



**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE COACALCO**

**DISEÑO DE MECANISMO ARTICULADO PARA LA
EJERCITACIÓN DE BRAZOS A LA INTEMPERIE**

**INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIAS
PROFESIONALES**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO ELECTROMECAÁNICO
CON LA ESPECIALIDAD: AUTOMATIZACIÓN DE
PROCESOS**

PRESENTA:

LUNA MADRIGAL LUIS MARTÍN

201821195

MAYA CEJUDO KEVIN ANUHAR

201820801

ASESOR:

ING. ROBERTO ANGEL CORTÉS AVALOS

COACALCO DE BERRIOZÁBAL, MÉX. FEBRERO, 2024

DECLARATORIA DE AUTORIA LITERARIA ORIGINAL

La presente investigación ha sido revisada en diferentes páginas de búsqueda de similitudes en la red y de referencias bibliográficas.

El informe técnico está basado en la realización de una prensa de pecho para su uso al aire libre por medio de un software de dibujo asistido por computadora, la paquetería Solid Works desde su modelado hasta el análisis de Elemento finito para su evaluación mecánica.

AGRADECIMIENTOS

A NUESTROS PADRES: El presente agradecimiento es dedicado al esfuerzo y todo el apoyo que me dieron mis padres, todo el conocimiento de vida y el aliento que me soporto hasta este día para lograr el presente proyecto y así titularme como Ingeniero Electromecánico.

MAESTROS:

El presente agradecimiento está dedicado a mis asesores. El Maestro Ángel Martín Vargas Castillo, por su apoyo y aceptación como residentes en el Tecnológico de Coacalco, donde aprendimos y aplicamos conocimientos para la realización del presente proyecto.

No ha sido semestre fácil, dadas las circunstancias que han acontecido durante estos últimos dos años. Pese a ello, este trabajo ha salido adelante gracias a una serie de personas. Gracias a todos los profesores que durante la carrera han hecho que mis conocimientos fueran creciendo poco a poco y hayan hecho que en mayor o menor medida que este trabajo sea un resumen de todos los conceptos aprendidos durante la carrera. En especial, gracias a el profesor Roberto Ángel Cortes Avalos, por su atención y ayuda durante el transcurso de este trabajo, por todas las tutorías y por haber hecho más fácil la realización de este proyecto pese a que no lo teníamos nada fácil por el tiempo.

Gracias a todos mis amigos de la carrera, porque sin ustedes no seríamos las personas que somos hoy.

RESUMEN

El ascensor es un equipo que se utiliza para realizar ejercicio físico, en el presente trabajo se desarrolla el estudio y diseño del aparato biosaludable más conocido como “el ascensor”. Se realizará el dimensionado del aparato en base a los estudios cinemáticos realizados con Solid Works, cuyo objetivo es calcular la fuerza mínima a aplicar en función del peso que ocupe el asiento de este aparato para ejercitación, reduciendo así los esfuerzos aplicados en la realización de dicho ejercicio.

Se puede sujetar tanto a la pared como apoyarse en el suelo. Se diferencian de las barras simples por los distintos puntos de anclaje. Solid Works es un software de diseño asistido por computadora (CAD) para el modelado mecánico en 3D, la simulación, la visualización y la documentación desarrollada por DDS. Solid Works permite la integración de datos 2D y 3D en un único entorno, esta herramienta es usada para crear una representación virtual de la barra multifuncional que permite validar la forma, el ajuste y la función antes de que se construya. Aporta un valor superior frente a otros tipos de barras más específicas, como pueden ser las de dominadas. Con base en la colocación de esta, variará el ejercicio que se pueda desarrollar.

La prensa de pecho es un aparato de ejercicio que se puede utilizar acostado para trabajar los músculos del pecho. En particular, la prensa de pecho trabaja los músculos pectorales en la parte delantera del pecho. Al fortalecer estos músculos, puede mejorar sus habilidades para levantar y empujar y mejorar su rendimiento en diversos deportes.

Nicole Campbell: Para hacer press de banca, ajuste el asiento de modo que las manijas estén a la altura de los hombros o ligeramente por debajo, luego presione lentamente hacia adelante y extienda los codos. No arquees la espalda ni bloquee los codos. Deje que las manijas se muevan hacia el pecho hasta que la parte superior de los brazos esté por encima del cuerpo. Regrese lentamente a la posición inicial. Sentirá opresión en la parte superior del pecho.

Al presionar contra el pecho, tenga cuidado de no bloquear los codos ni dejarlos detrás del cuerpo.

Una serie de 12 a 15 repeticiones es suficiente para la mayoría de las personas.

Recuerde no bloquear los codos y utilizar movimientos suaves y controlados para obtener resultados óptimos.

INDICE

PORTADA.....	1
DECLARATORIA DE AUTORIA LITERARIA ORIGINAL.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	4
INDICE.....	6
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS.....	8
INTRODUCCIÓN.....	12
DESCRIPCIÓN.....	14
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
OBJETIVOS GENERALES Y OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
CAPITULO 1 MARCO TEORICO.....	18
CAPITULOS 2 DESARROLLO.....	50
CAPITULO 3 PROPUESTA Y RESULTADOS.....	61

REFERENCIA

BIBLIOGRAFICA.....74

LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

CAD	DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA
MEF	MÉTODO DEL ELEMENTO FINITO
INSERT FRAME	INSERTAR MARCO
INSPECT	INSPECCIONAR
PLANE	AVION
CREATE	CREAR
DIMENSION	DIMENSIÓN
SPLIT	DIVIDIR
POINT	PUNTO
SPUR GEAR	ENGRANAJE
CIRCLE	CIRCULO
SHAFT	EJE
KEY	LLAVE
EXTENSION	EXTENSIÓN
REUSE	REUTILIZAR

INSERT END CAP

INSERTAR TAPA FINAL

CHANGE

CAMBIAR

BOLTED

CONEXIÓN ATORNILLADA

CONNECTION

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	Ejercicio físico.....	19
Imagen 2	Ejercicio	20
Imagen 3	Deporte.....	21
Imagen 4	Ejercicio físico 2.....	22
Imagen 5	Variedad de ejercicio.....	23
Imagen 6	Nivel psicológico.....	24
Imagen 7	Nivel social.....	25
Imagen 8	Ejercicio físico en el parque.....	26
Imagen 9	Ejercitación física.....	28
Imagen 10	Software CAD.....	31
Imagen 11	Planos software CAD.....	33
Imagen 12	Antropometría	35
Imagen 13	Tipos de medidas.....	37
Imagen 14	Maquina multifuncional.....	40
Imagen 15	Tipos de medidas.....	37
Imagen 16	Maquina multifuncional.....	40
Imagen 17	Press de pecho.....	41
Imagen 18	Ejercicio en Jalón poleta alta.....	42
Imagen 19	Remo bajo.....	43
Imagen 20	Trapecios.....	44
Imagen 21	Press DE mariposa	45
Imagen 22	Máquina multifuncional	46
Imagen 23	Press mariposa.....	47

Imagen 24	Agarre1.....	52
Imagen 25	Agarre2.....	52
Imagen 26	Asiento.....	53
Imagen 27	Barra	53
Imagen 28	Poste de soporte	54
Imagen 29	Ascensor.....	54
Imagen 30	Fijaciones y cargas	59
Imagen 31	Aplicaciones de estudio.....	61
Imagen 32	Manufactura inicial.....	62
Imagen 33	Recubrimiento 1	63
Imagen 34	Recubrimiento 2.....	64
Imagen 35	Pruebas de funcionamiento sujeto 1.....	65
Imagen 36	Pruebas de funcionamiento sujeto 2.....	66
Imagen 31	Presentación final.....	67
Imagen 31	Presentación final 2.....	68

INTRODUCCIÓN

El nivel de actividad física se define como la habilidad del ser humano para moverse, y, además, el encargado de permitir a las personas realizar sus actividades diarias.

A principios de 2006, un año después de arrancar este proyecto, se puso en marcha en Finlandia un área de juego denominado “3 Generational Play” que se definía como un circuito de ejercicios físicos destinados a todas las edades, en los que los mayores podían interactuar con sus nietos y poder ejercitar los músculos de una forma adecuada.

En España, el primer circuito de este tipo se encuentra en el municipio de Leganés, Madrid, construido a finales de 2005, y en la actualidad se pueden encontrar numerosos parques biosaludables a lo largo de las ciudades, en parques públicos

El ascensor es un aparato que se caracteriza por su versatilidad. En él, podrás ejercitar tus músculos y distintas partes del cuerpo. Son muchos los beneficios a disfrutar si utilizas la barra multiusos como hábito deportivo. Al inicio, puede parecerte un ejercicio complejo, ya que consiste en soportar el peso de uno mismo. No obstante, a medida que vayas obteniendo experiencia descubrirás todo el potencial que este aparato puede ofrecer. Como bien indica su nombre, es un aparato de ejercicio con más de un agarre, se puede sujetar tanto a la pared como apoyarse en el suelo. Es funcional, ya que es un aparato completo para uso en exteriores. Para crearte un pequeño gimnasio en un jardín, este.

Es realmente importante seguir las pautas de profesionales a la hora de realizar ejercicios. Si bien es cierto que la barra multifuncional es una herramienta muy completa, hay que tener precaución. Lo que caracteriza a una barra multifuncional son los distintos usos que se le puede dar. Aporta un valor superior frente a otros tipos de barras más específicas, como pueden ser las de dominadas. El ascensor es uno de los equipamientos deportivos más completos. Permite realizar todo tipo de ejercicios para trabajar distintas partes del cuerpo. Más concretamente, fortalecerás el tren superior y *core*. Según indican los profesionales, en un principio no habría problema en utilizar esta herramienta para realizar deporte a diario. En cambio, antes de planteártelo, te aconsejamos que reflexiones acerca de tus objetivos. Ante todo, ten en cuenta tu nivel de experiencia y valora el intercalar otras prácticas para obtener resultados completos. El estrés y el cansancio acumulado son los causantes de no poder terminar con las series de ejercicios. Ya que los músculos no pueden dar más de sí mismos

DESCRIPCIÓN

Los Parques biosaludables son gimnasios exteriores, situados normalmente en parques o espacio amplios al aire libre.

Este tipo de gimnasios al aire libre son beneficiosos para que la población adulta esté más activa físicamente, y esto es importante para prevenir enfermedades como demencia, diabetes, osteoporosis, depresión o problemas cardíacos.

Por otro lado, otros expertos expresan que aparte de personas mayores también hay población no anciana o joven que también se siente atraída por practicar este tipo de actividades motoras al aire libre.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente y ya desde hace décadas la sociedad vive un acelere de actividades diarias que consumen tiempo a lo largo de su día, y no permiten realizar actividad física o un entrenamiento físico profesional; actividades como el trabajo, el tiempo de traslado, estudios, quehaceres del hogar, cuidado de los niños etc., hacen que en algunos casos el ejercicio sea poco, escaso o nulo.

El principal problema que se propone atender es el contar con un aparato multiusos para hacer ejercicio de poco espacio y esté al alcance de las personas tanto de modo económico como de fácil acceso, al punto que se pueda montar hasta en la comodidad de tu casa.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los argumentos de diseño para la ejercitación del tren superior en lugares publicos?

OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es rediseñar, la elección de esta máquina se basa en que se trata de una máquina que tiene unos mecanismos bastante sencillos de analizar, que nos ofrece unas posibilidades de diseño, y que además puede ser mejorada con el fin de ser más cómoda de utilizar para el usuario.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar el montaje del equipo
- Mantener o aumentar la movilidad articular de los miembros superiores e inferiores.
- Contemplar variedad de ejercicios físicos
- Lograr que sea de poco espacio, duradero y resistente
- Realizar un prototipo como propuesta
- Implementar el dispositivo para su uso general

CAPÍTULO 1.

MARCO TEÓRICO

EJERCITACIÓN FÍSICA

¿QUÉ ES EL EJERCICIO FÍSICO?

El ejercicio físico es cualquier movimiento voluntario realizado por los músculos, que gasta energía extra, además de la energía que nuestro cuerpo consume y necesita para mantener la vida o actividad basal (dormir, respirar, procesos, metabólicos).



Imagen 1 Ejercicio físico

Es una actividad planificada, estructurada y repetitiva, cuyo fin es mantener y mejorar nuestra forma física; entendiendo por **forma física** el nivel de energía y vitalidad que nos permite llevar a cabo las tareas cotidianas habituales, disfrutando activamente de nuestro ocio, disminuyendo las enfermedades

derivadas de la falta de actividad física y desarrollando al máximo nuestra capacidad intelectual.

LA DIFERENCIA ENTRE EJERCICIO FÍSICO Y DEPORTE ES:

Ejercicio físico

Es una actividad planificada, estructurada y repetitiva, cuyo fin es mantener y mejorar nuestra forma física; entendiendo por forma física el nivel de energía y vitalidad que nos permite llevar a cabo las tareas cotidianas habituales, disfrutando activamente de nuestro ocio, disminuyendo las enfermedades derivadas de la falta de actividad física y desarrollando al máximo nuestra capacidad intelectual.



Imagen 2 ejercicio

Para hacer ejercicio físico usamos dos partes (o sistemas) de nuestro cuerpo: por una parte, los músculos, los huesos y las articulaciones (sistema

musculoesquelético), y por otra parte, el corazón, los vasos sanguíneos y los pulmones (sistema cardiorrespiratorio).

DEPORTE

Hablamos de deporte cuando esta actividad física además es reglamentada y competitiva.



Imagen 3 Deporte

Actividad o ejercicio físico, sujeto a determinadas normas, en que se hace prueba, con o sin competición, de habilidad, destreza o fuerza física.

¿POR QUÉ NO HACEMOS MÁS EJERCICIO FÍSICO?

Por norma general y en todas las edades, el introducir el ejercicio físico de una forma regular en nuestra vida cotidiana no siempre nos resulta fácil. Esto es debido a múltiples factores como son: la velocidad con que vivimos, la utilización del coche o moto, estamos sentados la mayor parte del día viendo televisión o con los vídeo juegos. Las comodidades con las que vivimos hacen que veamos el ejercicio físico como algo muy duro, y nos inventemos excusas como "no tengo tiempo" o "estoy cansada/o"...También pueden influir otros cambios característicos de esta etapa como son empezar a trabajar, cambios de domicilio, independizarte, nuevas responsabilidades etc.



Imagen 4 Ejercicio físico 2

Cualquier movimiento voluntario realizado por los músculos, que gasta energía extra, además de la energía que nuestro cuerpo consume y necesita para mantener la vida o actividad basal.

¿Cuál sería la forma más fácil de introducir actividades físicas en tu vida cotidiana sin que supongan grandes esfuerzos?

Quizás ahora mismo esto no te preocupa mucho, sin embargo, en un futuro puedes sufrir enfermedades del tipo, osteoporosis, lumbagos, diabetes, hipertensión, etc. Ahora es el momento de prevenirlas practicando ejercicio físico.

También mejorarás tu peso y distribución de grasa corporal, el estrés, tu estado de ánimo y la autoestima.

Una máquina que no se utiliza o que se utiliza poco se oxida. Tu salud depende del ejercicio que hagas hoy.

Como antes apuntábamos, la práctica de la actividad física, de forma regular, además, de hacernos disfrutar nos reporta una serie de beneficios para nuestra salud que se manifiestan tanto a nivel físico, psicológico y social:

Nivel físico:



Imagen 5 variedad de ejercicio

Los rasgos físicos, por lo tanto, son las propiedades, particularidades o cualidades que pueden observarse en el cuerpo de una persona.

- Te ayuda a controlar tu peso, es más, junto con una apropiada alimentación te previene la obesidad.
- Te ayuda a prevenir las enfermedades del corazón y la hipertensión.
- Contribuye a controlar el consumo de tabaco, alcohol y otras drogas. Resulta incompatible llevar a cabo un programa de actividad física de cierta intensidad si paralelamente no se introducen cambios en el estilo de vida.
- Te ayuda a prevenir enfermedades en la edad adulta tales como la diabetes, osteoporosis (perdida de hueso), problemas de espalda (lumbago), etc.

Nivel psicológico:



Imagen 6 nivel psicológico

La dimensión psicológica se centra en la mente, y recoge la idea de la persona como ser dirigido a metas y dotado de un conjunto de procesos que le permiten guiar su conducta creativa y armónicamente en el contexto cambiante donde se dan las diversas situaciones en que participa.

- Incrementa tu autoestima y energía vital, mejorando el humor y mejorando tu calidad y duración del sueño.
- Te ayuda a disminuir el estrés y combatir la ansiedad.
- Mejora tu rendimiento intelectual.

Nivel social:



Imagen 7 Nivel social

Podemos entender el nivel social como aquellas desigualdades estructuradas que existen entre diferentes grupos de personas o individuos, los cuales se constituyen horizontalmente, pero se diferencian verticalmente de acuerdo con criterios reconocidos y establecidos previamente.

- Te permite conocer gente nueva y hacer amistades.
- Es un buen motivo para reunirse con tus amigos.

El ejercicio físico y el deporte te proporcionarán un efecto inmediato, la sensación subjetiva de bienestar, que con el tiempo se convierte en mejoría del estado de salud y condición física.

¿QUÉ ES EL EJERCICIO FÍSICO Y CUÁLES SON SUS BENEFICIOS?

QUÉ ES EL EJERCICIO FÍSICO



Imagen 8 Ejercicio físico en el parque

Si te encuentras lejos del gimnasio o si has decidido aprovechar el buen tiempo para entrenar al aire libre, te ayudamos a armar una completa rutina con ejercicios para trabajar todo el cuerpo en el parque, usando mobiliario urbano y disfrutando de la naturaleza.

Se conoce como ejercicio físico a la realización de movimientos corporales planificados, repetitivos y en ocasiones supervisados por un instructor, con el objetivo de estar en forma física y gozar de una salud sana.

El ejercicio físico es una actividad que se lleva a cabo en los momentos de tiempo libre, en el cual se incluye el baile, deporte, gimnasia, educación física, entre otros. El ejercicio físico es sinónimo de bienestar físico, mental y social de una persona.

El ejercicio influye de forma positiva en el desarrollo intelectual y emocional de niños y adolescentes, lo cual permite desarrollar la creatividad, tener un mejor control de los problemas, contribuye con poseer una adecuada autoestima, ayuda a socializar, entre otros, y es por ello por lo que en todos los planteles educativos incentivan a la realización de ejercicios físicos a través de sus aulas de educación física, la cual consiste en una parte teórica y luego en la realización de los ejercicios.

Asimismo, en virtud de todos los beneficios que otorga la realización de ejercicios físicos, existen sitios de trabajo que organizan actividades que tenga ligación con la elaboración de algún deporte, por lo general, se trata de realizar equipos que practiquen diferentes tipos de deporte, bien sea fútbol, voleibol, básquetbol, entre otros para llevar a cabo un torneo.

Lo contrario de ejercicio físico es el sedentarismo, el mismo representa una ausencia de actividad y el gasto energético son mínimos, se puede decir que una persona sedentaria es aquella que no practica ningún ejercicio físico y su vida se

basa en ver televisión, leer, el trabajo de oficina, comer, conversar, etcétera, lo cual son más propensas de sufrir enfermedades como: diabetes, ataques cardiacos.

Los especialistas indican que es suficiente realizar 30 minutos de ejercicios físicos de 3 a 5 veces por semana para mejorar la salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que la falta de actividad física contribuye al 17 % de las enfermedades del corazón y diabetes, el 12 % de las caídas de los ancianos, y el 10 % de los casos de cáncer de mama y colon.

MAQUINARIA PARA EJERCITACIÓN FÍSICA.



Imagen 9 ejercitación física

El ejercicio físico es cualquier movimiento voluntario realizado por los músculos, que gasta energía extra, además de la energía que nuestro cuerpo consume y necesita para mantener la vida o actividad basal

Existen varios complementos de ejercicios anaeróbicos y aeróbicos que pueden estar en casa. Sin embargo, se debe identificar y conocer cuál es la máquina para hacer cardio ideal a las necesidades que se tengan, ya que no todas las consisten para el mismo entrenamiento y mucho menos tienen el mismo espacio en casa.

El médico sueco Gustav Zander fue el pionero en 1890 en la creación de 100 equipos fitness, muchos de los cuales sobrevivieron el paso del tiempo. Cómo surgieron y se hicieron tan populares

El médico y ortopedista Gustav Zander, fue su creador en el año 1890

El concepto de usar máquinas de ejercicios para contrarrestar los efectos dañinos de una vida sedentaria surgió a finales del siglo XIX. Y las mismas máquinas que se ven hoy en los gimnasios como bicicletas fijas, escaladores, elípticos, máquinas de abdominales, tampoco son tan novedosos.

El pionero de estas máquinas fue Gustav Zander, un médico y ortopedista, que creó el primer gimnasio con máquinas en su instituto en Estocolmo en el año 1890.

Zander fue el primero que concibió la idea que el bienestar físico no dependía de los procedimientos que se manejaban en esa época, como la sangría, la purgación y las acrobacias vigorosas. Es por eso que propuso cuidar la salud a través de lo que llamó el "esfuerzo progresivo", es decir, el uso sistemático y controlado de los músculos para que el cuerpo se ponga fuerte.

Creó cien máquinas que buscaban emular las actividades físicas habituales de la época

Para cumplir con el propósito, creó cien máquinas que buscaban emular actividades físicas habituales de la época, como andar en bicicleta, subir escaleras o incluso remar. Fue así que inventó los primeros modelos de muchas de las máquinas que hoy se utilizan en los gimnasios.

En sus orígenes, el gimnasio de Zander, se usó para tratar a niños y trabajadores. Estaba financiado por el estado sueco y era accesible tanto para ricos como para pobres. Zander creía que el complejo sistema de máquinas podía corregir problemas físicos de nacimiento como los generados por accidentes laborales.

A comienzos del siglo XX que llevó el invento a Estados Unidos

A comienzos del siglo XX llevó sus inventos a Estados Unidos y allí buscó captar a un nuevo tipo de clientes. Promocionó sus máquinas como "un preventivo contra los males engendrados por una vida sedentaria y el encierro de la oficina". Fue así como en EE. UU. sus aparatos se hicieron populares entre las clases más pudientes y la emergente ola de trabajadores.

La académica Carolyn de la Peña, de la Universidad de California, escribió en la revista Cabinet que por primera vez la aptitud física se asoció con un cuerpo balanceado más que con la habilidad para hacer tareas físicas.

Las máquinas hacían todo el esfuerzo por la persona

Según De la Peña, la principal diferencia entre las máquinas de Zander y las que se utilizan hoy, es que no exigían que el usuario haga mucha fuerza, sino que se

dejaba que la máquina haga el esfuerzo. El beneficio supuestamente venía de la flexión reiterada del músculo.

No obstante, el concepto de usar máquinas para reemplazar la actividad tradicional se impuso, y con el aumento de la vida sedentaria es probable que cada vez se dependa más de las máquinas para estar en forma, como sugirió Zander.

SOFTWARE CAD

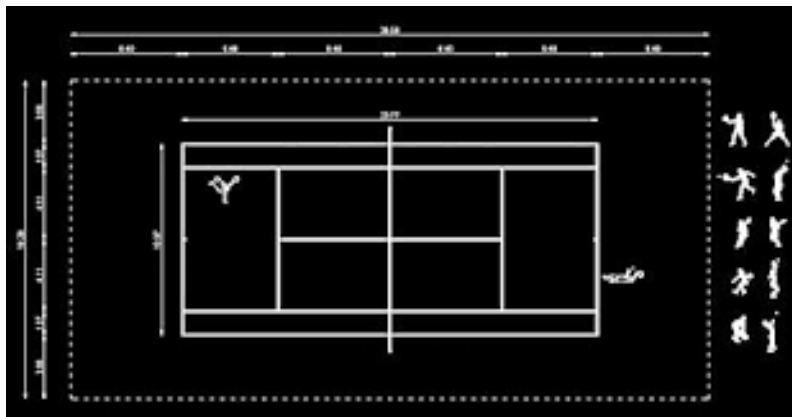


Imagen 10 software CAD

CAD o diseño y dibujo asistido por computadora (CADD) es una tecnología para el diseño y la documentación técnica, que sustituye el dibujo manual por un proceso automatizado.

¿QUÉ ES UN SOFTWARE CAD Y PARA QUÉ SIRVE?

El software de diseño asistido por ordenador, mayormente conocido por las siglas CAD que provienen del inglés Computer-Aided Design, es un software para crear y editar modelos bidimensionales y tridimensionales de objetos físicos.

Aunque también puede encontrarse como CADD, Computer-Aided Design & Drafting.

Existe una gran variedad de sectores en los que se utiliza CAD de manera muy regular, sobre todo en ingenierías, civil o aeronáutica, pero también lo usan arquitectos o la industria de la automoción, entre otros.

Esta tecnología permite la agilización del trabajo, automatizando los procesos manuales del proceso de diseño de producto, reduciendo errores, ganando velocidad y aumentando la calidad. Con esto las empresas consiguen así una mayor eficacia y productividad, puesto que permite visualizar de manera previa el producto final y además jugar de una forma interactiva con diferentes diseños, sin necesidad de crear un número elevado de prototipos.

Existen 2 tipos de software CAD, el 2D y el 3D. El primero de ellos, CAD 2D trabaja con dibujos técnicos bidimensionales simples que suelen ser la base para otros proyectos mayores, en cambio el 3D permite crear dibujos tridimensionales con mayor precisión y detalle y que además muestran el espacio de trabajo y la profundidad, por lo que ofrece una visión más real de los objetos.

En el momento en el que se interpretan dichos dibujos técnicos y se crean instrucciones para que las máquinas puedan crear los productos, aparece el software de fabricación asistida por ordenador, conocido por las siglas CAM, del

inglés Computer-Aided Manufacturing, software que hace puente con el CAD, muy utilizado en el sector del mecanizado y la máquina herramienta.

Diseño asistido por ordenador (CAD)

El diseño asistido por ordenador (CAD) consiste en el uso de programas de ordenador para crear, modificar, analizar y documentar representaciones gráficas bidimensionales o tridimensionales (2D o 3D) de objetos físicos como una alternativa a los borradores manuales y a los prototipos de producto. El CAD se utiliza mucho en los efectos especiales en los medios y en la animación por ordenador, así como en el diseño industrial y de productos.

SOFTWARE DE CAD

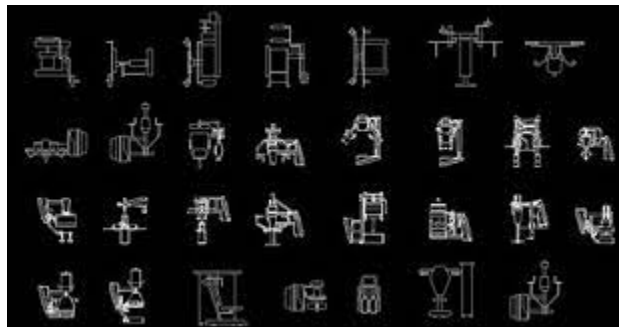


Imagen 11 planos software CAD

El software de diseño y dibujo profesional AutoCAD se usa en arquitectura, construcción, ingeniería y manufactura.

El software de CAD crea modelos en 3D y dibujos en 2D detallados

El CAD se utiliza a lo largo de todo el proceso de ingeniería, desde el diseño de productos conceptual y la estructura pasando por el análisis de ensambles hasta la definición del método de fabricación. El CAD permite a los ingenieros probar de forma interactiva las variantes de diseño con el número mínimo de prototipos físicos, con el objetivo de:

- Reducir los costes de desarrollo de productos
- Ganar velocidad
- Mejorar la productividad
- Asegurar la calidad
- Reducir el tiempo de lanzamiento al mercado

VENTAJAS DEL CAD

El CAD permite:

Agilizar el proceso de diseño, mejorar la visualización de los subensambles, de las piezas y del producto final.

Obtener una documentación más sólida y sencilla del diseño, que incluye geometrías, dimensiones y listas de materiales.

Reutilizar fácilmente los datos de diseño y las mejores prácticas.

Lograr una mayor precisión para reducir los errores.

ANTROPOMETRIA

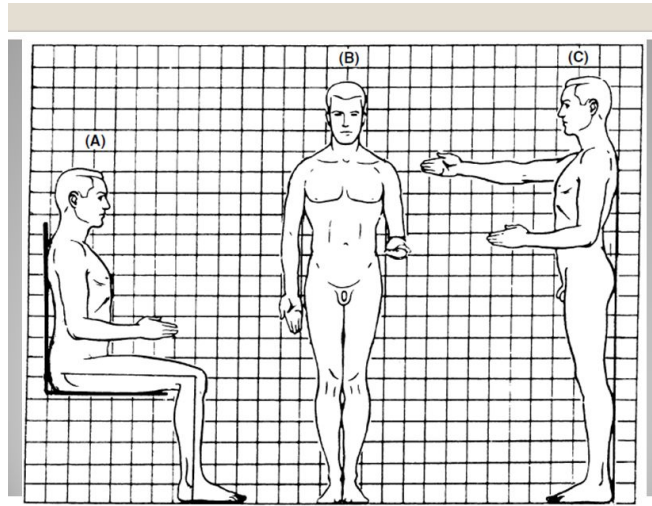


Imagen 12 Antropometría

Para comenzar con este apartado, es necesario mencionar en qué consiste la antropometría:

“La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.”

el principio ergonómico se define como “adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa como suele ocurrir con mucha frecuencia”. Lo que viene a decir esta definición es que muchas veces no se tienen en cuenta las posiciones básicas para realizar un diseño ergonómico, y por tanto no se está creando un objeto disponible antropométricamente para cualquier individuo.

Posición sentada:

- (AP): Altura poplítea
- (SP): Distancia sacro-poplítea
- (SR): Distancia sacro-rótula
- (MA): Altura de muslo desde el asiento
- (MS): Altura del muslo desde el suelo
- (CA): Altura del codo desde el asiento
- (AmínB): Alcance mínimo del brazo
- (AmáxB): Alcance máximo del brazo
- (AOs): Altura de los ojos desde el suelo
- (ACs): Altura de caderas sentado
- (CC): Anchura de codo a codo
- (RP): Distancia respaldo-pecho
- (RA): Distancia respaldo-abdomen

Posición de pie:

- (E): estatura
- (CSp): Altura codos de pie
- (AOp): Altura ojos de pie
- (Anhh): Ancho de hombro a hombro

MEDIDAS

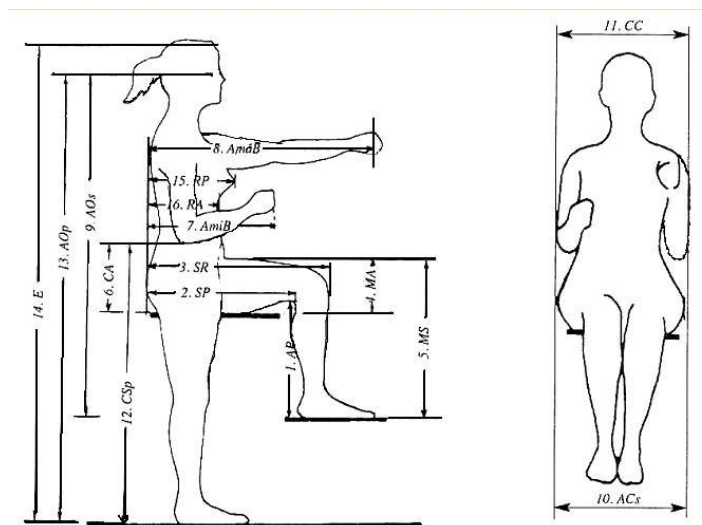


Imagen 13 Tipos de medidas.

Agarre estrecho, agarre con la anchura de las caderas, agarre con la anchura de los hombros y agarre ancho.

Existen múltiples variantes, pero estas son las más populares o genéricas. En el agarre «pronado» las palmas de las manos deben estar hacia abajo. En el agarre «supino» las palmas miran hacia arriba. En el agarre «neutro» las palmas se sitúan en paralelo o «mirándose» entre sí. Y en el agarre «mixto» se usa el agarre supino con una mano y con la otra el agarre pronado.

En cuanto a la anchura de las dominadas puede ser un agarre amplio (superior a la anchura de los hombros), un agarre estrecho (algo más cerrado que la anchura de los hombros) y un agarre normal (misma anchura que los hombros).

El hecho de que la carga sea el peso total del cuerpo y que involucre a una gran cantidad de articulaciones y músculos trabajando en conjunto y con esfuerzo alto hace que requiera un cierto nivel de preparación física y control de los músculos que se trabajan en la actividad.

CONSEJOS PRACTICOS

Requiere calentamiento previo.

No deben encogerse los hombros.

Debe alternarse el tipo de agarre entre una sesión y otra.

Nutrirse bien y cuidar el peso el fundamental.

Requiere cuidar la posición técnica.

Beneficios

- Permite desarrollar la fuerza muscular y fortalecer las articulaciones de hombros y muñecas.
- Estabiliza el tronco, define el abdomen, mejora la postura.
- Reduce el dolor de espalda.
- Tonifica el cuerpo.

ERRORES QUE DEBES EVITAR

- No estirar completamente los codos hace que el rango de movimiento sea menor.
- Contraer demasiado los hombros, sobrecarga el trapecio y angular del omóplato
- Usar el impulso del cuerpo, el salto y el balanceo trabaja otras partes del cuerpo que no son los músculos de la espalda y los brazos.
- Contar repeticiones no completas es perjudicial. Es mejor realizar 3 repeticiones bien hechas que 10 mal hechas.

Tipos de máquinas En los Parques Biosaludables puede encontrar diversos elementos para determinados tipos de ejercicios, estos elementos corresponderían a la siguiente clasificación:

Equipos de ejercicios: o El ascensor: refuerza y desarrolla la musculatura de miembros superiores, pecho y espalda mejorando la capacidad cardiopulmonar.

CONSEJOS ANTES DE ENTRENAR EN LA MÁQUINA MULTIFUNCIONAL



Imagen 14 maquina multifuncional

Las máquinas multifunción son aquellas que permiten a los usuarios realizar varios ejercicios distintos dentro de un mismo equipo.

Antes de iniciar el entrenamiento en este tipo de máquina, es importante tener en cuenta algunos consejos:

- Activar los músculos y procurar estirarlos antes de sentarse en la máquina de multiestación.
- Jamás entrenar con el estómago vacío.
- Siempre mantenerse hidratado.

En el caso de que te encuentres en el nivel principiante, lo más recomendable es iniciar con poco peso e ir aumentando de manera progresiva.

7 ejercicios que se pueden hacer con una máquina multifuncional

Dentro de los 7 ejercicios a realizar con una máquina multifuncional, se encuentran:

PRESS DE PECHO



Imagen 15 Press de pecho

El **press de banca** es un ejercicio básico en el que se trabaja la parte superior del cuerpo.

Es uno de los más sencillos y fáciles de realizar. Solo basta con empujar el módulo mariposa hacia adelante, realizando los movimientos controlados y lentos, para aumentar el trabajo en la zona de los pectorales. Con respecto al agarre, es posible cambiarlo a uno más abierto.

JALÓN POLETA ALTA

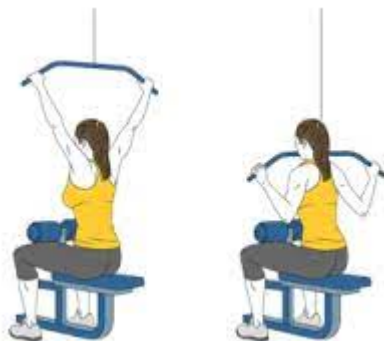


Imagen 16 ejercicio en Jalón poleta alta

Dorsal (es el músculo que más se ejercita con el pullover de polea alta) Redondo mayor. Deltoides. Tríceps

El jalón polea alta nos sirve para hacer abdominales con las manos las veces que sea necesario.

Para realizar este ejercicio es necesario sujetar la barra de dominada, lo más alto que se pueda. Luego de que tengas más confianza, basta con tirar la barra hacia el pecho, aproximadamente hasta la altura del cuello. Es importante mencionar que la fuerza se estará centrando en la zona dorsal.

REMO BAJO

La espalda, ya que localiza el esfuerzo en el pectoral mayor, el dorsal ancho y el redondo mayor, involucrando también, trapecios y músculos del brazo.



Imagen 17 Remo bajo

El ramo bajo nos sirve para ejercitar las manos y tener buenos músculos las veces que sea necesario.

Basta con sujetar el sistema de poleas desde la zona inferior y dar dos pasos hacia atrás. Lo siguiente es inclinar el torso, pero sin curvar la columna. Es momento de tirar la barra hasta que llegue a la altura de las costillas. Finalmente, aflojarlo lentamente hasta que los brazos estén totalmente estirados.

TRAPECIOS



Imagen 18 Trapecios

El músculo trapecio es un músculo grande, pareado y de forma triangular que se localiza en el aspecto posterior del cuello y el tórax.

Gracias a esta máquina también es posible trabajar los trapecios. Lo primero que hay que hacer es pararse erguido y con la espalda recta. Luego de eso, es necesario sujetar la barra inferior y llevarla al mentón de una forma controlada y lenta. Bajar y relajar despacio, dejando los brazos bien estirados.

EXTENSIÓN DE CUÁDRICEPS

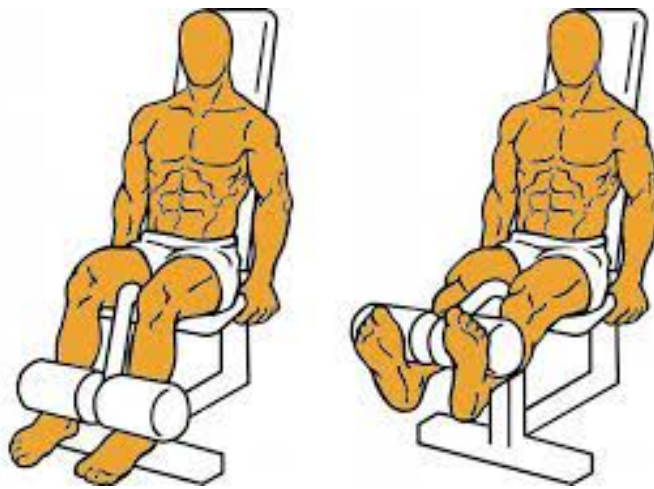


Imagen 19 Extensión de cuádriceps

Siéntate en una silla y apoya los pies en el suelo separados el ancho de las caderas.

La extensión de cuádriceps nos permite ejercitar los pies el número de veces que sea necesario para tener buena salud.

Solamente hay que sentarse en el multi estación para iniciar con la extensión de cuádriceps. Lo más importante es aprender a situar las piernas atrás de los rodillos de goma para realizar la extensión de estas. Para maximizar el trabajo, siempre es aconsejable realizar repeticiones controladas y lentas.

TRÍCEPS

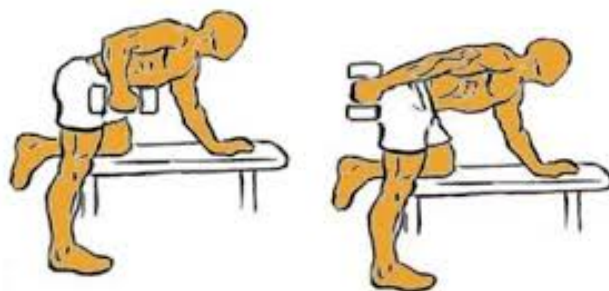


Imagen 20 Triceps

Este ejercicio trabaja la cabeza larga, lateral y medial del brazo, pero también involucra el pecho, los hombros y el core, por lo que es un ejercicio muy completo.

Es un tipo de ejercicio que debe hacerse parado en la máquina. Se debe iniciar sujetando la barra de dominadas ubicada en la zona superior y empujándola hacia abajo. Es algo similar al ejercicio de bíceps, pero con la diferencia de que los codos no deben doblarse. La idea es que estén totalmente fijos para hacer trabajar a los tríceps.

7. PRESS MARIPOSA



Imagen 21 Press mariposa

Fortalece suavemente los abdominales y los flexores de la cadera y estira los aductores de la cadera (parte interna de los muslos), los músculos de los glúteos y la parte baja de la espalda.

Uno de los ejercicios más eficaces para trabajar los pectorales. Una vez ubicado en la máquina multifunción, hay que mantener los brazos más abiertos. El objetivo es poder juntarlos frente al pecho. La idea es hacer un movimiento circular con los brazos.

VENTA DE MÁQUINA MULTIFUNCIONAL EN MÉXICO



Imagen 22 Maquina multifuncional

Una máquina multifuncional es un aparato que permite realizar varias actividades distintas en una misma máquina.

El accionamiento de esta máquina, más comúnmente conocida como “ascensor”, se realiza de la siguiente forma: se agarran los extremos superiores, cada uno con una mano, y se realiza el movimiento intentando acercar esos extremos hacia el tronco, de forma que mientras se realiza este movimiento la persona va ascendiendo en altura hasta llegar a una posición “tope”, en la cual se tendrá que invertir el movimiento para regresar a la posición inicial. Cabe decir que este movimiento debe hacerse de forma controlada, y evitando no hacer movimientos muy bruscos tanto de subida como de bajada, para evitar así lesiones. Como se puede observar, los movimientos son repetitivos, es decir, siempre se realiza la misma acción, tanto de accionamiento como de vuelta a la posición inicial. Para entender mejor esto, es necesario introducir el concepto de cadena cinemática

desmodrómica: es posible el movimiento relativo determinado entre sus eslabones, o sea, que si uno de ellos se mantiene fijo y otro se mueve, todos los puntos de los restantes eslabones se moverán sobre ciertas líneas determinadas y siempre sobre las mismas. Lo que es lo mismo, si un eslabón está fijo y otro se mueve, el resto de los eslabones realizarán la misma trayectoria siempre que se muevan, independientemente del número de veces que lo hagan.

Estudio del número de grados de libertad El número de grados de libertad de un cuerpo es el número de coordenadas independientes necesarias para especificar de forma única la posición de un cuerpo respecto de un sistema de referencia. De esta forma, el mínimo número de coordenadas necesarias para especificar de forma única las posiciones de todos los componentes de un sistema de cuerpos rígidos, será el número de grados de libertad del sistema. En el caso de este proyecto, para calcular los grados de libertad es necesario calcular el índice de movilidad del mecanismo.

CAPÍTULO 2.

DESARROLLO

(DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LO REALIZADO EN SOFTWARE Y A MANO ALZADA EN FORMA CRONOLÓGICA)

PASO 1: Realizamos el bosquejo en cm y se acotaron los ángulos para unir los puntos de la intersección, viendo que estén bien calculados y que estén bien alineados en el punto.



Imagen 23 Bosquejo

PASO 2: Realizar el agarre y marcar barrenos de 500.000 mm en la barra para su sujeción.



Imagen 24 Agarre 1

PASO 3: Realizamos la parte de la barra en el agarre a dos puños



Imagen 25 Agarre 2

PASO 4: Asiento para el ascensor con soporte 500kg



Imagen 26 Asiento

PASO 5: Barra para el soporte del travesaño

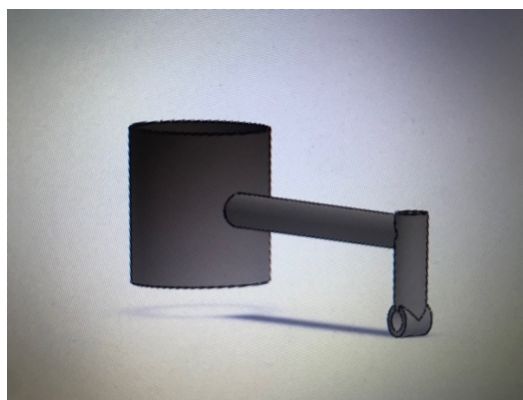


Imagen 27 Barra

PASO 6: Poste para soportar el equipo y el usuario



Imagen 28 Poste de soporte

PASO 7: Ensamble de máquina para ejercitación de tronco superior

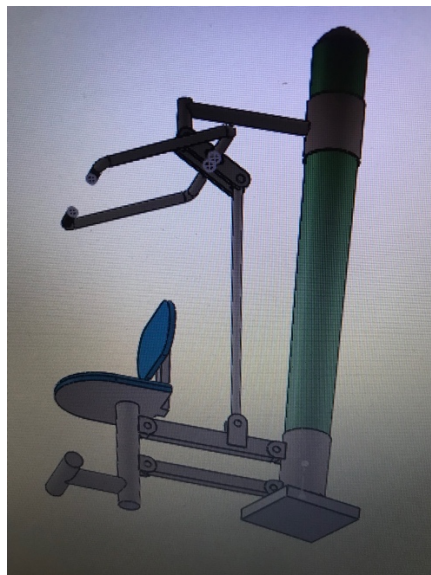


Imagen 29 Ascensor

INFORME DE ANALISIS DE ESTRÉS

Archivo Analizado: Assembly2.iam

Autodesk Inventor Versión: 2022 (Construir 260153000, 153)

Fecha de creación: 25/08/2023, 07:28 p. m.

Autor de estudio: Cesar

Resumen: Ejercicio 8000 N por lado.

ANÁLISIS ESTÁTICO:

OBJETIVO GENERAL Y ESCENARIOS:

Objetivo de diseño: punto único

Tipo de estudio: análisis estático

Fecha de última modificación: 25/08/2023, 07:23 p. M.

Estado del Modelo: Maestro

Vista de diseño: Por defecto

Posicional: maestro.

Detectar y eliminar modos de cuerpo rígido: No

Separar las tensiones entre las superficies de contacto: No

Análisis de cargas de movimiento: No

PROPIEDADES

RESUMEN

Autor: César

Proyecto

Numero de pieza: Asamblea 2

Diseñador: Cesar

Costo:0

Fecha de Creación:14/12/2022

Estado

Estado del diseño: Trabajo en progreso

Físico

Masa: 15357.5 kg

Area 308489000 mm²

Volumen 1956370000 mm³

Centro de gravedad x=-139,827 mm

y=14903,7mm

z=12506,6 mm

Nota: Los valores físicos pueden ser diferentes de los valores físicos utilizados por la FEA que se informan a continuación.

CONFIGURACIÓN DE MALLA:

Promedio Tamaño del elemento (fracción del diámetro del modelo) 0,1

Mín. Tamaño del elemento (fracción del tamaño promedio) 0,2

Factor de calificación 1.5

Máx. Ángulo de giro 60 grados

Crear elementos de malla curva No

Usar medida basada en piezas para malla de ensamblaje Sí

Materiales

Nombre genérico

Densidad de masa general 1 g/cm³

Límite elástico 0 MPa

Resistencia máxima a la tracción 0 MPa

Módulo de tensión de Young 0,0000001 GPa

Relación de Poisson 0 ul

Módulo de corte 0,00000005 GPa

Nombre(s) de la pieza Referencia Esqueleto

Nombre Acero dulce

Densidad de masa general 7,85 g/cm³

Límite elástico 207 MPa

Resistencia máxima a la tracción 345 MPa

Módulo de tensión de Young 220 GPa

Relación de Poisson 0,275 ul

Módulo de corte 86,2745 GPa

Nombre(s) de la pieza Acero laminado ANSI/AISC 12 - 200,99

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 440

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 270

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 440

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 440

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 295.571

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 94.248

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 200.99

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 600.002

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 94.248

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 600.002

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 370

ANSI/AISC Acero laminado 12 - 801.979

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 440

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 600.002

ANSI/AISC Acero Laminado 12 - 295.571

Condiciones de operación

Fuerza:1

Tipo de carga Fuerza

Magnitud 800.000 N

Vector X 0,000 N

Vector Y 0,000 N

VectorZ 800.000N

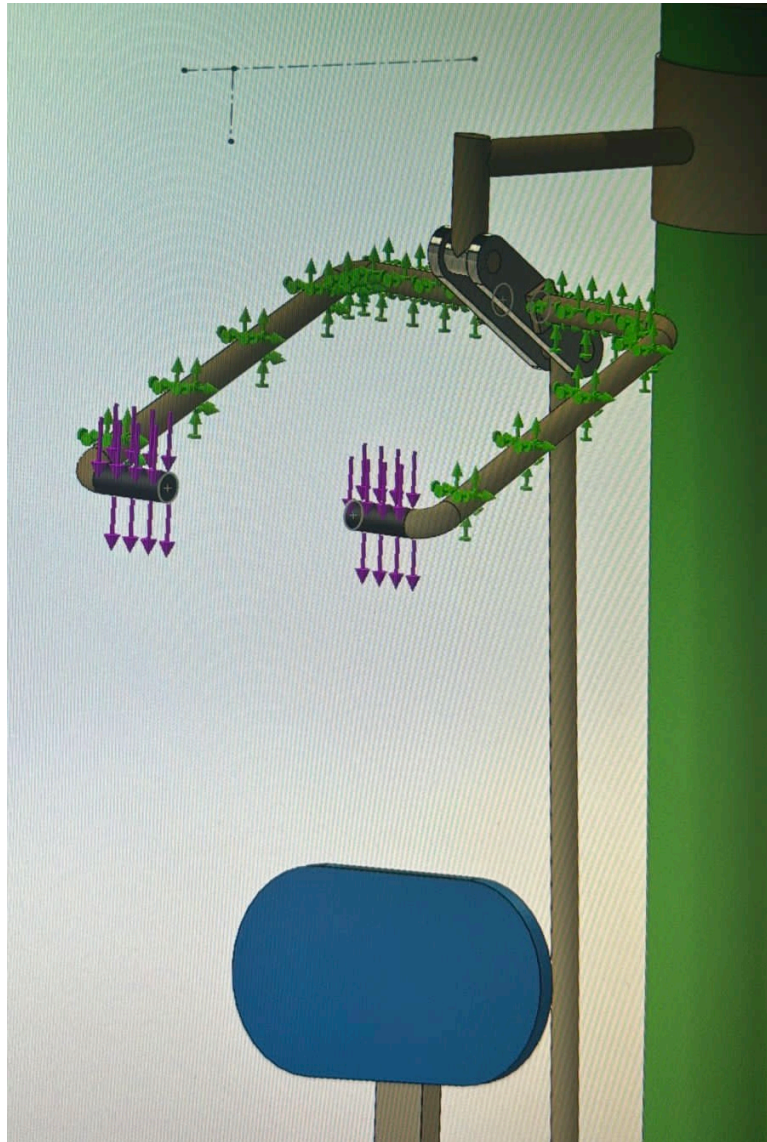


IMAGEN 30 Fijaciones y cargas

Estudio MEF

MEF es el estudio del Método de elemento Finito que se aplica al diseño original mediante u software CAD para evaluar el mecanismo y comprobar que efectivamente soporte la carga a la que se va a someter y se calcula un factor de seguridad para evitar la falla al aplicar sobre peso.

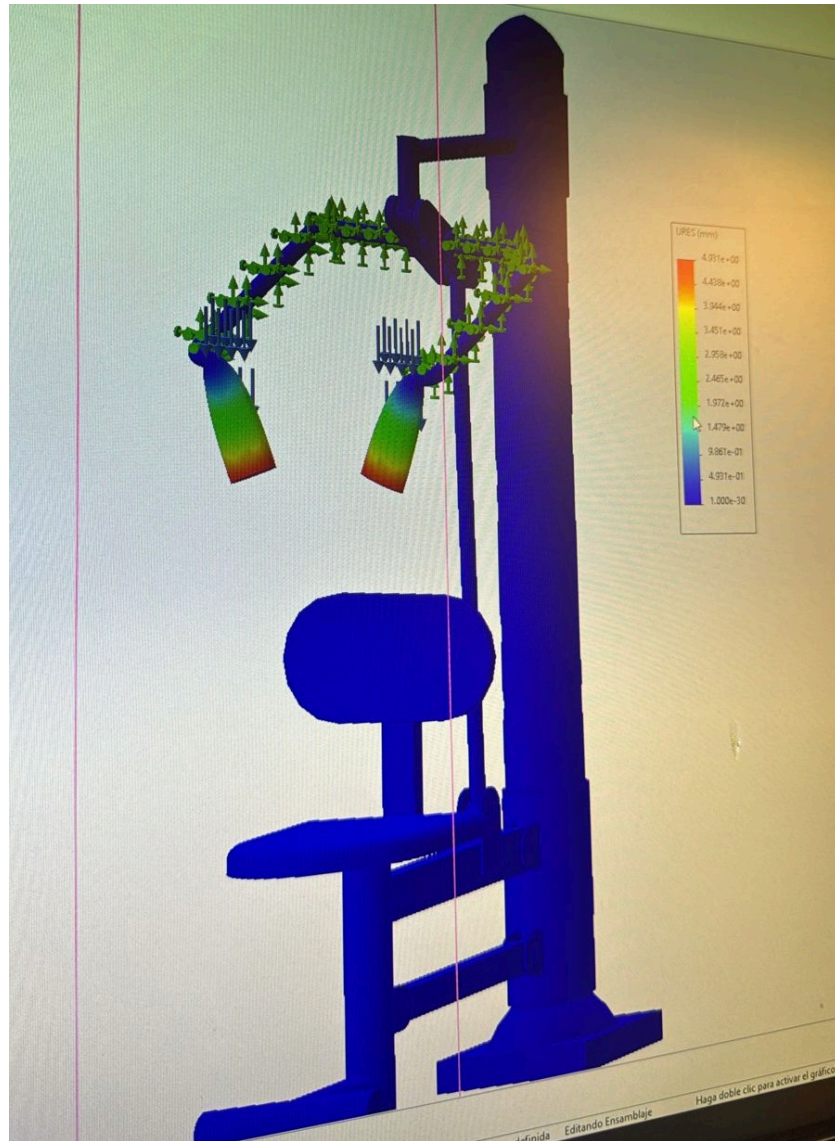


IMAGEN 31 Aplicación de estudio

CAPÍTULO 3.

PROPUESTAS Y

RESULTADO

(DIFERENTES TOMAS DE LA PROPUESTA FINAL Y SU DESCRIPCIÓN)

Esta manufactura es guiada al diseño original en donde se une por soldadura y se rellena de color gris en primario para la resistencia a la corrosión y oxidación por la intemperie



IMAGEN 32 manufactura inicial

La máquina propuesta es fabricada en el taller de soldadura del Tecnológico de Coacalco en conjunto y se pinta para mantener la resistencia a la intemperie.



IMAGEN 33 Recubrimiento 1



IMAGEN 34 Recubrimiento 2



IMAGEN 35 Pruebas de funcionamiento sujeto 1



IMAGEN 36 Pruebas de funcionamiento sujeto 1



IMAGEN 37 Presentación final



IMAGEN 38 Presentación final

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Maquina de ejercitación Ascensor

- Tubos de acero.
- Espumas adherentes.
- Soporta hasta 130 kg.
- Instalación sin taladrar, ni atornillar tu pared.
- Diseñada para la máxima versatilidad en tus entrenamientos.
- Se quita fácilmente de la puerta
- Las almohadillas protectoras evitarán que dañe la puerta.

MECANISMO PARA EJERCITACIÓN PROFESIONAL

- Ascensor de entrenamiento.
- Fácil de instalar: Soporte para colgar incluido.
- Diseño ergonómico.
- Mangos de neopreno anti-sudor, anti-deslizante.
- Soldadura reforzada.
- Variedad de ejercicios: Paralelas, dominadas, flexiones, fondos, barra para bandas.
- Peso máximo: hasta 400kg.
- Material: metal.
- Dimensiones: 92 x45 x 55cm.

- Altura recomendada para colgar: 5cm más que tu altura con brazos y piernas extendidas.

CARACTERÍSTICAS

- Una barra de dominadas y piezas para ensamblar.
- Estructura de acero.
- Mangos forrados.
- Poste de sujeción
- Mancuerna de dos puños para elevación del cuerpo
- Para un usuario o para dos usuarios a la vez
- Recubrimiento de esmalte
- Asiento duradero

VENTAJAS

- Se trabaja gran parte del cuerpo, gracias a los múltiples ejercicios que se pueden realizar con ella.
- Fortalece la musculación y permite mejorar la postura corporal. Trabajando para ello principalmente los hombros, abdomen, la espalda y brazos.
- Ayuda a aumentar la resistencia del cuerpo con serie de ejercicios repetitivos para la parte superior del cuerpo.
- Rebaja el dolor muscular, sobre todo de espalda, gracias al fortalecimiento de los músculos en donde el cuerpo gana una gran resistencia de las zonas de espalda, pecho y cuello.
- La realización de ejercicios ayuda a quemar grasa y al crecimiento de los músculos sin necesidad de estimulantes químicos.
- Al realizar ejercicio al aire libre se aumenta el nivel de oxigenación en la sangre por el flujo y la disposición de aire limpio.
- La población es motivada a hacer uso de equipos para ejercitación al aire libre en lugares publicos donde el transito de personas es recurrente.

DESVENTAJAS

- La realización errónea de ejercicios con el ascensor puede provocar dolores y lesiones, regularmente en principiantes.
- La inversión de un equipo para ejercitación a la intemperie es relativamente alto para una persona empleada.
- Los equipos para ejercitación al intemperie son resistentes a los rayos del sol y a la lluvia, sin embargo requieren de mantenimiento en su recubrimiento y uniones para su preservación a largo plazo
- Trabaja con peso del propio usuario sin posibilidad de agregar aditamentos para progreso en peso de carga

CONCLUSIONES

Como se logro concluir, el mundo de las máquinas de ejercitación del tren superior para dominadas es demasiado amplio de lo que se pensó al iniciar el presente proyecto.

Colgarse y ejecutar repeticiones de brazos o dominadas son patrones de movimiento sencillos. Sin embargo, hacerlo sobre un soporte adecuado para ello puede marcar la diferencia en términos de progresión. La constancia es el éxito de cualquier rutina pero siempre es de gran ayuda un mecanismo especialmente diseñado para la realización de repeticiones y así evitar lesiones corporales para la población estudiantil que en su mayoría son principiantes aunque siempre hay algún especializado quien pudiera apoyar en la realización de rutinas para la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] FITFORBEACH, (2023). LAS MEJORES MÁQUINAS PARA EJERCICIO AL AIRE LIBRE

[2] SOLUTION FITNESS, (2022). MAQUINA MULTIFUNCIONAL ¿Qué ejercicios se pueden hacer con una maquina multifuncional? <https://solutionfitness.mx/que-ejercicios-se-pueden-hacer-con-una-maquina-multifuncional/>

[3] CONMUEVE,(2023).BARRA DENOMINADAS BARRAS DOMINADAS, BENEFICIOS Y ERRORES A EVITAR <https://www.fisioterapiaconmueve.com/dominadas-beneficios-y-errores-a-evitar/#:~:text=Algunos%20de%20los%20m%C3%BAsculos%20que,tr%C3%ADceps%20y%20pectoral%2C%20entre%20otros>

[4]INTEGRAL INNOVATION EXPERT, (2023) **Computer-Aided Design Computer-Aided Design** ¿Qué es un software CAD y para qué sirve? <https://integralplm.com/blog/2019/08/20/que-es-cad/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20software%20CAD,y%20tridimensionales%20de%20objetos%20f%C3%ADsicos>

[5] Siemens (2022) Diseño asistido por ordenador (CAD) ¿Qué es un programa de diseño asistido por computadora CAD? <https://www.plm.automation.siemens.com/global/es/our-story/glossary/computer-aided-design-cad/12507>

[6] Neurolleida(2021) **actividad física y ejercicio** ¿Qué es el ejercicio físico y cuáles son sus beneficios?

<https://www.neurolleida.cat/es/asociacion/neurolleida/blog/que-es-el-ejercicio-fisico-y-cuales-son-sus-beneficios/39811.html>

[7] Neurolleida(2021) actividad física y ejercicio ¿Qué es el ejercicio físico y cuáles son sus beneficios?

<https://www.neurolleida.cat/es/asociacion/neurolleida/blog/que-es-el-ejercicio-fisico-y-cuales-son-sus-beneficios/39811.html>

[8]VITONICA (2919) MI OBJETIVO ES ADELGAZAR ¿cuál es la máquina de cardio que más me conviene en el gimnasio?

<https://www.vitonica.com/entrenamiento/mi-objetivo-adelgazar-cual-maquina-cardio-que-me-conviene-gimnasio#:~:text=La%20cinta%20de%20correr%2C%20la,de%20remo%20y%20la%20escaladora>

[9] Maquina de gimnasio (2023) máquina de gimnasio ¿Qué ejercicios puedo hacer con barra de dominadas?

<https://www.tupropiogym.com/equipamiento-gimnasio/barras-dominadas/guia-compra/>

[10] Maquina de gimnasio (2023) máquina de gimnasio ¿Qué ejercicios puedo hacer con barra de dominadas?

<https://www.tupropiogym.com/equipamiento-gimnasio/barras-dominadas/guia-compra/>

[11] Assembly2.iam Stress Analysis Report (25_08_2023).html Ascensor

file:///C:/Users/Cesar/Documents/Assembly2.iam%20Stress%20Analysis%20Report%2025_08_2023.html