación de Resultados	52
4.2. Encuestas.....	52
4.3. Análisis de resultados de costos y parámetros.....	64

CAPITULO V

5.1 Conclusiones.....	68
5.2. Recomendaciones.....	69

CAPITULO VI

PROPUESTA.....	71
6.1. Tema.....	71
6.2. Antecedentes.....	71
6.3. Objetivo de la Propuesta.....	72
6.4. Estudio de las necesidades.....	72
6.4.1. Problemática.....	72
6.4.2. Definición del Objeto.....	73
6.5. Conceptualización del Diseño.....	73
6.6. Materiales y Tecnología.....	74
6.7. Ergonomía.....	75
6.8. Definición de Bocetos.....	77
6.9. Propuesta Final.....	81
6.9.1. Propuesta Gráfica.....	81
6.10. Propuesta Técnica.....	84
6.10.1. Planos de Construcción.....	84
6.11. Costos.....	95
6.12. Peso.....	96
6.13. Rutinas.....	97
6.14. Utilización de la máquina.....	98

Conclusiones.....	100
Recomendaciones	101
Bibliografía.....	102
Linkografía.....	102
Glosario Técnico.....	104
Anexos.....	107

TABLA DE GRÁFICOS

Páginas

Imagen 1 Actividad física	7
Imagen 2 Lanzamiento de jabalina	8
Imagen 3 Gimnasio	9
Imagen 4 Gimnasio de la Grecia antigua	10
Imagen 5 Músculos del Brazo	11
Imagen 6 Músculos del Pecho	12
Imagen 7 Crecimiento muscular	13
Imagen 8 Elasticidad muscular	14
Imagen 9 Sinartrosis	15
Imagen 10 Anfiartrosis	16
Imagen 11 Diaartrosis	16
Imagen 12 Calentamiento	17
Imagen 13 Máquinas Industriales	18
Imagen 14 Mecanismos	19

Imagen 15 Palancas	19
Imagen 16 Resortes	20
Imagen 17 Tensión	21
Imagen 18 Tensión (resorte)	22
Imagen 19 Constantes	25
Imagen 20 Soldaduras	27
Imagen 21 Tuercas	28
Imagen 22 Materiales	28
Imagen 23 Metales	29
Imagen 24 Cerámicas	30
Imagen 25 Polímeros	30
Imagen 26 Recubrimientos	31
Imagen 27 Viniles	32
Imagen 28 Diseño	32
Imagen 29 Procesos	33
Imagen 30 Objetos	37

Imagen 31 Objetos funcionales	38
Imagen 32 Ergonomía	39
Imagen 33 Antropometría	40
Imagen 34 Engranés	41
Imagen 35 Taladrar	42
Imagen 36 Pulir	43
Imagen 37 Pantones	44
Imagen 38 Máquina de ejercicios	44

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. Definición del problema

El hombre, desde la prehistoria, siempre ha tenido la necesidad de movimiento

“La actividad física ha sido ciertamente un modo de comportamiento prehistórico del hombre” (Adler). La conservación de la especie en el hombre era una tendencia general de agresividad. Es un instinto animal primitivo lo que en principio movió al hombre hacia el ejercicio físico. Pues el hombre practicaba el ejercicio físico, midiendo sus fuerzas con los demás, buscando la seguridad, la subsistencia y la potencia. La supervivencia del grupo dependía si sus miembros tenían agilidad, fuerza, velocidad y energía. En un principio aparecen prácticas corporales relacionadas con la religión y la caza; pero con la aparición de los excedentes de producción comienza el componente lúdico- recreativo- competitivo. Por último, con el surgimiento de los primeros poblados, aparece el componente guerrero.

En **Grecia** el fin supremo de la educación física era crear hombres de acción. Se perseguía el desarrollo físico integral. En Esparta, el objetivo del ejercicio físico era la preparación para la guerra. Los Atenienses querían la combinación del hombre de acción y el hombre sabio; se evolucionará hacia un programa educativo más intelectualizado; la educación de los niños entre los 14

y los 18 años (palestra) era principalmente deportiva, practicando la agonística, carreras de velocidad, esgrima, lanzamientos y pentatlón.

Galeno fue también el primero en utilizar el pulso como medio de detectar los efectos del ejercicio físico.

"Mente sana en cuerpo sano", es el lema que hoy en día conocemos muchas de las personas que desde niños hemos ejercitado nuestro cuerpo en base al deporte, y como hemos visto el ejercitarse ha tenido una evolución agigantada desde sus inicios en la prehistoria hasta la actualidad, ya sea haciendo uso de objetos rústicos, ejercicio forzado en construcciones antiguas o simplemente en base de caminatas, trotes, o juegos que ejercitaban determinadas partes del cuerpo.

Sin embargo aún no existía un estudio dirigido a esta disciplina a la que todos estamos dispuestos a adoptar, pero sí puede decir que en el Ecuador quienes más ejercitaron sus cuerpos de una manera distinta al interés, fueron los indígenas, quienes indirectamente con su labor diaria de arar campos, sus liams, cargar objetos pesados, o cortando leña u objetos similares, han fortalecido partes de su cuerpo.

Hoy en día en base al conocimiento y adoptando partes de culturas extranjeras, podemos decir que "los ejercicios" que hoy adoptamos para el entrenamiento muscular son totalmente nuevos, no tan sencillos, y algo cómodos, ayudando en gran parte a mejorar nuestra estética, pero no todos preocupándose del bienestar de quien lo practica.

En la ciudad de Ambato, se han adoptado varias formas de ejercitarse, muchos por salud y otros por vanidad, siguiendo rigurosos pasos, ya sea en gimnasios, trotando, y muchas de las veces haciendo consumo de químicos para obtener musculatura de una manera rápida. No se sabe exactamente cuando se inicio el deporte en la ciudad, pero de igual manera este ha evolucionado espectacularmente.

1.2. Objetivos

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio sobre las máquinas portátiles y su uso en el desarrollo muscular de brazos y pecho, bajo costos accesibles al mercado y diseños ergonómicos adecuados.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar acerca de costos y parámetros técnicos en la construcción de una máquina portátil de ejercicios.
- Seleccionar los ejercicios o rutinas que son aplicadas en los procesos de generación de la fuerza muscular de brazos y pecho.
- Proponer un diseño de una máquina portátil que se ajuste a los ejercicios y rutinas del entorno en los procesos de recuperación de la fuerza muscular de brazos y pecho, bajo costos accesibles al mercado.

1.3. Justificación

En este mundo globalizante en el que las personas están ocupadas la mayor parte de su tiempo en actividades tendientes a conseguir comodidades materiales, para su hogar, su trabajo, su medio inmediato; se pone a un lado la atención personal no solo de la familia, sino, en especial de la atención integral, cuerpo y mente, que necesitan todas las personas, se ha descuidado la parte del desarrollo y cuidado físico, y se debe pensar que hay que fortalecer la musculatura, en personas adultas, y desarrollar músculos en personas jóvenes.

El mercado especializado en este tema ofrece una infinidad de artículos, máquinas, métodos, técnicas y dietas para mantener y desarrollar un estado físico ideal, pero este mercado apunta a desarrollar más la oferta y demanda para conseguir utilidades; además todos estos aparatos son grandes, ocupan mucho espacio y están dirigidos para implementar espacios físicos amplios, que en la economía media de nuestra sociedad tener un artefacto de esas condiciones, con materiales caros y no de tan buena calidad, implica dejar a un lado otras necesidades básicas.

Bajo esta realidad se hace necesario desarrollar implementos que brinden una ayuda eficiente para el desarrollo físico de la mayoría de la población, y que por su utilidad y costos pueda acceder el consumidor de mediana economía; que además de esto sea de fácil utilización en el poco tiempo libre que tienen las personas en su descanso después de la jornada diaria de trabajo.

Existen variadas alternativas de maquinarias para desarrollar la musculatura tanto de hombres como de mujeres, niños y adultos, las encontramos en los pequeños y grandes centros de mercadeo, en variados gimnasios por todas las ciudades; esto está dirigido a un consumo masivo con costos sumamente elevados, que ocupan mucho espacio y por estas condiciones están solo en gimnasios especializados o quedan prisioneros en un espacio fijo de la casa, quitando comodidades para la familia, además los materiales no siempre son de buena calidad.

Las condiciones de vida común de los ecuatorianos no permiten tener acceso a esos gimnasios y máquinas de ejercitación, por sus costos, tiempo disponible y el afán o interés por cuidar su aspecto físico, descuidando su apariencia personal y el nivel de rendimiento en sus actividades; las personas, generalmente los jóvenes, tienen una vida sedentaria, se alimentan de grasas saturadas y descuidan completamente hacer ejercicio.

Este nuevo aparato, es un nuevo implemento que llegará a satisfacer las necesidades de todas las personas, especialmente del género masculino; su utilización no requerirá de salas especiales por su especial diseño plegable (reduce espacio de almacenamiento) y portátil que permitirá la utilización en cualquier espacio familiar sin restar comodidades en el hogar; no exigirá horarios rígidos, ni instructores especializados, más bien ofrece el ejercicio ideal que requiere cada persona, su exigencia horaria también será personal y la frecuencia de utilización será de acuerdo al tiempo libre que dispongan quienes

la ocuparán; su característica especial estará dirigida a desarrollar dos grupos específicos de la musculatura: brazos (bíceps, tríceps) y pecho (pectorales).

1.4. Delimitación del Problema

DELIMITACIÓN ESPACIAL: Ciudad de Ambato

DELIMITACION TEMPORAL: Enero – Julio 2010

UNIDADES DE OBSERVACIÓN: Gimnasio "LIFE FIT GYM", deportistas.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. El Deporte

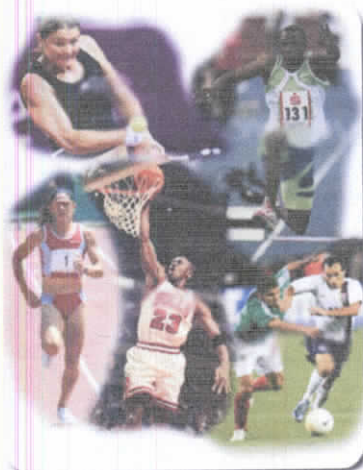


Gráfico nº 1: Actividad física

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.airsoftmexico.com.mx/website/images/stories/deportejpg&imgrefurl>

2.1.1. Definición

Una actividad deportiva es aquella en la que el cuerpo humano está sujeto a actividades mentales y físicas, las cuales están regidas por reglas o se las realiza de manera planificada. Muchos lo denominan también como una actividad física la cual tiene como fin el juego o la competición en la que el sujeto debe practicarla mediante entrenamientos. El deporte en muchos de los

casos se lo puede considerar como un ocio para las personas, pero para quienes lo usan para ganarse la vida o por razones medicas, es más importante.

2.1.2. Historia



Gráfico nº2: Lanzamiento de jabalina

http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://2.bp.blogspot.com/_tQtMVfWRH58/SN1PAqLgapl/AAAAAAAAAU/3kxMwXT7aRY/s320/240px

De la China antigua, hace más de 6000 años, se han encontrado gravados y restos de cosas que al parecer fueron de competencias deportivas, a la vez en Grecia, en donde se iniciaron las olimpiadas. En Babilonia, el militarismo se hacía presente como deporte en la doma de caballos y la equitación, mientras en otros lugares como en Egipto, la clase militar usaba juegos para que su gente obtenga destrezas y que estén listos para ir a la guerra. Pero en Grecia fue donde se trataba más de crear hombres de acción, donde los espartanos los preparaban para la guerra, y los atenienses, querían mezclar un hombre de

guerra incluyendo la intelectualidad del mismo, usando programas más educativos, es donde empezaron la práctica de las carreras de velocidad, esgrima, lanzamientos y pentatlón. Y de ésta manera fue evolucionando el deporte hasta lo que actualmente nosotros practicamos, incluyendo deportes de agilidad, de destreza, de riesgo, etc.

2.2. Gimnasio



Gráfico n°3: Gimnasio

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://images01.olx.com.ec/ui/4/05/25/4121002>

2.2.1. Introducción

Desde la antigua Grecia, los gimnasios han sido los lugares más visitados por sus habitantes, ya que para ellos la educación física, era tan importante como el aprendizaje en base a la experiencia. Hoy en día los gimnasios son muy visitados por gente adulta tanto como jóvenes y muchas veces niños también, ya que se ha perdido el espíritu deportivo por causa de actividades extras que rigen nuestra vida diaria.

2.2.2. Orígenes



Gráfico nº4: Gimnasio de la Grecia antigua.

http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://2.bp.blogspot.com/_A9SfDVASjK0/SxzZQUUs6Lgi/AAAAAAAAAw/j9e7F2XCSLc/s320/Gimnasio%2Bde%2BPaulino%2BCharlen.jpg

El Gimnasio era el principal centro donde los griegos tenían su vida social, los cuales eran grandes y magníficas para la época, pero éstas pertenecían al estado, también habían otras instalaciones particulares que eran más sencillas, humildes.

En éstos lugares eran los jóvenes quienes practicaban el pentatlón, que era la carrera, el salto, la lucha, el lanzamiento del disco y la jabalina, después se empezó con una disciplina muy similar al box la cual la denominaban pugilato.

La gente que era seleccionada para entrenar, era gente que se le tenía en los más altos lugares, y además aprecio, por lo general en los gimnasios los jóvenes se cubrían su cuerpo con aceite cuando se ejercitaban entre ellos en la lucha.

Por lo general en los gimnasios de la antigua Grecia es donde se empezó con las rutinas, ellos eran quienes ya mantenían un orden para sus entrenamientos, sea para el ejercicio que fueran a practicar.

2.3 Músculos

2.3.1 Brazos

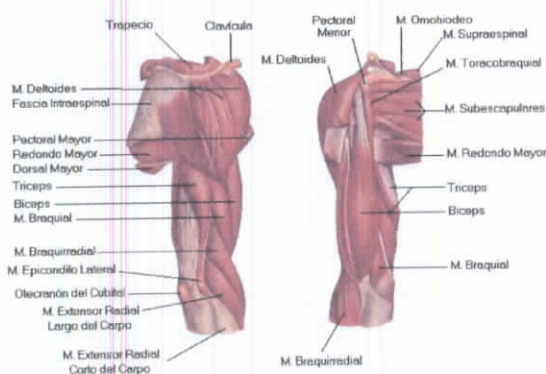


Gráfico nº5: Músculos del Brazo

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.informacion-es.com/wp-content/uploads/2010/01/brazo.jpg&imgrefurl>

El brazo es una de las extremidades superiores, que parte desde el hombro hasta la mano sea o no que se le incluya a ésta. El brazo está conformado por las siguientes partes no simétricas: mano, antebrazo, brazo y cintura escapular que está compuesta por los huesos clavícula y escápula, dos a cada lado, que fijan los miembros superiores a la parte superior del tronco a nivel de los hombros.

2.3.2 Pecho

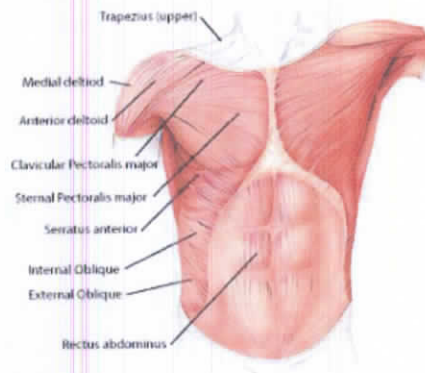


Gráfico nº6: Músculos del Pecho

http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.bodybuilding.nl/usa/fotos/spieren/borst_buik.jpg&imgrefurl=http://www.bodybuilding.nl/spanish/Grupos-del-musculo.html&usg

Es la región del cuerpo humano que va desde la base del cuello hasta el abdomen, y se encuentra en la parte frontal del cuerpo en forma opuesta a la espalda. Los músculos del pecho se dividen en pectoral mayor y pectoral menor. El pectoral mayor es aquél que se encuentra ubicado en la parte superior del pecho, parte de la mitad medial de la parte anterior de la clavícula, hasta la corredera bicipital. El pectoral menor es un músculo plano, delgado de forma triangular que está ubicado tras el músculo pectoral mayor y que se conecta a la tercera, cuarta y quinta costillas. Las mujeres tienen más desarrollado su pecho, es decir sus mamas, con relación a los hombres ya que cumplen una función importante que es la de alimentar a los bebés en la primera etapa de su vida,

2.4 Crecimiento Muscular

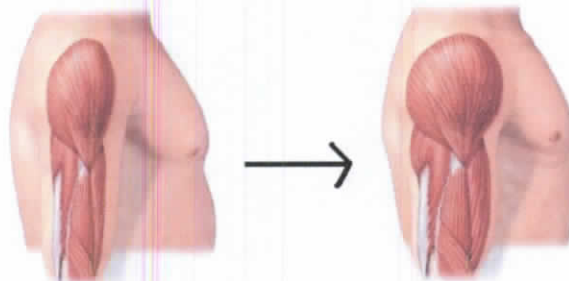


Gráfico nº7: Crecimiento muscular

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.sobretodosalud.com/saludimagenes/2010/01/masa-muscular.jpg&imgrefurl=http://www.sobretodosalud.com/alimentos-para-aumentar-la-masa-muscular/&usg>

El desarrollo muscular es un proceso que no solo está regido por los ejercicios, entrenamientos, alimentación o descanso, sino que hay varias maneras científicamente comprobadas que permiten que el músculo crezca, pero siempre teniendo en cuenta de los riesgos que podemos correr si abusamos de uno o varios de estos procesos a seguir.

Muchos creen que el uso de los esteroides es la mejor y más rápida solución para hacer que sus músculos crezcan, pero no es así, ya que todo este tipo de anabolizantes hormonales actúan de manera excelente en un comienzo, y al final solo harán daño al músculo, perdiendo el equilibrio logrado con anterioridad.

La mejor forma para estimular el músculo es mediante el levantamiento de pesos, y gradualmente aumentar la cantidad, en base a series, divididos en ejercicios distintos, por eso es mejor hacer ejercicio fuerte y rápido.

2.5. Elasticidad

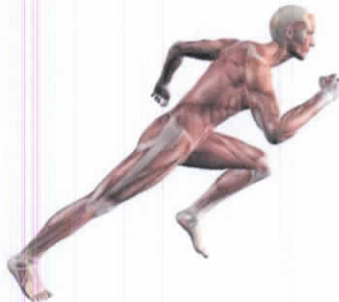


Gráfico nº8: Elasticidad muscular

http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://jonander__jow.blogia.com/upload/20090221205039-fotolia-6137646.jpg&imgrefurl

2.5.1. Introducción

La piel al igual que los tejidos, los huesos o los músculos del cuerpo humano, tras una tracción regresan siempre a su posición inicial, es a lo que llamamos elasticidad muscular. El músculo tiene la increíble propiedad de volver a su forma después de someterse a una contracción ya que cuando se relaja, éste se alarga.

Pero todo músculo tiene su límite de estiramiento, y si sobrepasamos ese límite desgarramos el músculo, todo esto depende de los ligamentos, y tendones de las articulaciones.

2.5.2. Movilidad de articulaciones

La movilidad de las articulaciones en realidad no es considerada una cualidad física, es en sí una capacidad de los seres humanos que necesita ser mejorada para aumentar el rendimiento físico del individuo.

Cuando un músculo se contrae, provoca un desplazamiento de las articulaciones, cada articulación de cada hueso del cuerpo tiene diferente capacidad de movimiento, denominándose:

- **Sinartrosis:** cuando no tienen movimiento, como las articulaciones del cráneo.

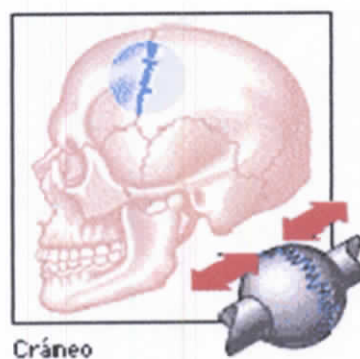


Gráfico nº9: Sinartrosis

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.monografias.com/trabajos45/histologia-articulaciones/Image48.gif&imgrefurl>

- **Anfiartrosis:** muy poca capacidad de movimiento, como las articulaciones de las vértebras.

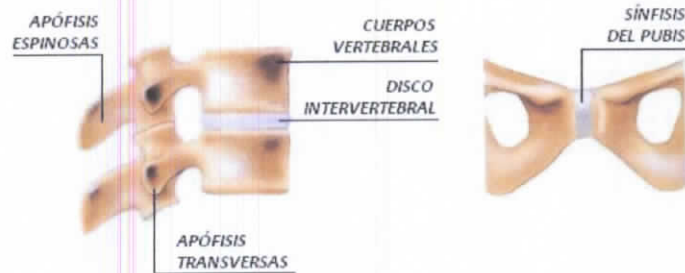


Gráfico nº10: Anfiartrosis

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.lalupa3.webcindario.com/biologia/imagenes/articulaciones%2520anfiartrosis.JPG&imgrefurl>

- **Diartrosis:** que tienen gran movilidad, como las articulaciones de las piernas o brazos.



Gráfico nº11: Diartrosis

http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://2.bp.blogspot.com/_AYMP_EM4vPg/Sw7HZjGv22I/AAAAAAAAABE/YPVBNF85mKw/s320/codo2.jpg&imgrefurl

2.5.3. Tipos de ejercicios para desarrollar la elasticidad

Existen varios tipos de ejercicios dirigidos a la elasticidad, y más aún de los brazos ya que es con ellos con los que realizamos la mayoría de actividades, como levantar, halar, empujar, es con ellos con los que sujetamos la mayor parte de objetos que en nuestro medio existen. Por tal razón sea la acción que se vaya a realizar es necesario calentar antes de realizar cualquier actividad, con ejercicios sencillos como por ejemplo:

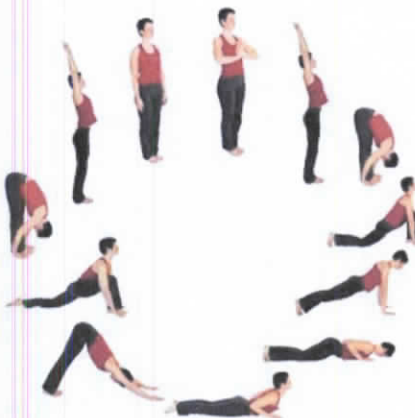


Gráfico nº12: Calentamiento

http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://1.bp.blogspot.com/_U6AtxnKxsKw/SkJ1ioKellI/AAAAAAAAACI/rZ656-258hY/s320/alala.JPG&imgrefurl

1. Sentados o parados, poner un brazo sobre la espalda y sujetar el codo con el otro brazo, y empujarlo hacia la nuca.

2. Pasamos el brazo por encima del otro brazo y estiramos.
3. Sujetarse las manos con los dedos entrelazados, y estirar con las palmas hacia afuera.

2.6 Máquinas

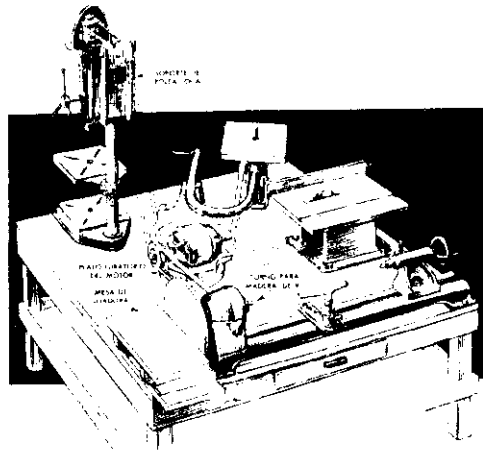


Gráfico nº13: Máquinas Industriales

<http://www.mimecanicapopular.com/verherr.php?n=40>

Una máquina es un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado. Se denomina maquinaria al conjunto de máquinas que se aplican para un mismo fin y al mecanismo que da movimiento a un dispositivo.

2.6.1 Mecanismo

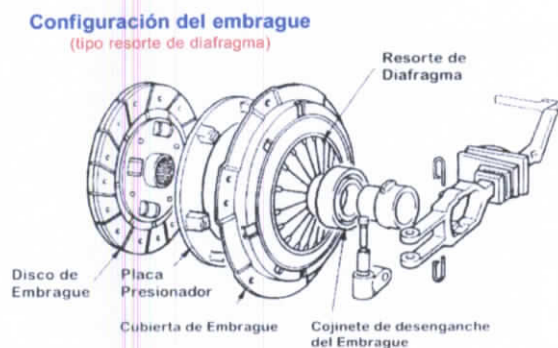


Gráfico nº14: Mecanismos

http://www.automotriz.net/tecnica/images/conocimientos-basicos/33/config-tp-resorte-diafragma_2.gif

Es el conjunto de elementos mecánicos, de los que alguno será móvil, destinado a transformar la energía proporcionada por el motor en el efecto útil buscado.

2.6.2 Palanca



Gráfico nº15: Palancas

http://3.bp.blogspot.com/_UUfAleK7WDk/S_L6mTHnpl/AAAAAAAAADI/JzbV73qcoUU/s1600/palanca.jpg

La palanca es una máquina simple que tiene como función transmitir una fuerza y un desplazamiento. Está compuesta por una barra rígida que puede girar libremente alrededor de un punto de apoyo llamado fulcro. Puede utilizarse para amplificar la fuerza mecánica que se aplica a un objeto, para incrementar su velocidad o la distancia recorrida, en respuesta a la aplicación de una fuerza.

2.6.3 Resorte



Gráfico nº16: Resortes

<http://www.resortesdepalma.com.ar/imagenes/resortesdecompresion.JPG>

Es un objeto elástico, también llamado muelle que almacena energía al ser sometido a un esfuerzo y se desprende de ella sin deformarse cuando el esfuerzo concluye.

2.6.3.1 Resorte Mecánico

Un resorte mecánico es aquel que se utiliza en una máquina con el fin de ejercer fuerza, proporcionar flexibilidad, y almacenar o absorber energía, y se clasifican como de alambre, planos y de formas especiales, teniéndose variaciones en éstas divisiones.

2.6.4 Tensión

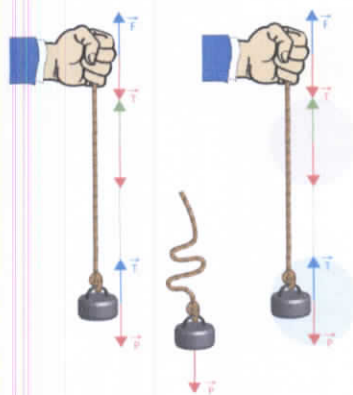


Gráfico nº17: Tensión

Es la fuerza interna que actúa por unidad de superficie. También se llama tensión al efecto de aplicar una fuerza sobre una forma alargada aumentando su elongación.

2.6.4.1 Resorte de Tensión

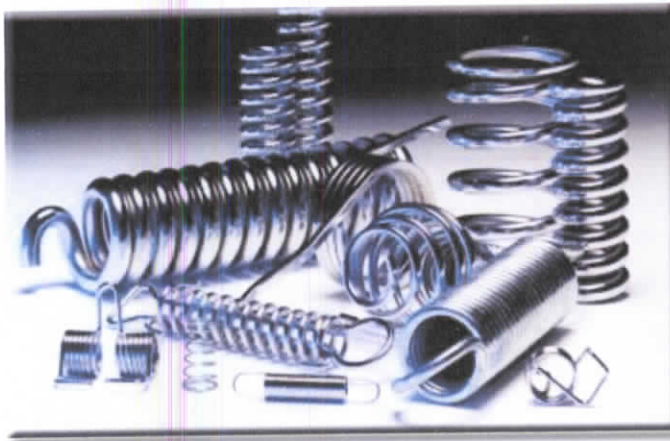


Gráfico n°18: Tensión (resorte)

<http://www.distribuidorademexico.mex.tl/imagesnew/8/2/2/0/7/resorte%20de%20tension.jpg>

Los resortes de tensión necesariamente deben tener medios para transmitir la carga desde el soporte hasta el cuerpo del resorte.

Los resortes de tensión trabajan de forma opuesta a los de compresión, es decir trabajan extendiendo el resorte al aplicar la fuerza de sus extremos.

Usualmente se fabrican con alambre Redondo y las espiras van unidas con Tensión Inicial, pero también se fabrican con espiras separadas en cuyo caso no existe Tensión Inicial.

Sus aplicaciones típicas son: Mecanismos de frenos, mecanismos de audio como: CD y cassettes, aparatos electrodomésticos, limpiadores de parabrisas, partes automotrices, etc.

Cada día desarrollamos nuevas solicitudes de partes que se diferencian en cuanto a forma, dimensiones y funciones. Esto se debe a que se emplean en tal diversidad de los usos industriales, que sus formas son casi innumerables.

2.6.4.2 Materiales de Resortes

Un resorte siempre se lo trabaja mediante procesos fríos o calientes, dependiendo del material, dimensiones, y las propiedades deseadas del mismo. En la actualidad hay diversos materiales para la creación de resortes, como aceros al carbono simples, aleados y resistentes a la corrosión.

RESORTES MECÁNICOS

Tabla 10-1 ACEROS PARA RESORTES DE ALTO CARBONO Y DE ALEACIÓN

Nombre del material	Especificaciones similares	Descripción
Alambre de instrumento musical, 0.80-0.95C	UNS G10850 AISI 1085 ASTM A228-51	Es el material mejor, más tenaz y el más ampliamente usado para resortes pequeños. Tiene la mayor resistencia a la tensión y puede resistir mayores esfuerzos bajo cargas repetidas que cualquier otro material de resorte. Se fabrica con diámetros de 0.12 a 5 mm (0.005 a 0.125 pulg.). No se emplee a más de 120°C (250°F) o a temperaturas bajo cero.
Alambre revenido en aceite, 0.60-0.70C	UNS G10650 AISI 1065 ASTM 229-41	Este acero para resortes de uso general se emplea en muchos tipos de resortes helicoidales, cuando el costo del alambre para cuerda musical es prohibitivo o se requieren tamaños mayores que los de éste. No se emplee con cargas de choque o impacto. Se fabrica en diámetros de 3 a 12 mm (0.125 a 0.5000 pulg.), pero es posible obtener mayores y menores tamaños. No se use a más de 180°C (350°F), ni a temperaturas bajo cero.
Alambre estirado duro, 0.60-0.70C	UNS G10660 AISI 1066 ASTM A227-47	Es el acero de uso general de menor costo y debe utilizarse sólo donde la vida, la exactitud y la deformación no son muy importantes. Se fabrica en diámetros de 0.8 a 12 mm (0.31 a 0.500 pulg.). No se emplee a más de 120°C (250°F) ni a temperaturas bajo cero.
Al cromo vanadio	UNS G61500 AISI 6150 ASTM 231-41	El acero aleado de uso más extenso en aplicaciones que implican esfuerzos elevados, inadmisibles en aceros al alto carbono, y de donde se necesitan resistencia a la fatiga y alta durabilidad. También sirva para cargas de choque o impacto. Es ampliamente utilizado en válvulas de motores de aviación y para temperaturas hasta de 220°C (425°F). Se surte en clases recocido o prerrevenido y en tamaños de 0.8 a 12 mm (0.031 a 0.500 pulg.) de diámetro.
Al cromo silicio	UNS G92540 AISI 9254	Esta aleación, bastante nueva, es un material excelente para resortes altamente esforzados que requieren larga vida y trabajan sometidos a cargas de choque. Usualmente su dureza Rockwell está entre C50 y C53, y el material puede emplearse hasta temperaturas de 250°C (475°F). Se fabrica en diámetros de 0.8 a 12 mm (0.031 a 0.500 pulg.).

Fuente: reproducida con permiso de Harold C. R. Carlson, "Selection and Application of Spring Materials", *Mech. Eng.*, vol. 78, 1956, pp. 331-334.

2.6.5 Constante

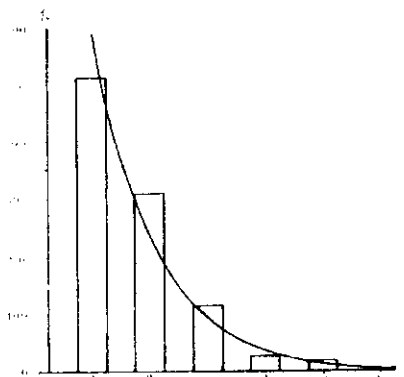


Gráfico n°19: Constantes

<http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur06/06uriarte/06uriaf02.gif>

Una constante es un dato cuyo valor no puede cambiar durante la ejecución del programa. Recibe un valor en el momento de la compilación y este permanece inalterado durante todo el programa.

La constante de un resorte es la relación que existe entre el peso o fuerza que lo comprime o alarga y el incremento de longitud del muelle o resorte

$$k = \text{Fuerza} / \Delta l$$

2.6.6 Máquinas de ejercicios

2.6.6.1. La evolución de las maquinas para ejercitación

Las máquinas de ejercicios, han ido evolucionando de manera acelerada, y la vez interesada, ya que sus creadores las hacen con el fin de venderlas por cantidades grandes, más no con el fin de dar satisfacción al deportista. Desde épocas antiguas estas han sido utilizadas por mucha gente, las cuales solo constaban por poleas sujetas a una pared, y consistía en levantar un peso por medio de una cuerda. Hoy en día muchas máquinas son más sofisticadas que otras, de materiales livianos, de distintos tamaños, pero la mayoría de ellas son estáticas. Existen máquinas que pueden medir has 2 metros y medio de alto las cuales soportan pesos muy elevados peor que a la vez son muy difíciles de transportar.

2.6.6.2. Historia de las máquinas de ejercitación en Ambato

No existen datos desde cuando fueron introducidas al país las máquinas de ejercicios, muchos menos a la ciudad de Ambato, pero de igual manera dentro de la ciudad se han evolucionado las formas de ejercitarse, de igual manera los gimnasios mejoran a diario sus implementos deportivos, sus maquinas cada vez son mejores.

2.7. Análisis de estructura y construcción

2.7.1. Ensamblajes

2.7.1.1 Ensamblajes eléctricos



Gráfico nº20: Soldaduras

http://www.cecatidgo.com/imagenes/e_soldadura.jpg

La soldadura es el proceso en el que se unen dos o más materiales generalmente metálicos entre sus superficies mediante la aplicación de calor y presión fundiendo las piezas y agregando material de relleno, y cuando se enfría se convierte en material de unión fija. Éste proceso es en sí “nuevo” y es tan importante en el medio comercial y tecnológico ya que su unión es permanente, en ocasiones es más fuerte que los materiales originales, es la manera más barata de unir materiales de este tipo (metales), además se lo puede realizar en cualquier campo que no esté expuesto a explosiones.

2.7.1.2 Ensamblajes mecánicos



Gráfico nº21: Tuercas

<http://www.agroterra.com/ampliar/a325-estructurales-pernos-y-a563-gr-c-2h-tuercas-socket-bolt-en-chile-peru-argentina-29013/30064>

Los ensambles mecánicos son aquellos que se utilizan para unir cualquier tipo de material mediante piezas metálicas de acero o hierro, y en ocasiones plásticas o de madera, que generalmente están compuestos por una cabeza hexagonal plana, o cabeza redonda, que mediante destornilladores o herramientas, en base a una fuerza de torsión puede ser introducido en un agujero roscado.

2.7.2. Tipo de materiales



Gráfico nº22: Materiales

<http://www.reformasrubens.com/banos/materiales.gif>

Los materiales principalmente se dividen en 3 grupos: materiales metálicos, poliméricos, y cerámicos.

Los metálicos son sustancias inorgánicas que se forman de uno o más elementos del mismo material, pero que también puede contener materiales que no sean metálicos, tales como el carbono.



Gráfico nº23: Metales

<http://www.cedex.es/images/materiales/29.jpg>

Materiales cerámicos: Los materiales de cerámica, como los ladrillos, el vidrio la loza, los aislantes y los abrasivos, tienen muy poca conductividad tanto eléctrica como térmica y aunque pueden tener buena resistencia y dureza son deficientes en ductilidad y resistencia al impacto.



Gráfico nº24: Cerámicas

<http://personales.upv.es/~avicente/curso/unidad1/FIG1-7.jpg>

Materiales poliméricos: En estos se incluyen el caucho (el hule), los plásticos y muchos tipos de adhesivos. Se producen creando grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas.



Gráfico nº25: Polímeros

http://www.polymat.ehu.es/p286-content/es/contenidos/informacion/polymat_analisis_caracteriza/es_analisis/images/masterbatc h.gif

2.7.3. Tipo de Recubrimientos

Son materiales que son utilizados sobre las superficies de objetos para mejorar sus propiedades o cualidades del mismo como su aspecto, adhesión, etc.

Existen varios recubrimientos como:

- **Recubrimiento alquidálico:** son recubrimientos económicos, que tienen buena retención y brillo, es resistente al medio ambiente, ya sea que haya humedad o no, o gases corrosivos.



Gráfico nº26: Recubrimientos

<http://www.pintex.com.mx/images/cintillas/dural.jpg>

- **Recubrimientos vinílicos:** son muy buenos para la protección de superficies metálicas, y resiste la sumersión en agua dulce o salada, y resiste a la mayor parte de ácidos orgánicos e inorgánicos.



Gráfico nº27: Viniles

http://3.bp.blogspot.com/_OeooQ18agRE/Sd5Nvkyc1hI/AAAAAAAAADVI/UgyuNDd7dM8/s400/colores+c%C3%A1lidos.jpg

2.8. Diseño Industrial

2.8.1. Definición Diseño Industrial



Gráfico nº28: Diseño

<http://www.evoluz.cl/evo/index.php?q=image/view/1264>

Es toda actividad que tiende a transformar en un producto industrial de posible fabricación las ideas para la satisfacción de determinadas necesidades de un

grupo, tratando de adaptar no solo las formas de los objetos sino las funciones de los mismos, para una producción industrial.

Cuando traducimos el concepto industrial design, usual en Inglaterra y en Estados Unidos, por diseño industrial, se nos ofrecen diversas soluciones que expresan más o menos exactamente su significado.

2.8.2. Proceso del Diseño



Gráfico nº29: Procesos

<http://212.89.11.76/mtspcache/14148.jpg>

Cada producto debe dirigirse a un determinado usuario. No se trata de hacer un diseño a nuestro gusto, si no al gusto del cliente, hacer como esa persona o grupo de personas desean que sea, ya que son ellos los usuarios finales..

Un diseñador tiene como fin introducir las necesidades de las personas en el producto y mediante investigaciones conocer la historia de un producto, quienes

son sus usuarios, su entorno y su mercado le ayudará para poder abordar con más precisión el proceso del diseño del nuevo producto.

Las etapas del proceso de diseño son:

- Identificación del problema.
- Ideas preliminares.
- Perfeccionamiento.
- Análisis.
- Decisión.
- Realización.

1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA:

Antes que nada es muy importante saber hacia dónde vamos a dirigir nuestras ideas, es decir tener una idea clara de lo que queremos, un meta. La identificación de la necesidad de un diseño se puede basar en datos de varios tipos: estadísticas, entrevistas, datos históricos, observaciones personales, datos experimentales o proyecciones de conceptos actuales. Definir es delimitar el problema y la solución. Es indicar lo que se quiere hacer y a dónde no se quiere llegar. Definir un problema es la parte más complicada en el proceso de diseño; una equivocación a esta altura representa un enorme error al final. Esto se puede lograr de la siguiente manera:

- Comprensión del problema: efectuar entrevistas, informes.
- Recopilación de datos: realizar encuestas, efectuar mediciones.

- Analizar los datos: comprobar hipótesis, establecer relaciones causa-efecto.
- Formulación del problema: sintetizar de la mejor forma todo lo hallado.

2. IDEAS PRELIMINARES:

Una vez definido el problema, es necesario recolectar ideas para dar uso a los conceptos del diseño. Aquí es donde se introduce la creatividad en el proceso de diseño. El diseñador no tiene límites, es decir que él puede plasmar cualquier idea que se le ocurra, y estas ideas atraerán otras más, las cuales en el transcurso del proceso formarán y terminarán en la meta deseada.

3. PERFECCIONAMIENTO DEL PROBLEMA:

En esta etapa es donde los esquemas, bosquejos y notas se revisan, combinándolas para obtener varias soluciones razonables al problema, teniendo en cuenta las limitaciones del proyecto. Los bosquejos son más útiles cuando se dibujan a escala, pues a partir de ellos se pueden determinar tamaños relativos y tolerancias y, mediante la aplicación de geometría descriptiva y dibujos analíticos, se pueden encontrar longitudes, pesos, ángulos y formas.

4. ANALISIS:

El análisis es el repaso y evaluación de un diseño, acerca de los factores humanos, estética, resistencia, operación, cantidades físicas y economía los

cuales satisfacen los requisitos del diseño. Gran parte del entrenamiento formal del ingeniero se concentra en estas áreas de estudio.

A cada una de las soluciones generadas se le aplica diversos análisis para confirmar si cumplen las restricciones impuestas a la solución, así como otros criterios de solución. Y las que no pasan estos controles son rechazadas y se quedan las que de alguna manera podrían llegar a ser soluciones viables al problema planteado.

5. DECISION:

Es en esta parte del proceso, donde se decide si el diseño debe o no quedarse, es decir que aquí decidiremos si sirve o no de solución para el problema impuesto. Se pueden dar varias ideas que podrían superar a las demás, pero al fin y al cabo ningún proyecto es superior a otro. La decisión acerca de qué diseño es el adecuado debe determinarse mediante experiencia técnica e información real. Un diseño bien analizado no dará paso a ninguna duda, ni error alguno, y estaría preparado para cualquier inconveniente durante su proceso de creación o construcción.

6. REALIZACION:

Por último es muy necesario preparar y supervisar los planos y especificaciones con los que se va a construir el diseño. Muchas de las veces es el diseñador quien supervisa también el proceso de construcción de su

2.8.4. Objetos funcionales



Gráfico nº31: Objetos funcionales

<http://noquedanblogs.com/wp-content/uploads/2009/11/botella2.jpg>

Los objetos funcionales son aquellos que fueron diseñados no solo para cumplir una función estética, sino que cumplan con otras necesidades de la persona que la adquirió. Pero dichos objetos no son diseñados por una sola persona sino por un grupo de trabajo, en sí un conjunto de diseñadores industriales con ingenieros de materiales, eléctricos, electrónicos, y cada uno cumple su función dentro de la realización del objeto.

2.8.5. Estilo

Bauhaus

Este movimiento estaba influenciado por diferentes corrientes como el Constructivismo ruso, Suprematismo, Expresionismo y Neoplasticismo. "El estilo de la Bauhaus se caracterizó por la ausencia de ornamentación en los

diseños, incluso en las fachadas, así como por la armonía entre la función y los medios artísticos y técnicos de elaboración."

La Bauhaus influyó poderosamente en la Arquitectura Moderna, a tal grado de marcar la pauta. Simultáneamente, se creó una nueva estética. De acuerdo con la enciclopedia Wikipedia (2007), en documento en línea, "...sentó las bases normativas y patrones de lo que hoy conocemos como diseño industrial y gráfico; puede decirse que antes de la existencia de la Bauhaus estas dos profesiones no existían tal y como fueron concebidos dentro de esta escuela."

De las experimentaciones de la Bauhaus surgieron las primeras investigaciones sobre la estética industrial, lo que la convirtió en un ícono del diseño y la modernidad. Adquirió reputación de haber creado un estilo particular. De los trabajos elaborados en sus talleres se pueden observar diseños que siguen vigentes hasta el día de hoy.

2.9. Ergonomía y Antropometría

2.9.1. Ergonomía

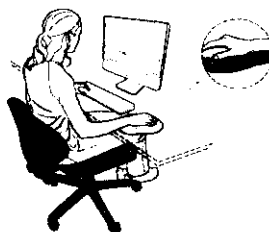


Gráfico nº32: Ergonomía

<http://www.maxmuebles.com.ar/ergonomia.jpg>

Desde el punto de vista clásico, la Ergonomía es la ciencia interesada en el adecuado ajuste hombre-máquina. Es aquella que en si se interesa en modificar los objetos con el fin de acomodar a un individuo dentro o fuera de un objeto, sin que éste sufra daños en su organismo.

La ergonomía trata de la simple protección ante accidentes, seguridad laboral, diseño, productividad, etc. procurando mantener el bienestar de una persona en el ambiente en el que se encuentre.

2.9.2. Antropometría

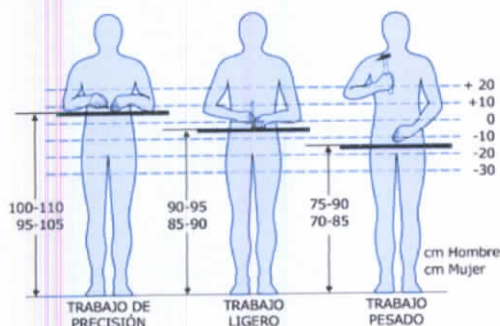


Gráfico nº33: Antropometría

<http://portaldisseny.ibv.org/valoracion/AdaptingSystem/Intercambio/AdaptingShop/fotos/f128UF.jpg>

Es aquella que estudia las medidas del hombre. Trata del estudio de las dimensiones humanas con el fin de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias interraciales.

En el presente, la antropometría es una parte importante en el diseño industrial, ya sea en la industria de diseños de vestuario, en la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura, donde se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

Dependiendo del lugar en el que nos encontremos, la antropometría humana se verá afectada, ya que en el mundo existen varias razas, y los objetos diseñados se los han hecho específicamente para las dimensiones de las personas que viven en aquellos lugares.

2.10. Análisis de Procesos de Producción

2.10.1 Tipos de Procesos

2.10.1.1 Mecanismo

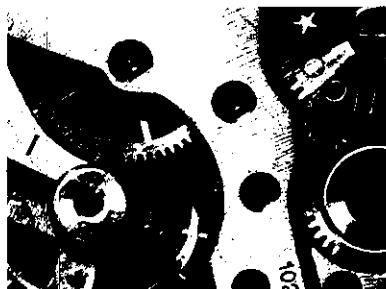


Gráfico nº34: Engranés

<http://html.rincondelvago.com/000715850.jpg>

Es el conjunto de sólidos unidos entre sí, por medio de uniones que son resistentes y cuyo propósito es transmitir movimiento y fuerza, denominándose elemento conducido.

2.10.1.2 Taladrado



Gráfico nº35: Taladrar

<http://www.tecnun.es/manufacturing/images/taladrado.jpg>

Es el proceso de hacer agujeros en cualquier objeto deseado, utilizando como herramienta una broca haciendo uso de taladros portátiles, o máquinas como el torno, en una fresadora, en una mandriladora. El taladrado es considerado un proceso muy importante en cualquier ambiente, ya que es el más sencillo de realizar.

2.10.1.3 Pulimento



Gráfico nº36: Pulir

http://images01.olx.com.py/ui/4/17/31/65431631_2-COMO-REALIZAR-UN-PULIMENTO-DE-EXCELENCIA-DE-LA-PINTURA-DEL-AUTO-Asuncion.jpg

Se denomina pulir a una operación mecánica que se realiza en la superficie de varios materiales para mejorar su aspecto visual, su tacto y su funcionalidad. A esta operación también se la conoce como los términos pulido y pulimiento

2.11. Cromática

Es el estudio de los colores, en relación a las superficies en los que estos se encuentran pintados, y a la vez aplicando técnicas, se puede lograr un equilibrio entre un ambiente y las personas.

2.11.1. El Color



Gráfico nº37: Pantones

http://proyectoremera.files.wordpress.com/2008/07/color_wheel_sm.jpg

El color es un atributo que percibimos de los objetos cuando hay luz. La luz está formada por ondas electromagnéticas que se propagan a unos 300.000 kilómetros por segundo. Esto significa que nuestros ojos reaccionan a la incidencia de la energía y no a la materia en sí.

El color en el diseño es el medio más valioso ya que por medio de éste, el diseñador expresa muchas veces estados de ánimo, o trata de dar a conocer que un objeto es para un lugar alegre o tranquilo, etc.

2.11.2. El color en las maquinas de ejercicios



Gráfico nº38: Máquina de ejercicios

http://www.kitres.com/images/maquinas/esqui_01.jpg

El color es uno de los componentes más importantes que forman parte de un objeto, ya que la psicología del mismo afecta en el individuo que lo usa, por ejemplo, muchas de las personas que adquieren automóviles de color rojo, son las personas que más accidentes causan, ya que el color rojo transmite la conquista, la potencia, la fuerza instintiva en el hombre, de igual manera el color da a conocer qué tipo de persona es, por lo mencionado anteriormente.

El blanco, además de ser la mezcla o síntesis de todos los colores, al mezclarlo con otros colores disminuye su croma y cambia su potencia psíquica. El blanco crea una sensación de pureza, de paz.

El negro, es la ausencia de color, pero a la vez transmite nobleza y elegancia, y en ocasiones, algo impuro o maligno, por tal motivo al mezclarlo con blanco disminuiríamos su tonalidad, su intensidad, por ende su acción psicológica en el deportista.

2.12.1 Hipótesis y Variables

Hipótesis:

Con la construcción de un ejercitador portátil se podrá lograr el fortalecimiento de la masa muscular de brazos y pechos, para evitar

el sedentarismo que empieza a ser parte de la vida cotidiana de la gente.

Variable independiente:

Máquina portátil de ejercitación

Variable dependiente:

Fortalecimiento de la masa muscular de brazos y pechos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad básica de la investigación

La presente investigación se contextualizó en la modalidad de campo y bibliográfica, debido a que los hechos fueron estudiados en primera instancia en base a normas legales que se encuentran tipificadas en diversos reglamentos, etc. Además se realizó visitas a los centros de ejercicio ubicados en la ciudad, esto es gimnasios y centros de conocimiento del tema para obtener elementos de juicio necesarios para la configuración de esta investigación.

3.2. Nivel o tipo de investigación

La investigación abarcó el nivel exploratorio pues reconoció las variables que nos competen, en el nivel descriptivo permitirá caracterizar la realidad investigada y finalmente el nivel explicativo detectará las causas de determinados comportamientos y canalizó la estructuración de propuestas de solución a la problemática analizada.

3.3. Población y muestreo

La investigación se realizará a los usuarios de los gimnasios de la ciudad, siendo principal muestra el gimnasio "LIFE FIT GYM", ya que éste tiene la mayoría de máquinas que existen en el resto de gimnasios de la ciudad.

3.3.1 Muestra

En virtud que la población del gimnasio es de 36 elementos no se sacará una muestra representativa, Por lo tanto el número de encuestados serán la población existente, es decir los 36 usuarios.

3.4. Técnicas e Instrumentos

Las técnicas empleadas en la presente investigación fueron: la encuesta, la entrevista y la observación. En cuanto a la encuesta, esta fué utilizada para recaudar información de los instructores y clientes del gimnasio LIFE FIT GYM.

La entrevista fue empleada para obtener datos significativos referentes a la funcionalidad de las máquinas de ejercicios, su uso, y funcionalidad.

La técnica de la observación fue de gran valor en la apreciación directa y sin filtros de la realidad, circunstancias que permitieron encontrar los hechos con palabras, elementos medulares para imprimir un sello de transparencia e imparcialidad en la investigación.

Los instrumentos que se utilizaron para poder obtener la información fueron: el cuestionario de entrevista y de encuesta estructuradas. Complementariamente se utilizó registros de observación.

Validez y confiabilidad.- La validez de los instrumentos se dió por la técnica llamada "juicio de expertos"; mientras que, su confiabilidad se lo hizo a través de la aplicación de una prueba piloto a un grupo reducido de iguales características del universo a ser investigado, para detectar posibles errores y corregirlos a tiempo, antes de su aplicación definitiva.

3.5. Recolección de la información

Para la recolección eficaz de la información de campo, se recurrido a las siguientes estrategias:

Diseño y elaboración de los instrumentos de recolección de información a partir de la matriz operacional de las variables.

Cuadro No 3

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de investigación
2. ¿De qué personas u objetos?	Deportistas, ejecutivos, amas de casa, jóvenes, estudiantes.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores
4. ¿Quién? ¿Quiénes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Julio 2010
6. ¿Dónde?	Ciudad de Ambato
7. ¿Cuántas veces?	Uso continuo
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas, entrevistas, observación, práctica
9. ¿Con qué?	Instrumentos: cuestionario, entrevistas, observación, máquina de ejercicios.
10. ¿En qué situación?	Lugar de preferencia del usuario.

Fuente: investigador

Elaboración: investigador

3.6. Procesamiento de la información

Una vez aplicados los instrumentos y analizada la validez, se procedió a la tabulación de datos cualitativos y cuantitativos los cuales se presentarán gráficamente en términos de porcentajes a fin de facilitar la interpretación.

Acto seguido se procederá al análisis integral, enriquecido gracias a los elementos de juicio desprendidos del marco teórico, objetivos y variables de la investigación.

A continuación se efectuará la estructuración de conclusiones y recomendaciones que organizadas en una propuesta lógica y factible, permitirán participar proactivamente en la solución o minimización de la problemática planteada.

CAPITULO IV

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados

Una vez analizado el espacio en el que los usuarios realizan sus actividades deportivas, notamos que el ambiente en el que se desempeñan no es muy adecuado para ejercitarse ya que las instalaciones son los cuartos de la planta baja de una casa, su espacio es muy reducido y el gran tamaño de las máquinas impide la fácil movilización de las personas entre máquina y maquina.

4.2 Encuestas

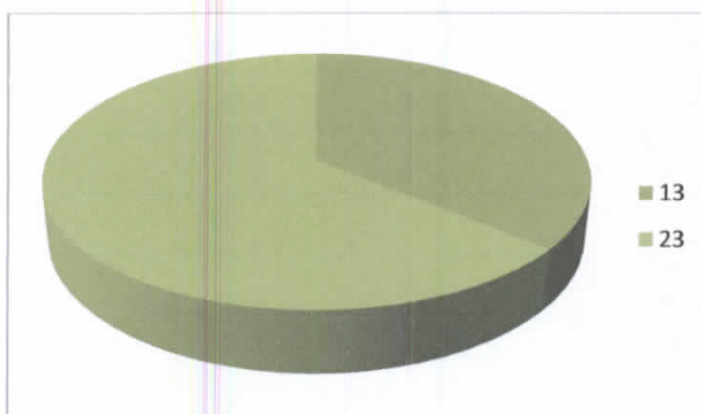
ENCUESTA REALIZADA A LOS ASISTENTES DEL GIMNASIO LIFE FIT GYM.

Objetivo: Conocer las necesidades y gustos de las personas que acuden regularmente a un gimnasio con respecto al uso de las máquinas de ejercicios, la carencia de las máquinas portátiles para ciertas áreas del cuerpo y la introducción de las mismas al mercado.

Pregunta N°1

¿Emplea mucho tiempo en la práctica de su deporte?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
SI	13	36.11
NO	23	63.88
TOTAL	36	100

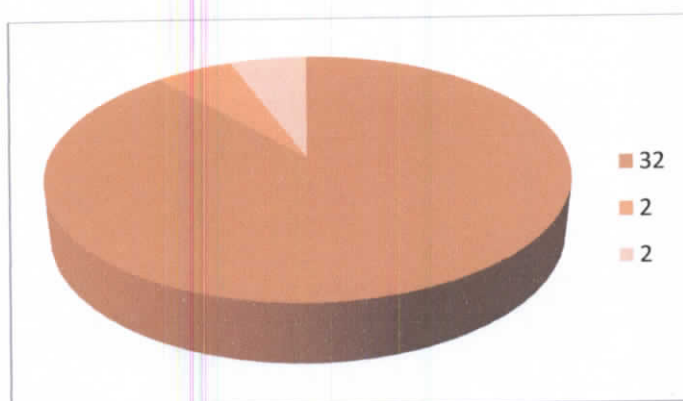


Se concluye que el 63.88% de un universo de 36 personas, emplean mucho tiempo en la práctica de su deporte dentro del gimnasio, mientras que el 36.11% del mismo universo de deportistas no lo hacen, dando como resultado que la mayoría de personas no emplean su tiempo a la práctica de deportes.

Pregunta N°2

¿Su deporte implica el ejercitar brazos y pechos?

RESPUESTA	Nº ENCUESTADOS	%
SI	32	88.8
NO	2	5.5
MUY POCO	2	5.5
TOTAL	36	100

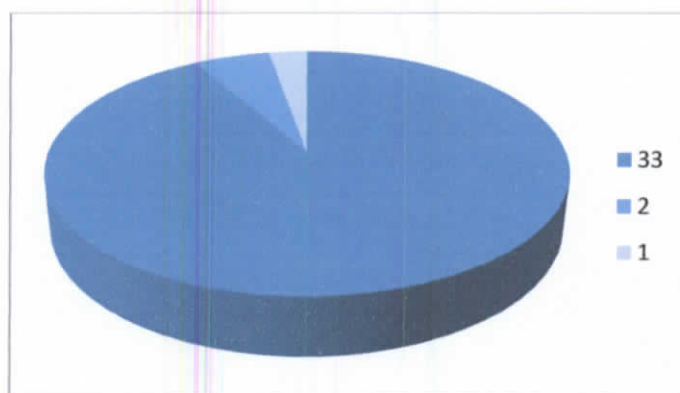


Se concluye que el 88.88% de un universo de 36 personas, aplican ejercicios en los que intervienen sus brazos y pechos, mientras que el 5.5% del mismo universo de deportistas no lo hacen, y el 5.5% del mismo lo hace muy poco, dando como resultado que 32 personas de 36, ejercitan mas la parte superior de su cuerpo.

Pregunta N°3

¿Usa máquinas para ejercitarse?

RESPUESTA	Nº ENCUESTADOS	%
SI	33	91.6
NO	2	5.5
MUY POCO	1	2.7
TOTAL	36	100



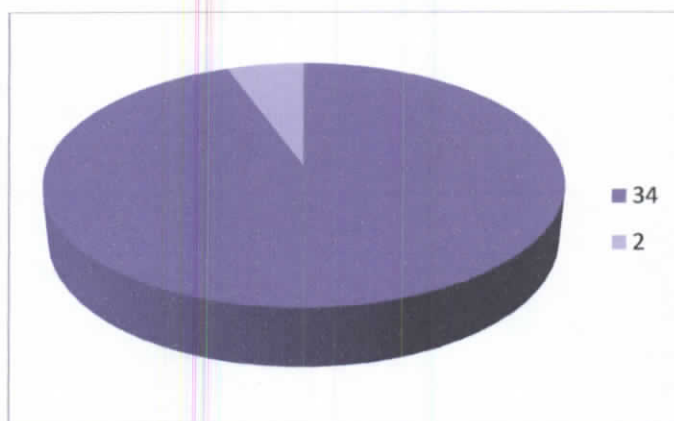
Se concluye que un 91.6% de un universo de 36 personas, usan máquinas de ejercicios para ejercitar sus brazos y pechos, mientras que el 5.5% del mismo universo de deportistas no lo hacen, y el 2.7% del mismo lo hace muy poco, dando como resultado que 33 personas de 36, hacen uso de máquinas para ejercitar su cuerpo.

Pregunta N°4

¿Usa máquinas fijas o portátiles?

RESPUESTA	Nº ENCUESTADOS	%
FIJAS	34	94.44

PORTÁTILES		
NINGUNA	2	5.5
TOTAL	36	100



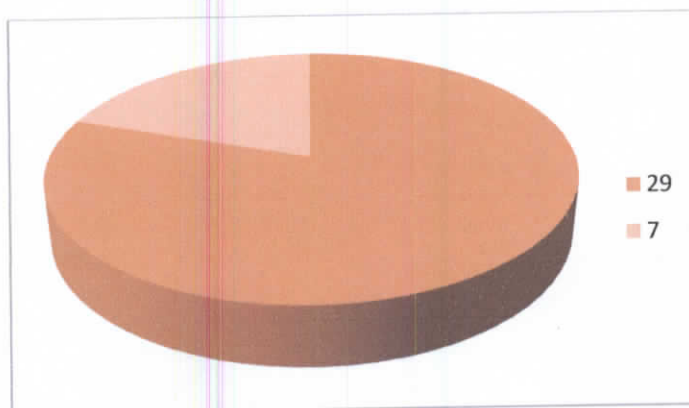
Se concluye que un 94.4% de un universo de 36 personas, usan máquinas de ejercicios de tipo fijas ejercitar sus brazos y pechos, mientras que el 5.5% del mismo universo de deportistas no usa ningún tipo de máquinas, dando como resultado que 34 personas de 36, hacen uso de máquinas fijas a diario para ejercitar su cuerpo.

Pregunta N°5

¿Adquiriría Ud. una máquina portátil para ejercitar en su hogar?

RESPUESTA	Nº ENCUESTADOS	%
SI	29	80.55

NO	7	19.5
TOTAL	36	100



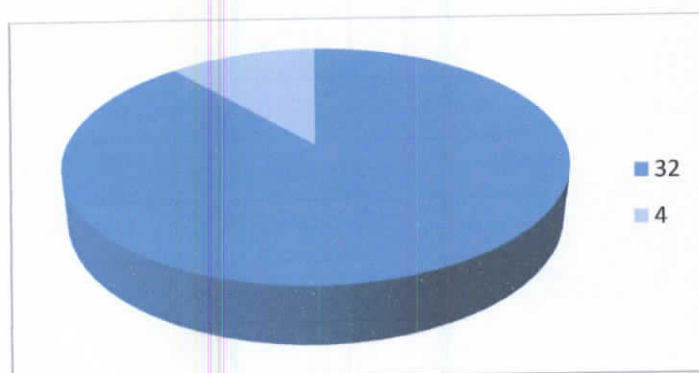
Se concluye que un 80.5% de un universo de 36 personas, dicen que si adquirirían una máquina portátil para ejercitar sus brazos y pechos en su hogar, mientras que el 19.5% del mismo universo de deportistas no lo haría, dando como resultado que 29 personas de 36, están de acuerdo con la obtención de este tipo de aparatos.

Pregunta N°6

¿Ayudaría una máquina de este tipo en el desarrollo muscular de sus brazos y pechos?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
SI	32	88.8

NO	4	11.2
TOTAL	36	100

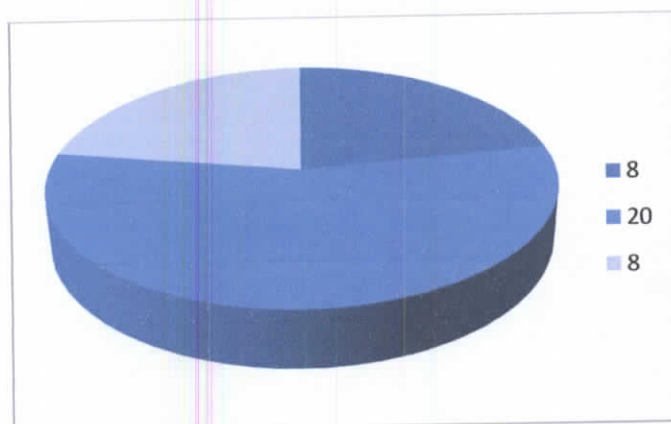


Se concluye que un 88.8% de un universo de 36 personas, dicen que una máquina portátil si ayudaría en el desarrollo muscular , mientras que el 11.2% del mismo universo de deportistas no lo haría, dando como resultado que 29 personas de 36, están consientes de la funcionalidad de estos aparatos.

Pregunta N°7

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una máquina portátil?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
100\$ - 130\$	8	22.22
131\$ - 160\$	20	55.55
MAS DE 160\$	8	22.22
TOTAL	36	100

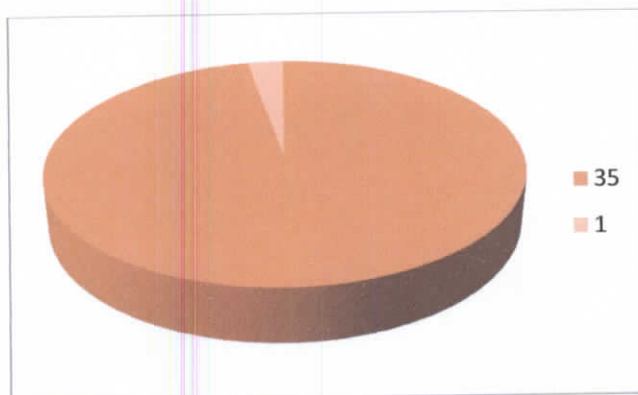


Se concluye que un 55.55% de un universo de 36 personas, pagarían entre \$131 y \$160, mientras que el 22.22% del mismo universo pagaría menos de ese valor, y otro 22.22% pagaría un valor superior al mencionado, dando como resultado que 20 personas de 36, pagarían un valor promedio.

Pregunta N°8

¿Qué color cree Ud. sería el más adecuado para este tipo de objetos?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
BLANCO/NEGRO	35	97.22
OTROS	1	2.88
TOTAL	36	100

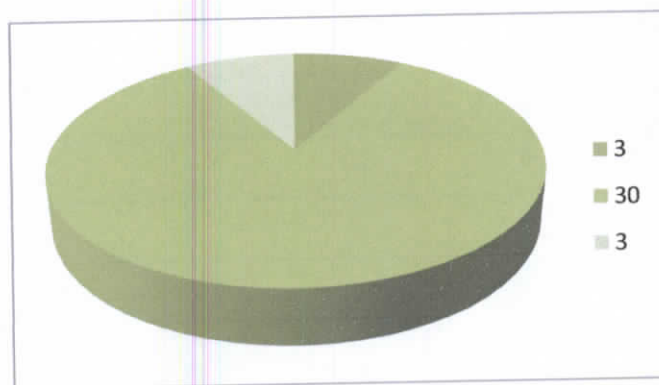


Se concluye que un 97.2% de un universo de 36 personas, creen que el color adecuado para una máquina de ejercicios son el blanco y negro, y otro 2.88% cree adecuado poner uno diferente, dando como resultado que 35 personas de 36, están de acuerdo con la tonalidad escogida para la máquina de ejercicios.

Pregunta N°9

¿Cree Ud. que una máquina debe ser estética o funcional?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
ESTÉTICA	3	8.33
FUNCIONAL	30	83.33
LAS DOS	3	8.33
TOTAL	36	100



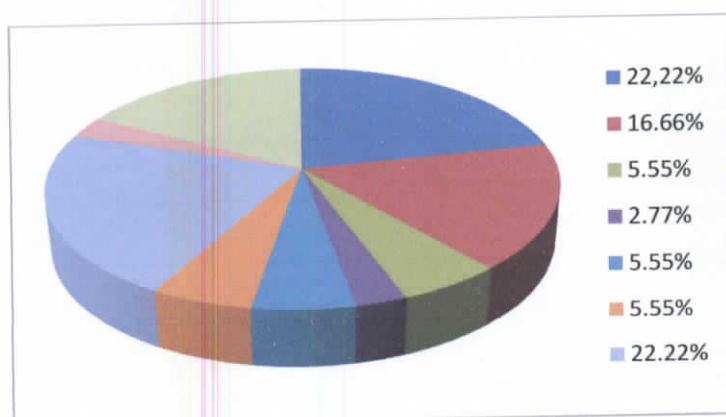
Se concluye que un 83.3% de un universo de 36 personas, creen que la máquina portátil debería tener un fin funcional, mientras que 8.33% cree adecuado dirigirlo mas hacia lo estético que a lo funcional, y el restante creen que sería mejor combinarlos, dando como resultado que 30 personas de 36, están de acuerdo con la funcionalidad para la máquina de ejercicios.

Pregunta N°10

¿Ud. Como usuario, que ejercicios aplica para el desarrollo muscular de brazos y pechos?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
PRESS DE BANCO INCLINADO	8	22.22
PRESS DE BANCO PLANO	6	16.66
PRESS DE BANCO	2	5.55

DECLINADO		
FLEXIONES DE BRAZOS EN EL SUELO	1	2.77
FONDOS EN PARALELAS	2	5.55
PRESS CON MANCUERNAS	2	5.55
APERTURAS CON MANCUERNAS	8	22.22
CRUCES EN POLEAS	1	2.77
LEVANTAMIENTO DE PESAS DE MANO	6	16.66
OTROS	0	0
TOTAL	36	100

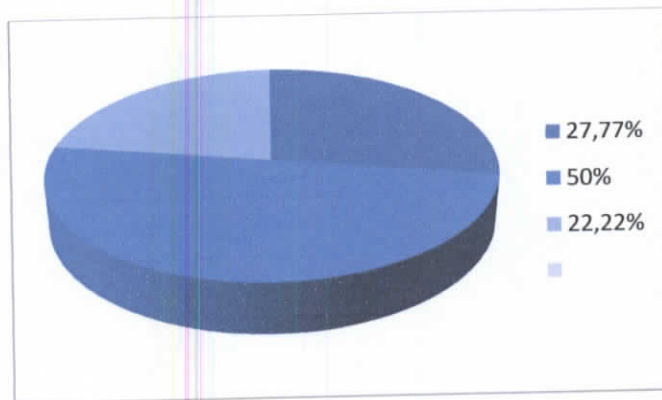


Se concluye que un 22.22% de un universo de 36 personas, realizan press de banco inclinado, al igual que la misma cantidad de deportistas que realizan apertura con mancuernas, mientras que 16.66% hacen press en banco plano al igual que levantamiento de pesas de mano, el resto de deportistas realizan ejercicios complementarios para aumentar el tamaño de sus músculos, dando como resultado que 28 personas de 36, hacen uso de barras o mancuernas para ejercitar sus brazos y sus pectorales.

Pregunta N°11

















¿Dentro del gimnasio, que ejercicio para el desarrollo muscular de brazos y pecho utiliza más?

RESPUESTA	N° ENCUESTADOS	%
PRESS DE BANCO INCLINADO	10	27.77
PRESS DE BANCO PLANO	18	50
LEVANTAMIENTO DE PESAS DE MANO	8	22.22
TOTAL	36	100


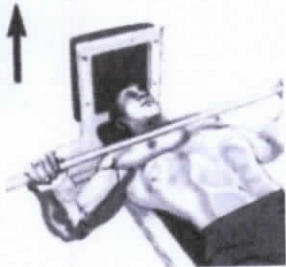



Se concluye que el 50% de un universo de 36 personas, realizan press de banco plano en el gimnasio para aumentar el tamaño de sus músculos pectorales, mientras que 27.77% realiza press de banco inclinado dentro de un gimnasio, y el restante levanta pesas de mano dando como resultado que la mitad de ese grupo de personas, realizan ejercicios para pecho recostados levantando una barra con peso.

4.3 Cuadro de análisis de resultados de costos y parámetros técnicos en la construcción de una máquina portátil para el fortalecimiento de la masa muscular de brazos y pechos.

MARCA	FUENTE	COSTO	PARAMETROS TECNICOS	PARAMETROS EXIGIDOS ENC.
Total trainer 	Tventas	250\$	Piernas Brazos Abdomen Hombros Biceps Triceps Pecho Espalda	    
Cardio Twister 	Tventas	250\$	Muslos Brasos Glúteos Pecho	 
Easy Sharper 	Tventas	185\$	Brazos Gluteos Abdominales Piernas	
Ejercitador Foldable 	Tventas	195\$	Brazos Espalda Pecho Torso Piernas Abdomen	   

4.4 Cuadro de ejercicios y rutinas en base a los datos obtenidos por las encuestas.

Ejercicio	Realización	Máquina
<p>PRESS DE BANCA INCLINADA</p> 	<p>Toma aire mientras bajas la barra controladamente, manteniendo los hombros arqueados y la espalda contra el banco (sobre todo la espalda baja) hasta que toque la parte inferior del pecho. En este punto, aguanta la respiración y empuja la barra hacia arriba, llevándola hacia los soportes hasta que los brazos queden totalmente extendidos.</p>	Reemplazable
<p>PRESS DE BANCO PLANO</p> 	<p>Manos juntas y codos pegados: Igual que en el press con manos juntas pero los codos se mueven cerca del tronco y la barra se lleva a las costilla superiores. Se trabaja más tríceps y deltoides</p>	Reemplazable
<p>LEVANTAMIENTO DE PESAS DE MANO</p> 	<p>De pie, posición bipeda. Espalda recta y mirada al frente. Rodillas con una ligera flexión. Una mancuerna en cada mano y estas con una apertura parecida a la de los hombros. Flexionar los codos, llevando las mancuernas hacia los hombros, sin mover los codos de su sitio. Durante la flexión tensar los glúteos y las abdominales para no mover el tronco. Inspirar y realizar el movimiento, espirar al final</p>	Reemplazable

CAPITULO V

Conclusiones:

- Por lo general la mayoría de máquinas, de los gimnasios son de tamaño grande, aparatosas y costosas
- El nivel económico de las personas vuelve inaccesibles la compra de equipos de gimnasio para uso en los hogares
- No se observa una adecuada disponibilidad de equipos deportivos pequeños que se ajusten a la tendencia de las construcciones con espacios reducidos y minimalistas.
- Los costos de las máquinas de ejercicios varían entre \$380 para una máquina abdominal con una sola rutina hasta una gran máquina de \$1500 de multifunción y con rutinas para brazos, pechos y hombros.
- Las rutinas realizadas en una máquina grande son generalizadas, haciendo que el deportista no se concentre en un tipo de ejercicio obteniendo bajos resultados.
- El material de las máquinas van desde aluminio hasta acero al carbono, con lo cual su precio varía, teniendo la dificultad con el aluminio que al ser

soldado, tiene baja resistencia, llegando fácilmente al punto de agotamiento del material.

- De la investigación se concluye que una máquina portátil de ejercicio para brazos y pechos tendría buena aceptación entre los deportistas, ganando seguidores por las sencillas y eficaces rutinas que ofrece la máquina al momento de realizar ejercicios.

Recomendaciones:

- Se recomienda por parte de los encuestados y de los entrenadores, que una máquina al ser portátil debe ser cómoda, económica y a la vez que ocupe un espacio mínimo dentro de un hogar.
- Al realizar una máquina portátil no debe exceder los \$150 y con materiales que resistan en uso frecuente de la máquina.
- Las rutinas para la máquina propuesta son fáciles y varían según la necesidad del deportista por lo que se considera una máquina única en el mercado.
- Para tener puntos de acople y unión resistentes se recomienda el uso de tubos redondos de 7/8", 1,5" de espesor que son baratos, de peso liviano y gran resistencia.

- Se recomienda la construcción de una máquina portátil de brazos y pechos, ya que será muy bien aceptada por el medio.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. Tema

DISEÑO DE UN EJERCITADOR PORTÁTIL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA MASA MUSCULAR DE BRAZOS Y PECHOS.

6.2. Antecedentes

Una vez que se han recolectado datos, que serán de mucha ayuda para el desarrollo del proyecto mencionado, se puede continuar con el proceso de diseño haciendo uso de los criterios brindados por cada una de las personas encuestadas, así como gente que conoce del tema, y sugerencias de personas que aportan con ideas que ayudarán a mejorar el diseño para un mejor desempeño del mismo.

Todos los datos recopilados serán analizados durante el avance del capítulo, y se los aplicarán en el diseño para llegar a demostrar que el diseño propuesto cumple con las necesidades de las personas que realizan ejercicios a diario en

centros deportivos y gimnasios, además de cumplir con los objetivos planteados con anterioridad.

6.3. Objetivo de la Propuesta

Realizar un estudio sobre las máquinas portátiles y su uso en el desarrollo muscular de brazos y pecho, bajo costos accesibles al mercado y diseños ergonómicos adecuados.

- Investigar que materiales básicos son los más adecuados para la construcción de una máquina de ejercicios.
- Desarrollar una máquina de ejercicios que vaya acorde a las necesidades de los deportistas con bajos recursos económicos.
- Construir el diseño a proponer para uso, demostración y posterior exhibición.

6.4. Estudio de las necesidades

6.4.1. Problemática

Uno de los problemas comúnmente conocidos hoy en día, es el estrés producido por el exceso de trabajo que las personas realizan sin tener en

cuenta su salud, ni lo que pueden causar si no realizan actividades físicas o distintas a las cotidianas.

Se utilizará materiales de buena calidad pero que su costo no exceda el capital que una persona de recursos limitados tiene, haciendo un objeto atractivo, pero a la vez funcional, siendo ese el fin que llame la atención de los deportistas jóvenes y adultos de nuestro medio.

6.4.2. Definición del Objeto

Una vez analizado el proceso metodológico realizado, se determinó las necesidades y gustos de las personas que asisten regularmente al gimnasio, siendo:

- Máquina portátil para la masa muscular de brazos y pechos, de colores blanco y negro.

6.5. Conceptualización del Diseño

El diseño del objeto propuesto tiene como fuente de inspiración la Bauhaus, "El estilo de la Bauhaus se caracterizó por la ausencia de ornamentación en los diseños, incluso en las fachadas, así como por la armonía entre la función y los medios artísticos y técnicos de elaboración." ya que hace referencia al uso de materiales industriales. Además en estética es ideal para la calma en medio de

la bulla de la ciudad. Los colores usados eran lisos, blancos, grises, amarillentos o negros.

El diseño en sí es muy básico en cuanto a estética, ya que más se trató de darle la mayor parte de funcionalidad que este necesita, pues los consumidores preferían el funcionamiento en sí de la máquina antes que la imagen del mismo.

Los colores a utilizarse son colores que en sí son la síntesis de todos los colores, y el símbolo de lo absoluto, dando como significado "la paz", y a la vez transmitir un significado de nobleza y elegancia, pues los colores blanco y negro, respectivamente, son colores muy opuestos en su significado pero a la vez muy complementarios en su utilización.

6.6. Materiales y Tecnología

Un material indispensable en la realización de la máquina propuesta es el tubo cuadrado cuyo espesor es el de $\frac{7}{8}$ de pulgada, una base de platina que servirá de soporte, para detalles se hará uso de materiales secundarios como correas para sujetar de mejor manera los brazos de la máquina en la espalda del deportista.

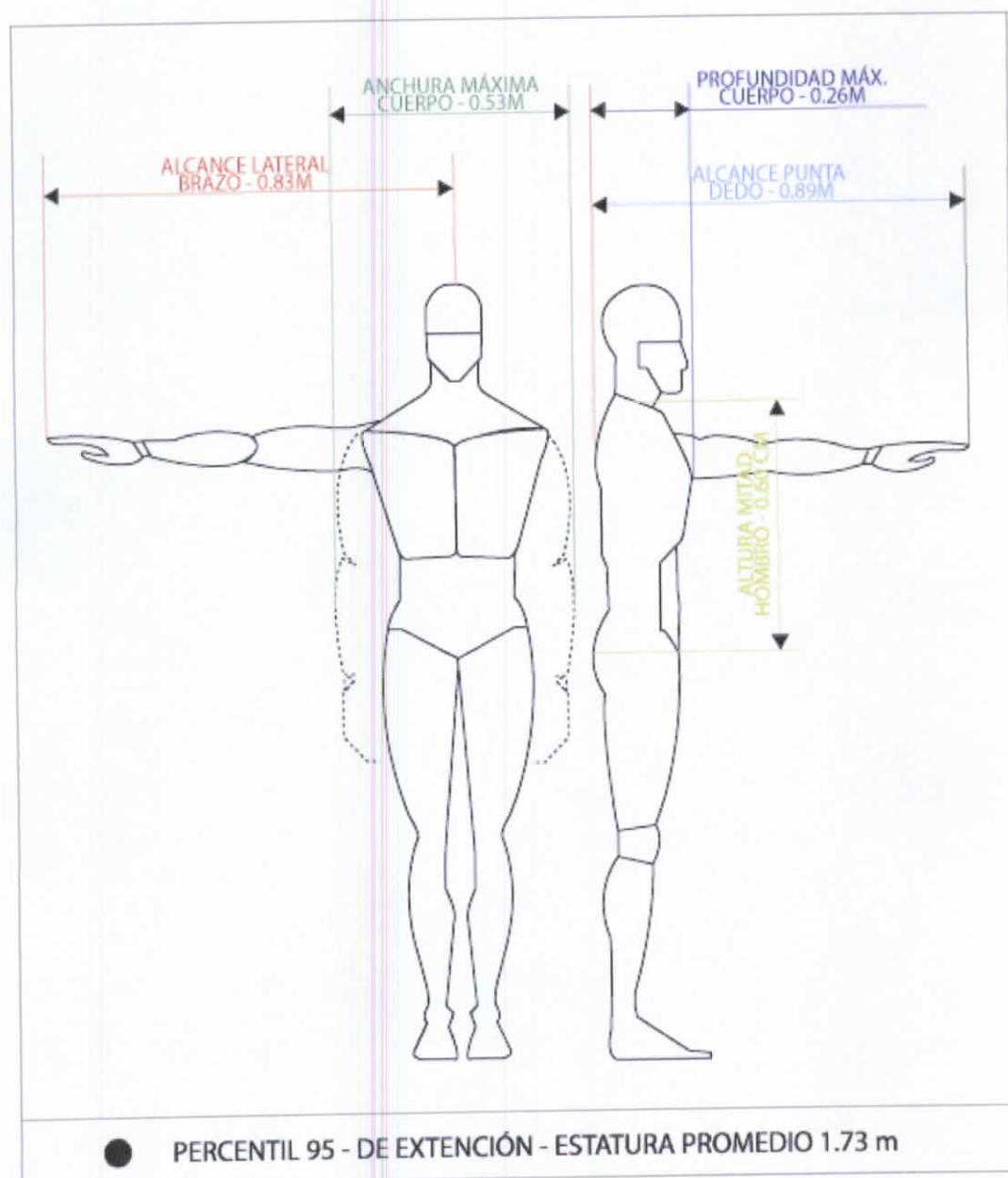
Para dar mayor seguridad a quien haga uso de la máquina se utilizarán soldas, tornillos que darán mayor fijeza a todas las partes a utilizar.

Para los acabados se dará un tratamiento anticorrosivo para así evitar que estos se deterioren si es que fuesen dejados en el exterior, haciendo uso de pinturas anticorrosivas.

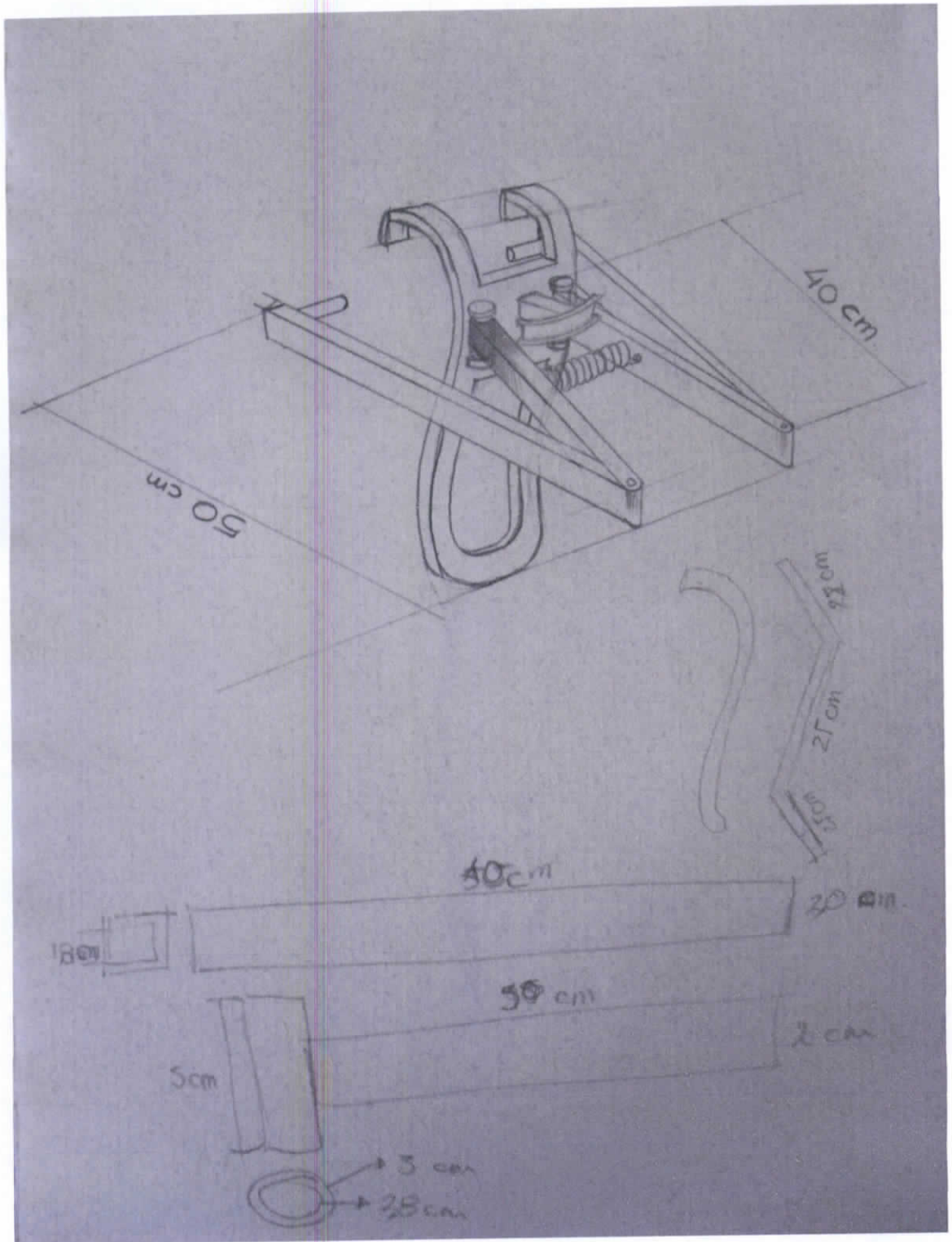
6.7 Ergonomía:

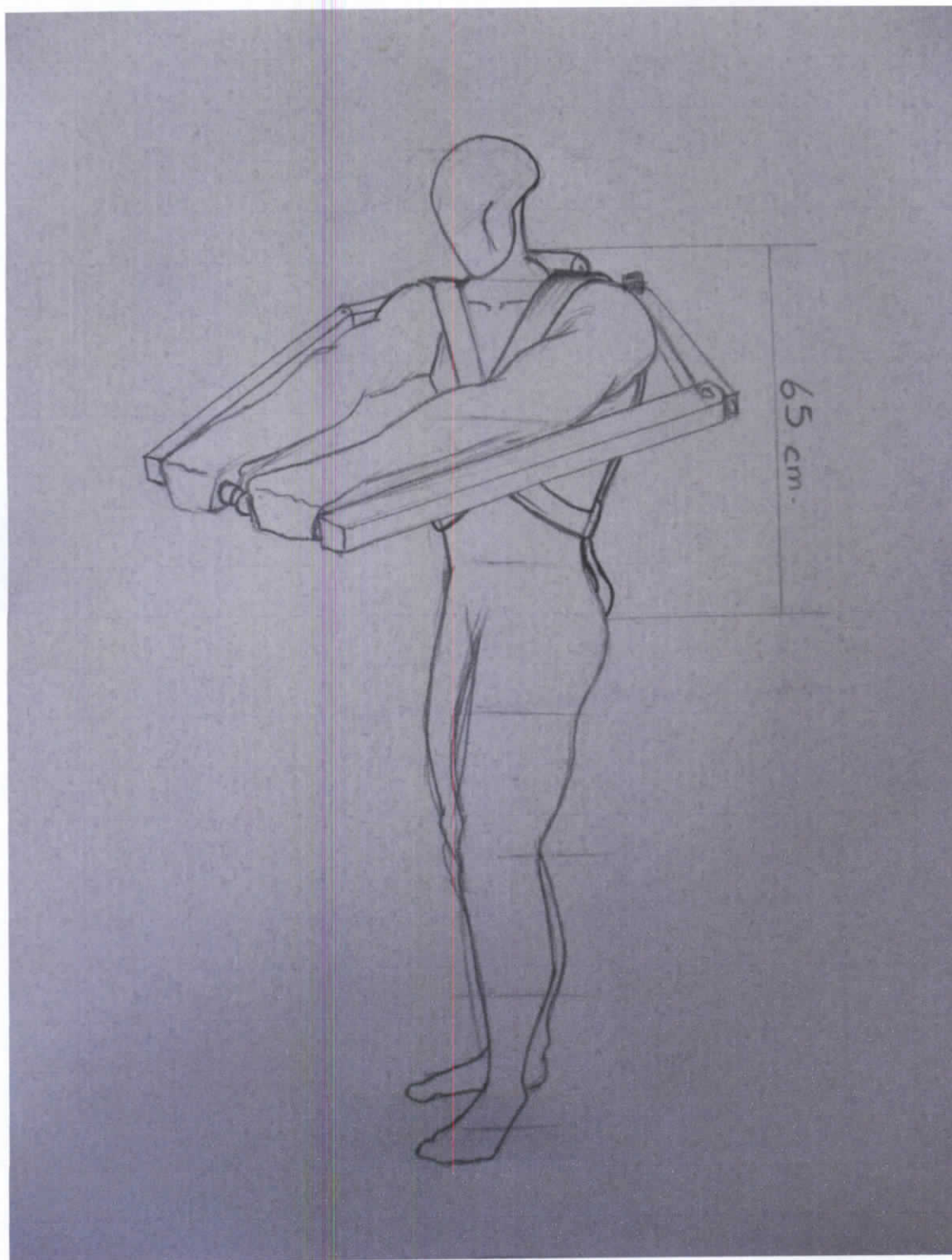
La máquina propuesta fue diseñada en base al percentil 95 de extensión de una persona que mide 1.73 m, que es la estatura promedio de nuestro medio:

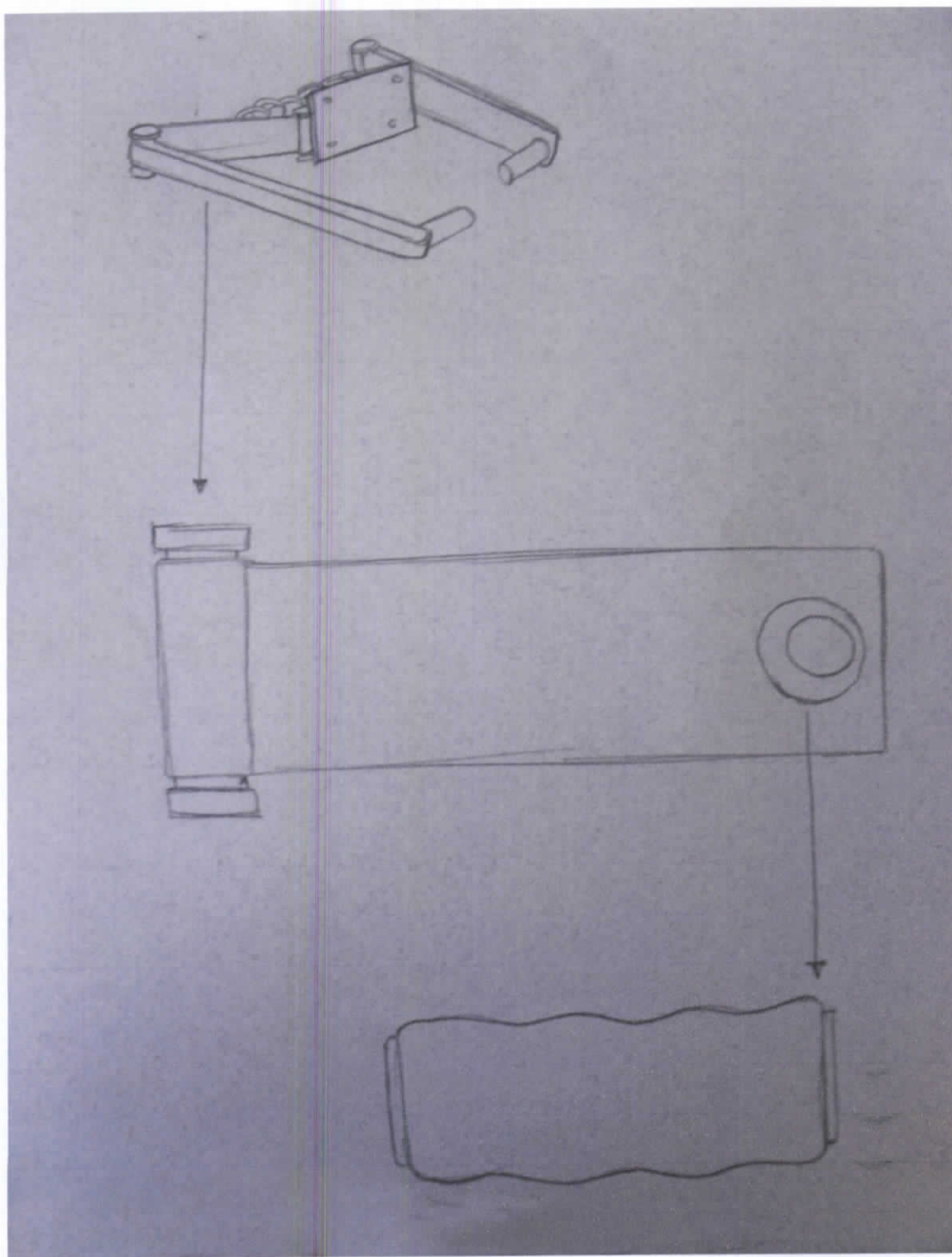
DETALLE	VALORES
ESTATURA	173CM
ANCHURA MAX. CUERPO	53 CM
ALTURA MITAD HOMBRO	60 CM
PROFUNDIDAD MAX. CUERPO	26 CM
ALCANCE PUNTA DEDO	89 CM
ALCANCE LATERAL BRAZO	83 CM



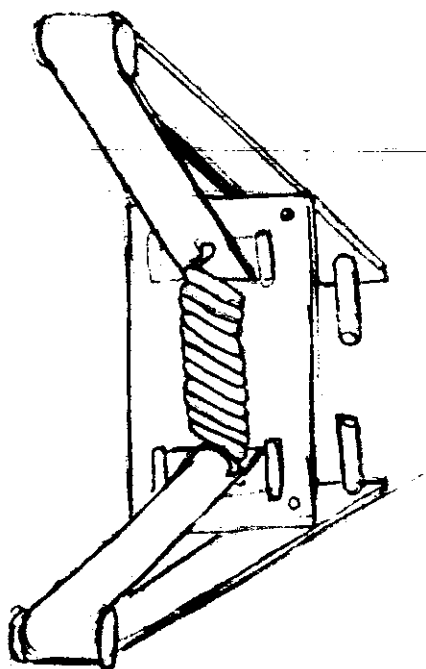
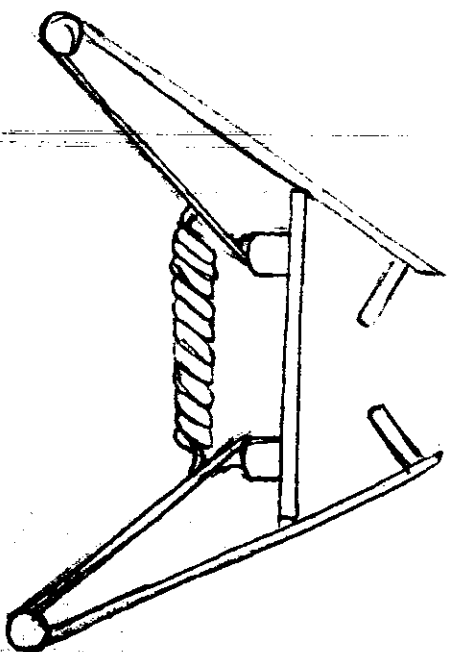
6.8. Definición de Bocetos







BRAZOS



6.9. Propuesta Final

Una vez que se realizó el análisis de la problemática acerca de las máquinas portátiles y el tiempo que se demora en traslados a los gimnasios, se presenta la propuesta que se pondrá a consideración nuestra, la cual está basada en las respuestas de los encuestados, tanto en materiales y colores, como planos y despieces para su creación.

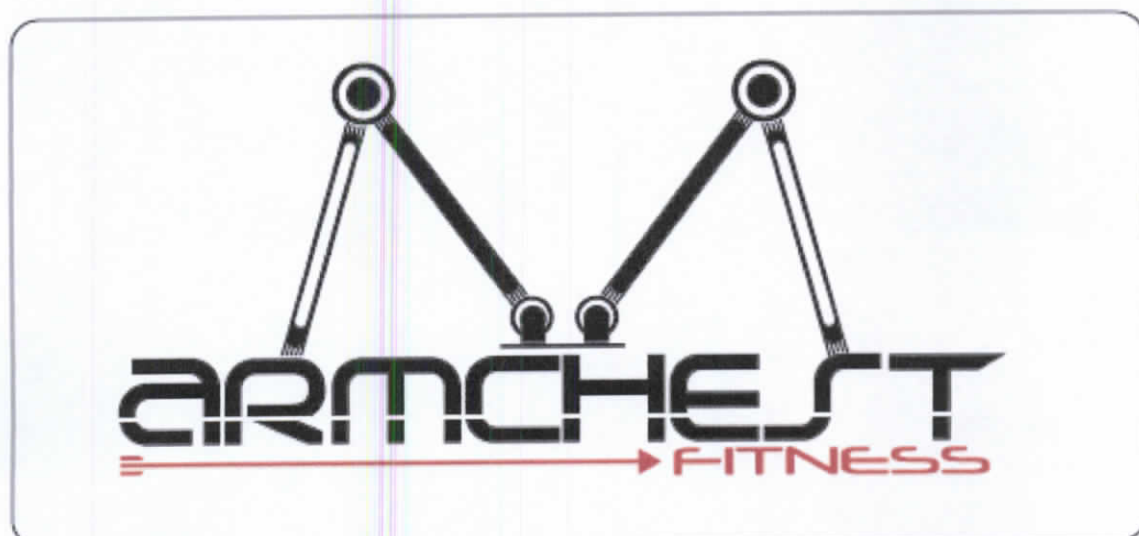
6.9.1. Propuesta Gráfica

La propuesta del logotipo y nombre expuesta a continuación, son la combinación de los nombres en ingles de brazos y pechos, ya que la maquina va dirigida exactamente para estas dos partes del cuerpo humano, agregando una palabra más "FITNESS" que es la habilidad que tiene una persona para realizar actividad física.

El logotipo consta además de dos brazos, que son la representación misma de la máquina de ejercicios, que son las dos partes más importantes de la máquina y a su vez representan los brazos que son la fuerza con la que la persona realizará el ejercicio.

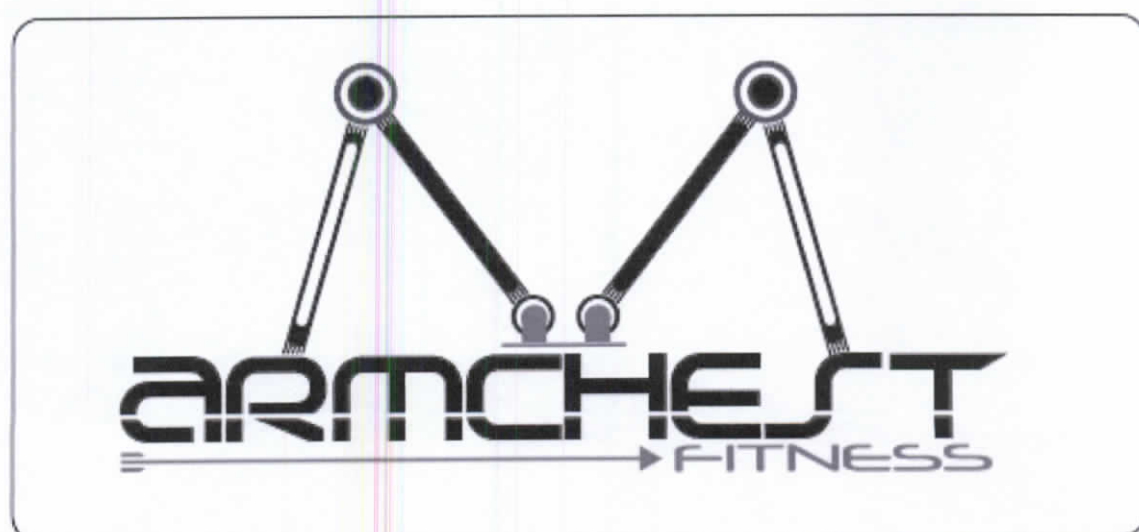
Propuesta del logotipo

COLOR



Elaborado por: Investigador

ESCALA DE GRISES



Elaborado por: Investigador

MARCA CROMÁTICA

RGB

COLOR	R	G	B
NEGRO	35	31	32
ROJO	237	28	36

Elaborado por: Investigador

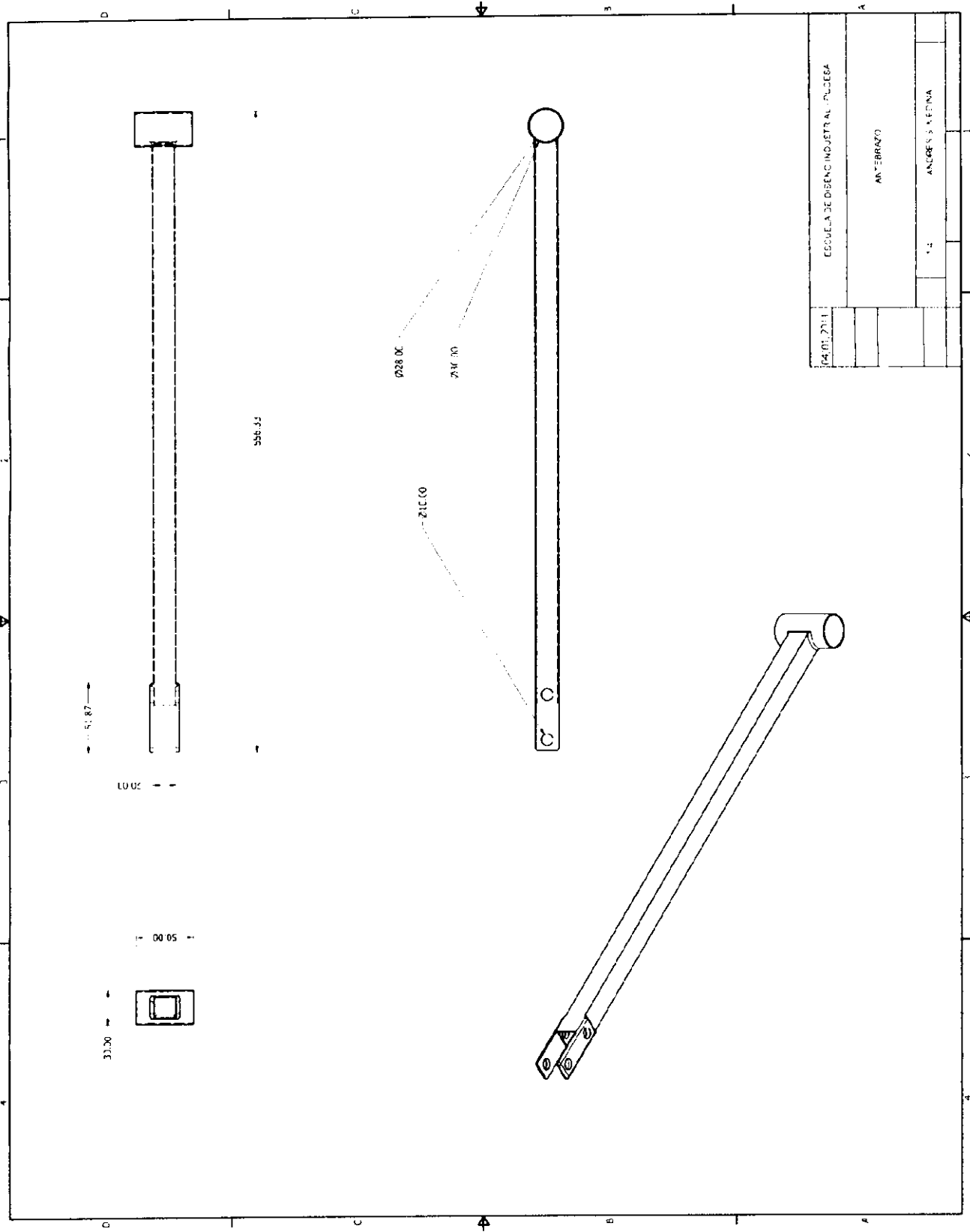
CMYK

COLOR	C	M	Y	K
NEGRO	0	0	0	100
ROJO	0	100	100	0

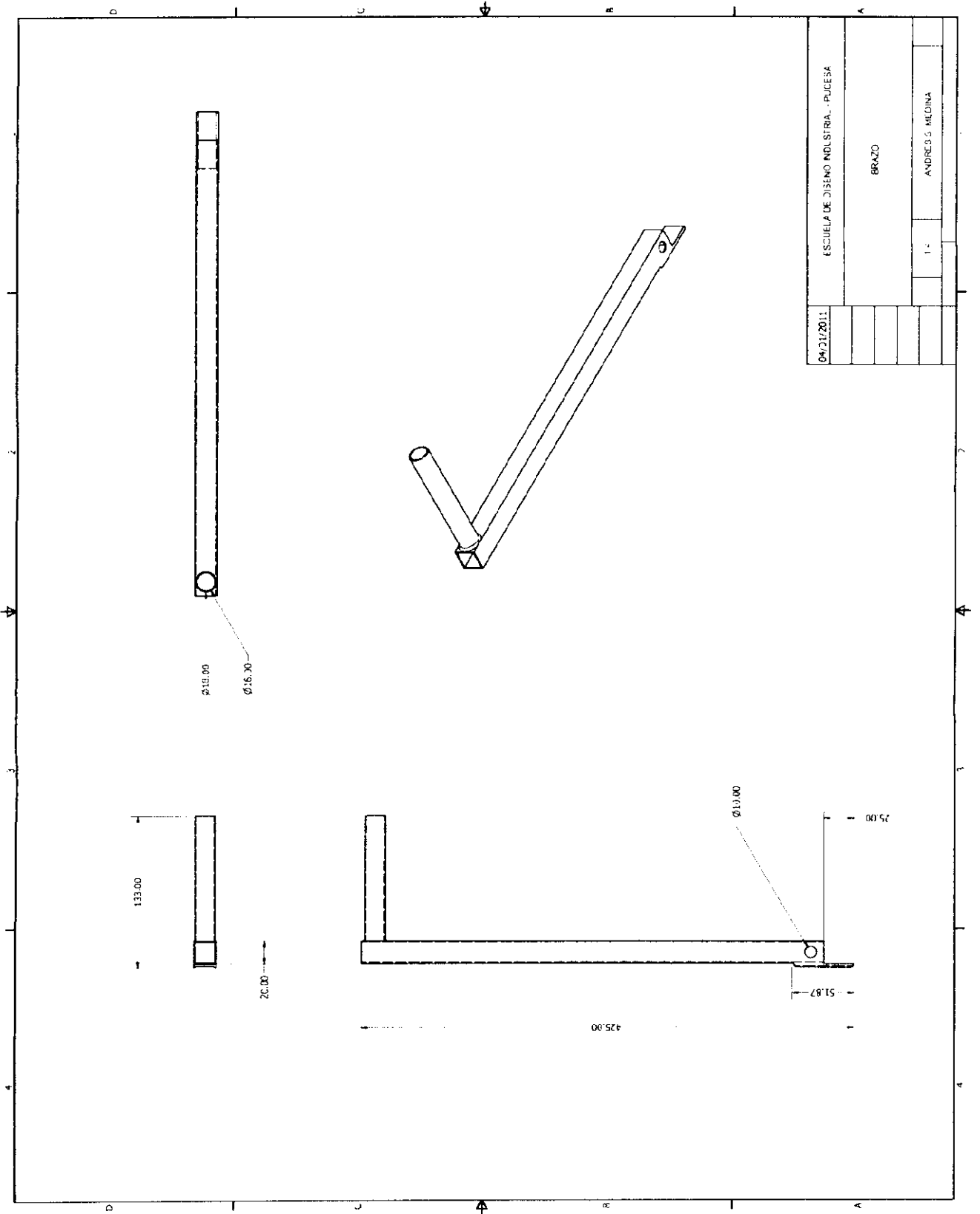
Elaborado por: Investigador

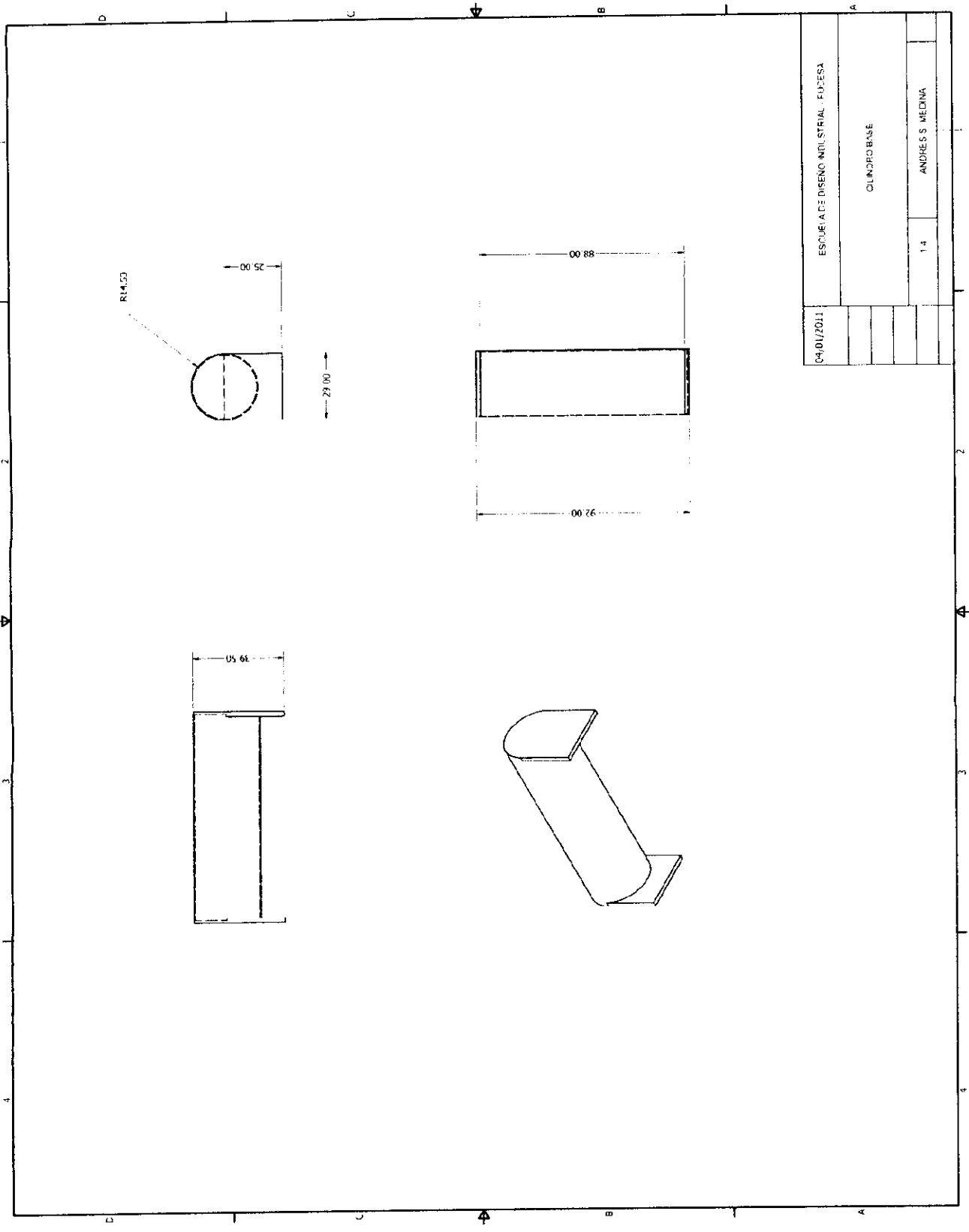
6.10. Propuesta Técnica

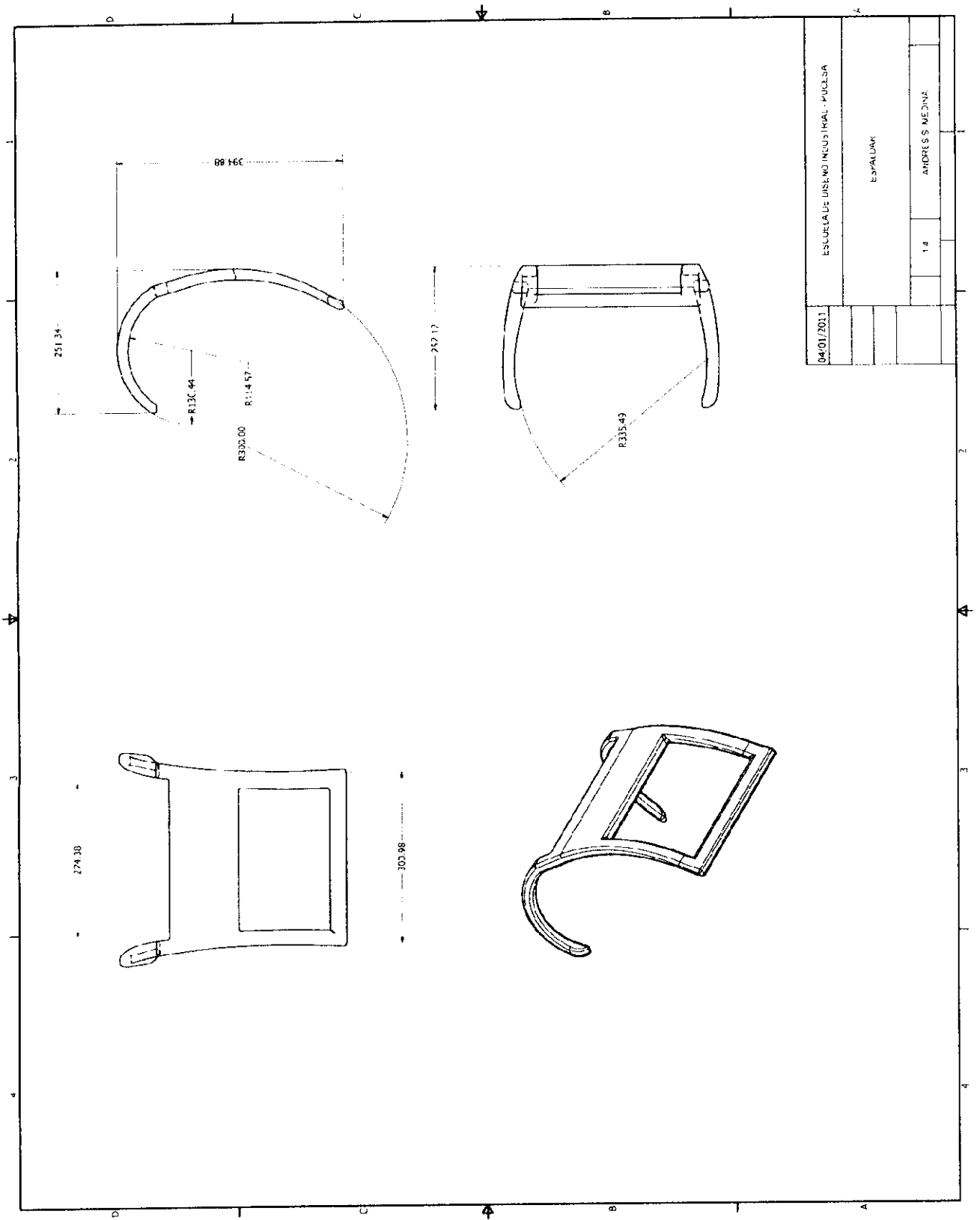
6.10.1. Planos de Construcción

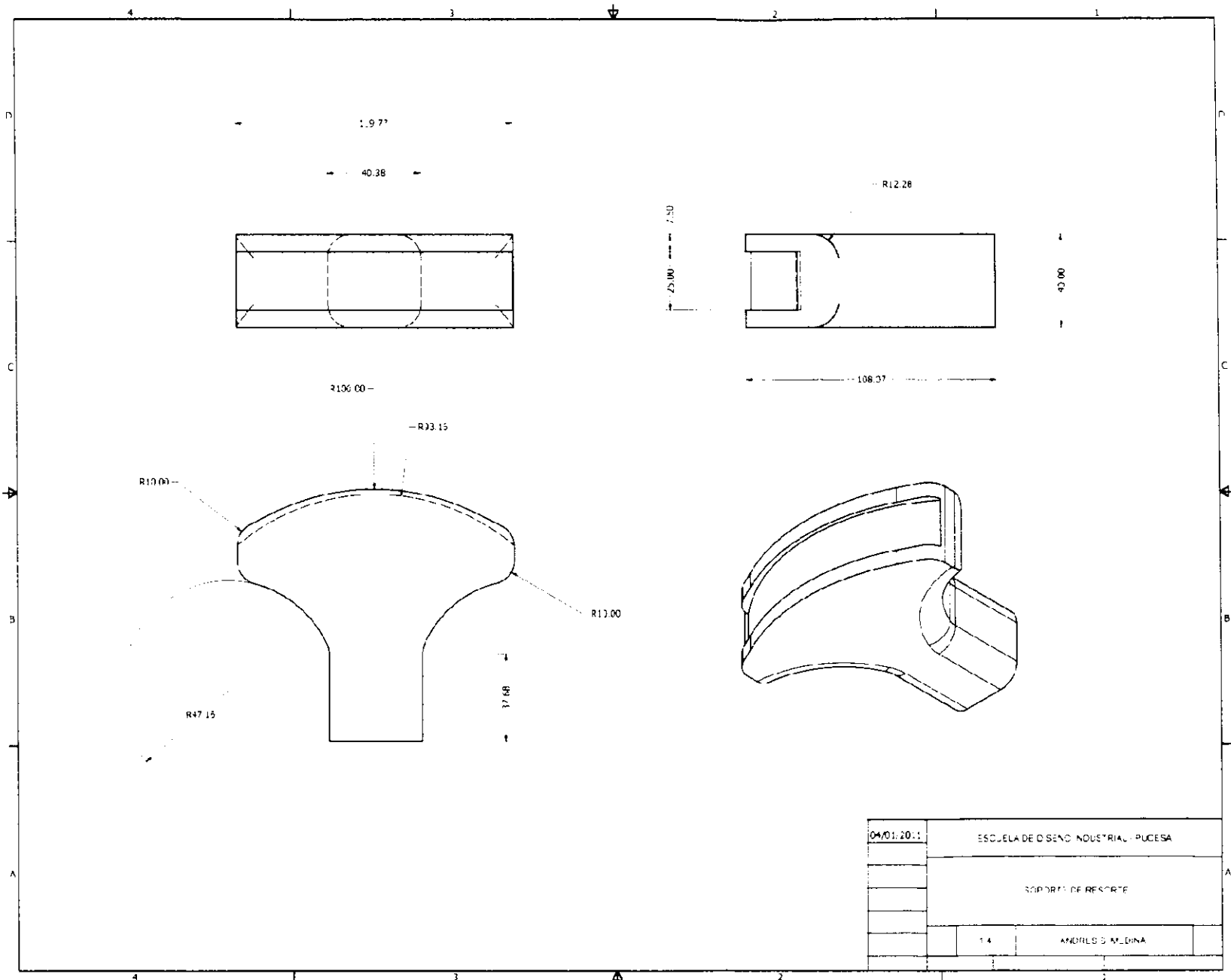


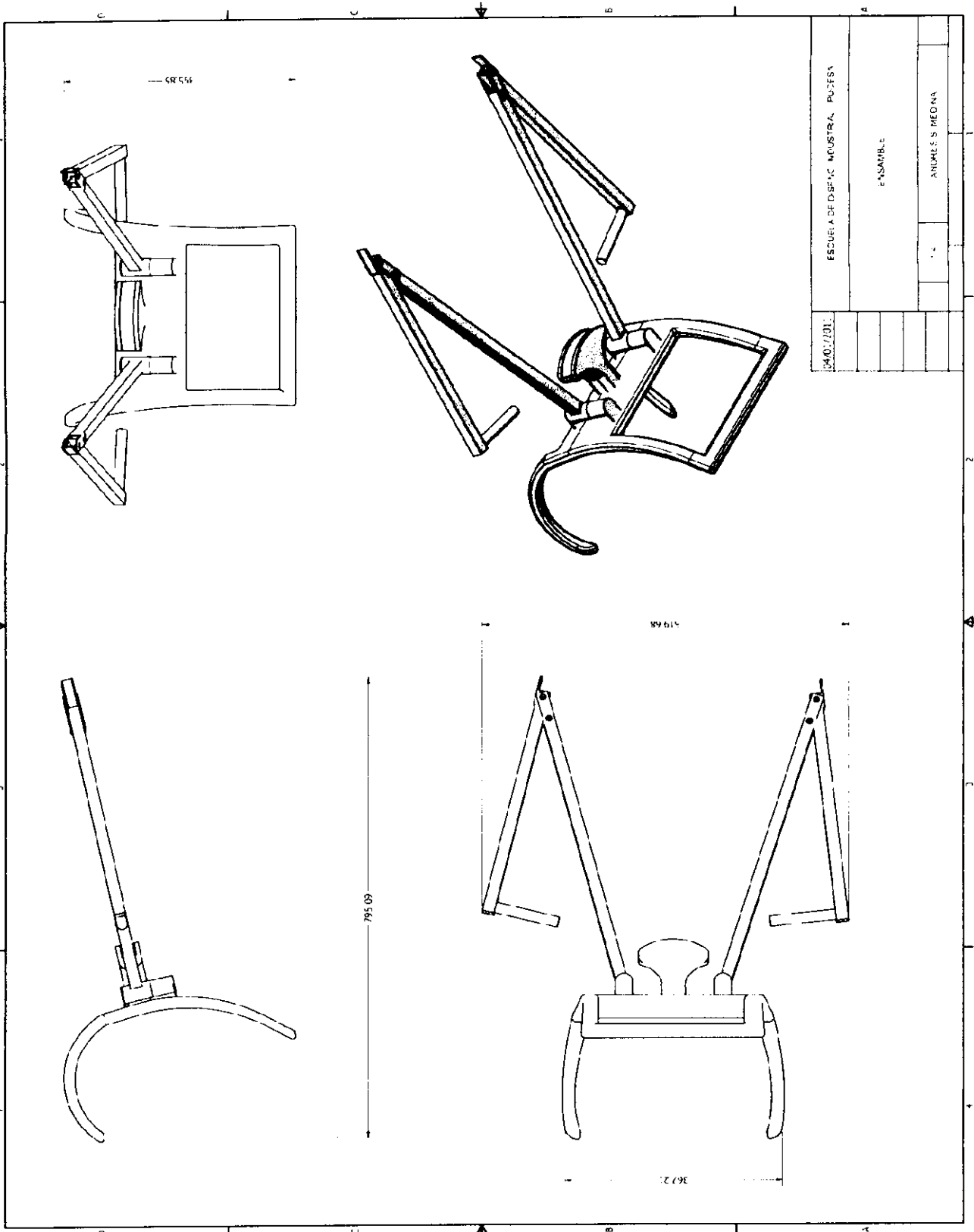
04.01.2711	ESUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL - PUERTO RICO
	ANTEBRAZO
	1.2
	ANDRES A. PENA

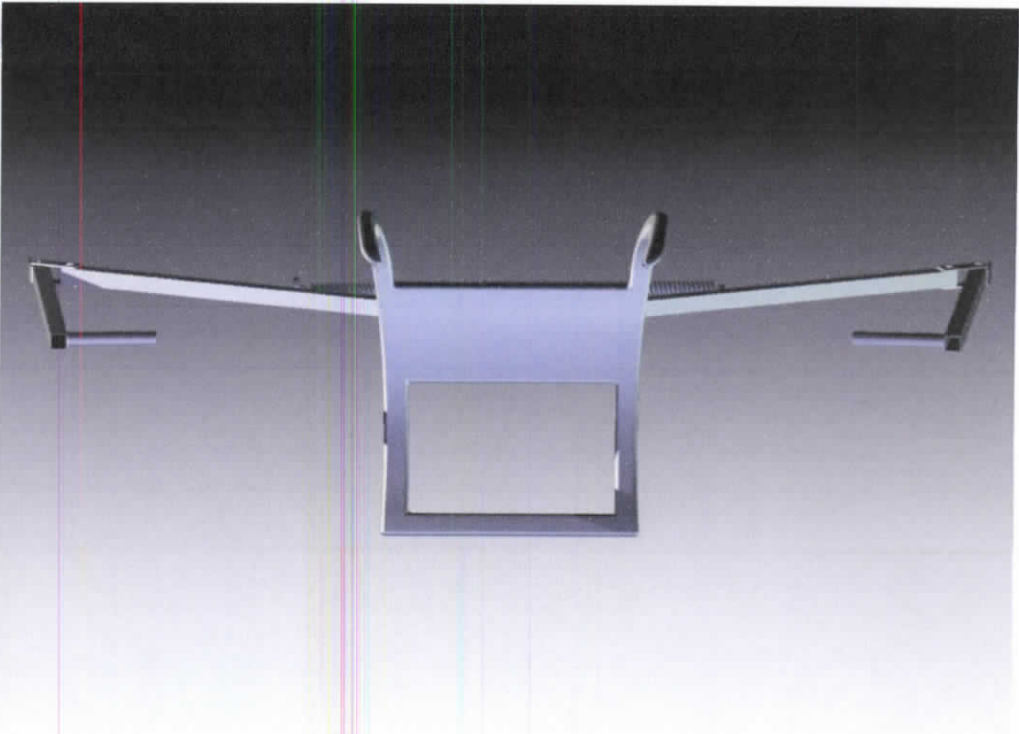


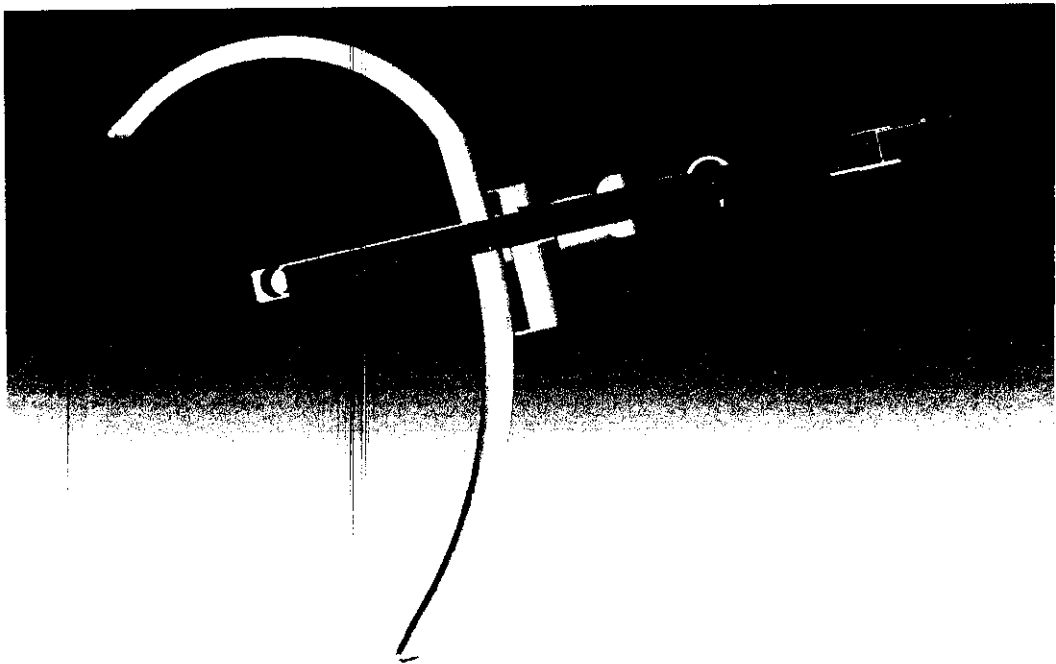
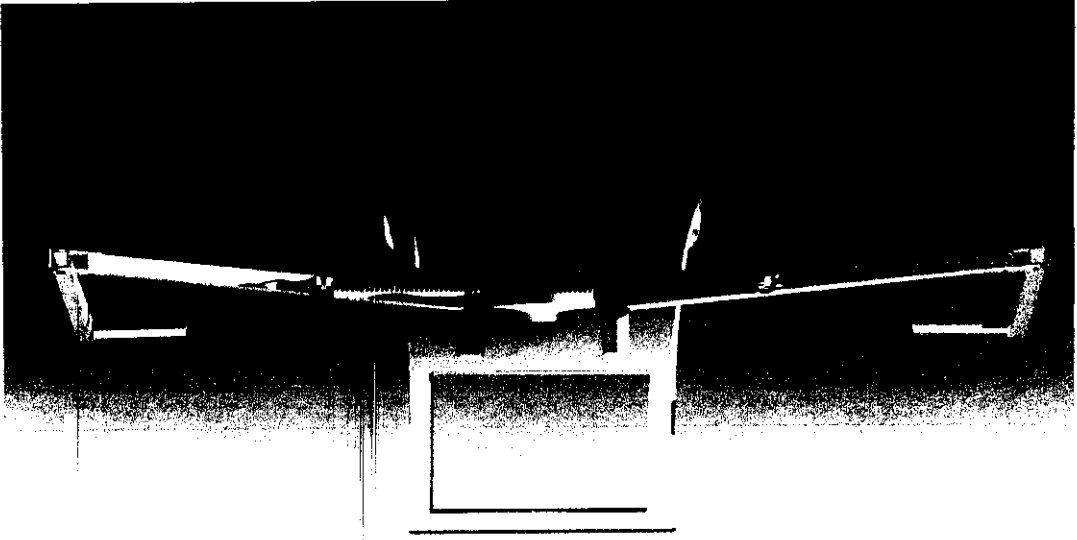
















6.11 Costos:

MATERIAL	VALOR
TUBO 7/8"	\$7
MASILLA	\$4.25

PINTURA	5\$
RESORTE	8\$
MANO DE OBRA	15\$
COJINES	\$45
BORDADO	\$8
TOTAL	92.25 \$

6.12 Peso:

El peso de una persona promedio es de 80 a 90 kg. en nuestro medio, dependiendo de la estatura, y según estudios se sabe que una persona es capaz de soportar hasta dos veces más su peso dependiendo de la postura que el individuo use para cargar un peso, de igual forma se sabe que un aviador entrenado es capaz de soportar hasta 5 veces más su peso. De tal manera, podemos darnos cuenta que el peso de 11kg. que tiene la máquina es el apropiado para ejercitar, ya que no excede los límites que soporta una persona al cargar un objeto.

6.13 Rutinas

1. Press de brazos estirados.- Realizar estiramiento parejo de los brazos de la máquina, este ejercicio suple al levantamiento de barra con pesas. Realizar 4 series de 20 repeticiones.

2. Press de brazos flexionados.- Realizar un estiramiento de los brazos de la máquina, pero a la vez flexionar los brazos contra el pecho para ejercitar conjuntamente pecho y brazos, realizar 4 series de 15 repeticiones.

3. Flexiones de brazos.- Con los brazos de la máquina en su posición normal, flexionar los brazos hacia el pecho, realizar 3 series de 30 repeticiones cada una.

4. Apertura plana.- Sin flexionar los brazos, cerrarlos hasta la posición que la máquina se lo permita, ya que es una rutina bastante fuerte realizar 4 series de 12 repeticiones, ya que podría sufrir una lesión en su pecho.

5. Flexiones de brazos (con brazos estirados).- Iniciamos estirando los brazos unos 30° y los mantenemos en esa posición, flexionar los brazos hacia el pecho para ejercitar de mejor manera los músculos realizando 4 series de 20 repeticiones cada uno.

6.14 Utilización de la máquina:

6.14.1 Comentarios de los usuarios:

- **Cree que la máquina cumple con la función de ejercitar?**
 - Si, la máquina es muy buena para realizar ejercicios.
 - Si cumple con su función principal.
 - La máquina es excelente para los ejercicios.
- **Cree ud que el peso de la máquina es el adecuado?**
 - Pienso que la máquina es liviana, su peso es el óptimo.
 - No se siente el peso de la máquina ya que uno se concentra en ejercitar.
 - No pesa mucho, creo que es el adecuado.
- **Las rutinas que se pueden hacer en la máquina fueron fáciles de realizar?**
 - Las rutinas expuestas fueron sencillas.
 - Muy buen uso de la máquina con respecto a las rutinas.
 - Aun que son rutinas sencillas se sienten los resultados después de unos minutos de haber usado la máquina.
- **Sintió ud la ejercitación de los músculos después de haber usado la máquina portátil?**

- Al inicio no se siente mucho, pero después de haber realizado unas cuantas rutinas es diferente.
- Si se siente con claridad desde el momento en que uno empieza a ejercitar hasta cuando termina.
- El ejercicio realizado en la máquina en verdad brinda buenos resultados.

Dado que en la encuesta que se realizó a las 36 personas que asisten al gimnasio "Life Fit Gym", dentro de las preguntas N° 5, 6, 7, y 11, las cuales tiene relación con la creación de una máquina portátil, y los ejercicios para fortalecer los músculos de brazos y pechos, la mayoría de los deportistas dieron a conocer que estaban a favor de la construcción de una máquina de ejercicios que fuese portátil y la vez la mayoría dijo que ejercitaban mas sus brazos y el pecho, comprobando así la hipótesis de la investigación.

Conclusiones

- Se concluye que al haber desarrollado el proyecto propuesto se logró determinar los parámetros para construir una máquina portátil, al igual que los materiales necesarios para su construcción.
- Se desarrolló una máquina que cubre las necesidades de los deportistas, sin afectar su economía y elevando su nivel de entrenamiento.
- En base al estudio y análisis de resultados, basado en las encuestas, se pudo elaborar una máquina que se adapte a sus usuarios sin causar molestias en ellos.

Recomendaciones

- Se recomienda que al iniciar un entrenamiento en la máquina, seguir los ejercicios o rutinas que se crean convenientes en la generación de masa muscular de brazos y pechos.
- Es recomendable que los deportistas hagan calentamiento antes de usar la máquina ya que la misma genera gran fuerza y podría causar lesiones en el usuario.
- El proyecto presentado es simplemente una iniciativa para que otros diseñadores generen mejores implementos para gente de bajos recursos, puesto que la gran mayoría de medallistas del país son gente que no tiene la capacidad económica para adquirir máquinas de excelente calidad con costos elevados.

Bibliografía

- LOBACH, Bernd, **"Diseño Industrial"**, Ed. Gustavo Gili, S. A., 1981.
- MALDONADO, Tomas. **El Diseño Industrial Reconsiderado.** Gustavo Gili col Punto y Línea Barcelona 1981.
- RODRIGUEZ MORALES, Luis. **El Diseño Preindustrial.** UAM Azcapotzalco México 1995.

Linkografía

- <http://www.psicofxp.com/forums/historia.488/570893-acerca-de-los-gimnasios-en-grecia.html>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Elasticidad>
- <http://www.monografias.com/trabajos30/elasticidad/elasticidad.shtml>
- http://www.portalfitness.com/actividad_fisica/preparacion_f/flexibilidad/que_es.htm
- <http://www.estiramientos.es/index.php?filt=brazos&num=7>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura>

- <http://sifunpro.tripod.com/ensamble.htm>
- http://www.nervion.com.mx/web/conocimientos/tipos_rec.php
- http://diseño.idoneos.com/index.php/Diseño_Industrial/Proceso_de_Diseño/Analisis_del_producto

Glosario Técnico

Aislantes.- cualquier material que impide la transmisión de la energía en cualquiera de sus formas: con masa que impide el transporte de energía.

Abrasivos.- es una sustancia que tiene como finalidad actuar sobre otros materiales con diferentes clases de esfuerzo mecánico triturado, molienda, corte, pulido. Es de elevada dureza y se emplea en todo tipo de procesos industriales y artesanos.

Biomecánica.- es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano.

Dimensión.- es esencialmente, el número de grados de libertad para realizar un movimiento en el espacio. Comúnmente, las dimensiones de un objeto son las medidas que definen su forma y tamaño.

Ensamble.- unión mediante soldadura

Estética.- es la rama de la filosofía que tiene por objeto el estudio de la esencia y la percepción de la belleza.

Fundir.- Derretir y licuar los metales, los minerales u otros cuerpos sólidos.

Mandriladora.- Máquina herramienta que se utiliza para mandrilar metales.

Mandrilar.- Perforar o pulir los agujeros de las piezas de metal con el mandril.

Simetría.- es la exacta correspondencia de todas las partes de una figura respecto de un centro, un eje o un plano

Soldar.- Unir sólidamente dos cosas fundiendo sus bordes o alguna sustancia igual o semejante a las que se quiere unir.

Tracción.- se denomina tracción al esfuerzo a que está sometido un cuerpo por la aplicación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, y tienden a estirarlo.

Anexo 1

Extension Spring Component Generator (Version: 2011 (Build 150239000, 239))

10/01/2011

▣ Project Info

Title	
Subject	
Author	ANDRES
Manager	
Company	
Category	
Keywords	
Comments	

Part Number	RESORTE
Stock Number	
Description	
Revision Number	
Project	
Designer	ANDRES
Engineer	

Authority	
Cost Center	
Cost	\$0.00
Date Created	15/12/2010
Vendor	
Catalog web link	

User Status	
Design Status	1
Last Saved By	
Checked by	
Engr Approved by	
Date Eng Approved	
Part Type name	Assembly
Mfg Approved by	
Date Mfg Approved	
Standard	
Manufacturer	
Standards Organization	

☐ **Guide**

Spring Type	With Prestress
Spring Strength Calculation	Work Forces Calculation

Method of Stress Curvature Correction	Correction by CSN
---------------------------------------	-------------------

☐ Spring Load

Min. Load	F_1	233.072 N
Max. Load	F_8	249.453 N
Working Load	F	235.159 N

☐ Spring Dimensions

Loose Spring Length	L_0	370.500 mm
Wire Diameter	d	3.700 mm
Coil Pitch	t	3.811 mm
Outside Spring Diameter	D_1	28.400 mm
Mean Spring Diameter	D	24.700 mm
Inside Spring Diameter	D_2	21.000 mm
Spring Index	c	6.676 ul

☐ Spring Coils

Active Coils Number	n	85.379 ul
Coil Direction		right

☐ Spring Hook

Hook Type Start	Double Twisted Full Loop on Side	
Hook Length	o_1	20.710 mm
Hook Type End	Double Twisted Full Loop on Side	

Hook Length	o_2	20.710 mm
Total Hook Length	o	41.420 mm

☐ Assembly Dimensions

Min. Load Length	L_1	488.540 mm
Max. Load Length	L_8	500.000 mm
Working Stroke	H	11.460 mm
Working Load Length	L_w	490.000 mm
Installed Length	L	480.000 mm

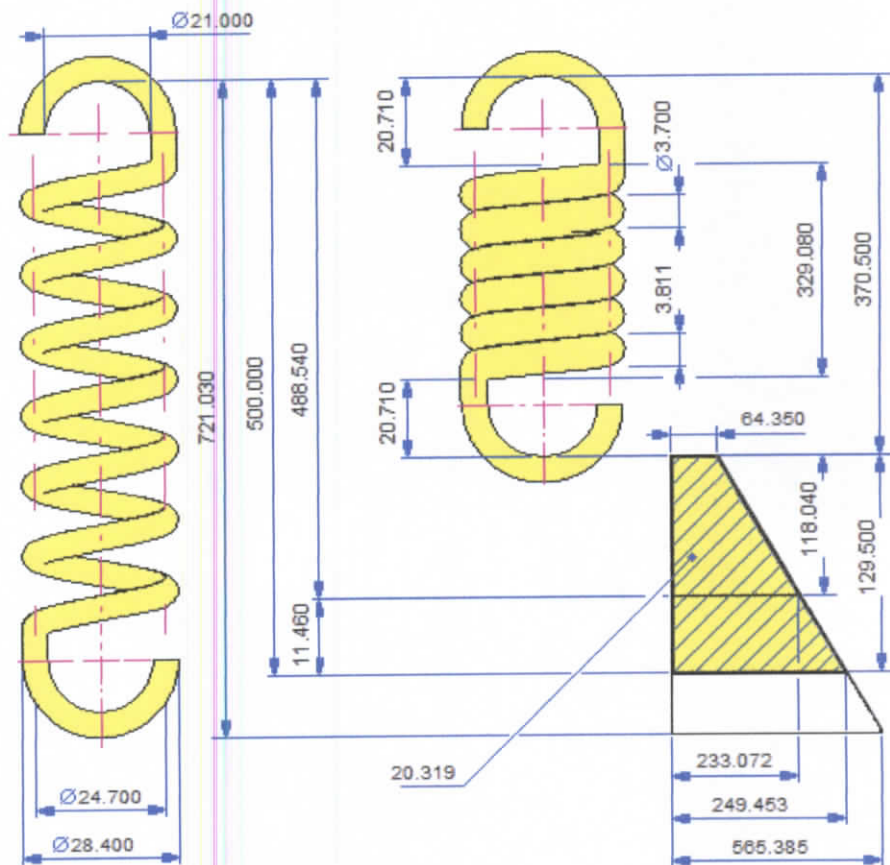
☐ Spring Prestress

Initial Tension	F_0	64.350 N
Free State Stress	τ_0	96.800 MPa

☐ Spring Material

Heat treated wire carbon steel		
Allowable Torsional Stress	τ_A	850.500 MPa
Modulus of Elasticity in Shear	G	78500.000 MPa
Density	ρ	7850 kg/m ³
Utilization Factor of Spring Material	u_s	0.840 ul

Working Diagram



Results

Stress Concentration Factor	K_w	1.211 ul
Spring Constant	k	1.429 N/mm
Length of Coiled Spring Part	L_c	329.080 mm
Theoretic Limit Length of Spring	L_s	721.030 mm
Min. Load Spring Deflection	s_1	118.040 mm
Total Spring Deflection	s_8	129.500 mm

Limit Spring Deflection	s_9	350.530 mm
Spring Limit Force	F_9	565.385 N
Min. Load Stress	τ_1	350.606 MPa
Max. Load Stress	τ_8	375.247 MPa
Natural Frequency of Spring Surge	f	25.279 Hz
Deformation Energy	W_8	20.319 J
Developed Wire Length	I	7058.759 mm
Spring Mass	m	0.596 kg
Spring Check Result		Positive

☐ Summary of Messages

05:12:30 a.m. Calculation: Calculation indicates design compliance!

Anexo 2



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ENCUESTA DIRIGIDA A DEPORTISTAS DE LA CIUDAD DE AMBATO

GIMNASIO LIFE FIT GYM

Señor deportista sírvase en contestar las siguientes preguntas, las cuales servirán para determinar cuán importante será el uso de una máquina portátil en el ejercicio diario.

1. Emplea mucho tiempo en la práctica de su deporte?
Si () No ()

2. Su deporte implica el ejercitar brazos y pechos?
Si () No () Muy poco ()

3. Usa máquina para ejercitarse?
Si () No () Muy poco ()

4. Usa máquinas fijas o portátiles?

5. Adquiriría Ud. Una máquina portátil para ejercitar en su hogar?
Si () No ()

6. Ayudaría una máquina de este tipo en el desarrollo muscular de sus brazos y pechos?
Si () No ()

7. Cuánto estaría dispuesto a pagar por una máquina portátil?
\$100 –\$ 130 () \$131 –\$ 160 () Más de \$161 ()
8. Qué color cree Ud. sería el más adecuado para este tipo de objetos?
Blanco () Negro () otros ()
9. Cree Ud. que una máquina debe ser estética o funcional?
10. Ud. Como usuario, que ejercicios aplica para el desarrollo muscular de brazos y pechos?
- | | |
|---------------------------------|-----|
| Press de banco inclinado | () |
| Press de banco plano | () |
| Press de banco declinado | () |
| Flexiones de brazos en el suelo | () |
| Fondos en paralelas | () |
| Press con mancuernas | () |
| Aperturas con mancuernas | () |
| Cruces en poleas | () |
| Levantamiento de pesas de mano | () |
| Otros | () |
11. Dentro del gimnasio, que ejercicio para el desarrollo muscular de brazos y pecho utiliza más?

Gracias por su colaboración

Anexo 3



Espacios reducidos dentro de los gimnasios, evitan la fácil movilización de los deportistas.



Mínimo espacio entre máquinas, dificultad para ejercitar.

Anexo 4

