

EQUIPO MÉDICO PARA QUEMADOS

Tesis Profesional que para obtener el Título en
Diseño Industrial

presenta:

Adriana Bautista Ocón

en colaboración con

María Irela Hernández García

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Universidad Nacional Autónoma de México 1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EQUIPO MÉDICO PARA QUEMADOS

Teoría Profesional que para obtener el Título en
Diseño Industrial

presenta:

María Irela Hernández García

en colaboración con

Adriana Bautista Ocón

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Universidad Nacional Autónoma de México 1994

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE Bautista Ocon Adriana No DE CUENTA 8735841-2

NOMBRE DE LA TESIS Equipo para Quemados

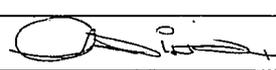
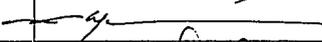
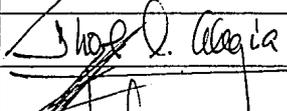
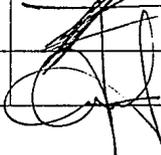
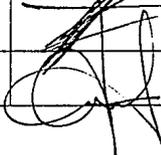
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de 199 a las hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F.a , 7 octubre de 1994

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. MAURICIO MOYSSEN CHAVEZ	
SECRETARIO D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
PRIMER SUPLENTE DR. MIGUEL EGUILUZ SENOR	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	

Vo. Bo. del Director de la Facultad MTRO. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE Hernández García María Irela No DE CUENTA 8633725-4

NOMBRE DE LA TESIS Equipo para Quemados

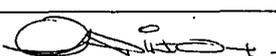
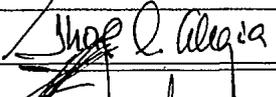
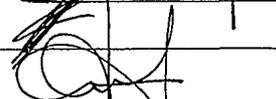
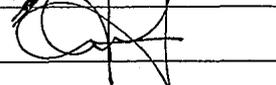
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de 199	a las	hrs
--	----	--------	-------	-----

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a, 7 octubre de 1994

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. MAURICIO MOYSSSEN CHAVEZ	
SECRETARIO D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
PRIMER SUPLENTE DR. MIGUEL EGUILUZ SENOR	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	

Vo. Bo. del Director de la Facultad MTR. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA

Al
Dr. Julio César Margain
Dr. Jesús Velasquez
D.I. Jorge Vadillo
por su guía y apoyo en la realización de
esta tesis.

A Mauricio Moysén
Ulrich
Renato Garza
Eguiluz
Marta Ruiz
Joaquín y la gringa
Eduardo Novoa
Humberto
María José
Zorrilla
Charly
Toño
Alejo
Ricardo
y demás maestros,

En memoria del maestro Villa

A los amigos y generación Gamborimba

A Clarita Porset por su premio

A mis papás por ser amigos y aguantarme tanto

A Fátima por ser mi mejor amiga y ayudarme a lijar

A Lino y todos los primos



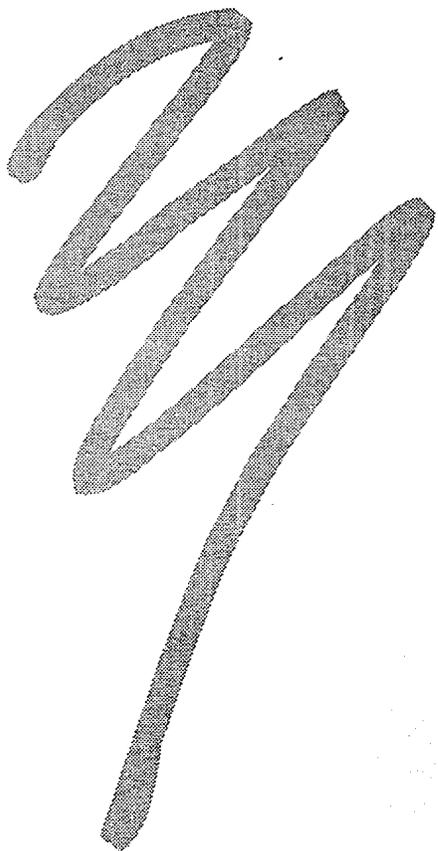
A mi madre por demostrar caracter en los momentos más difíciles, fue un digno ejemplo.

En memoria de mi abuelo

A Jaime por su cariño y comprensión

A Gina por su ayuda incondicional

A mi hija



índice

INDICE

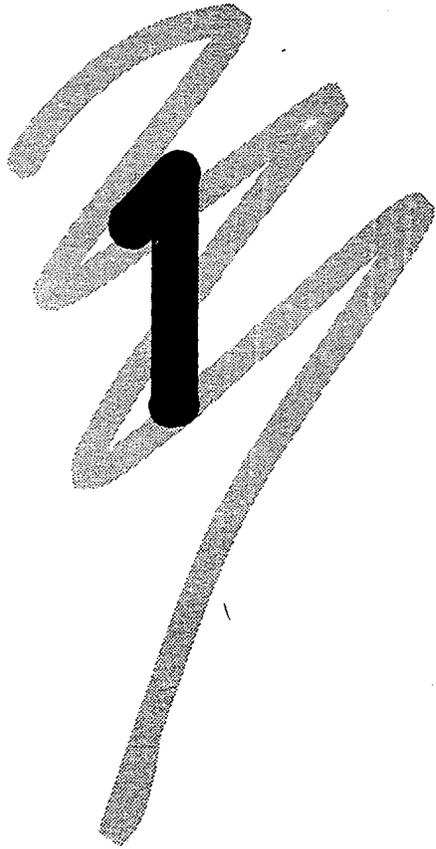
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Investigación.....	7
Características del paciente quemado.....	10
Histología de la piel.....	10
Clasificación de las quemaduras.....	11
Porcentaje de la superficie corporal quemada.....	14
Tratamiento.....	15
Diseño conceptual	
Requerimientos del producto.....	21
Funcionales obligatorios.....	21
Funcionales no obligatorios.....	22
Estructurales.....	22
Estéticos.....	22
Perfil y su justificación.....	23
Alternativas de solución.....	28
Selección.....	34
Diseño constructivo	
Ergonomía.....	37
Antropometría.....	42
Pruebas.....	45
Memoria descriptiva.....	47
Producción	
Procesos.....	53
Mercado.....	57
Planos	

Conclusiones..... 62

GLOSARIO

CUESTIONARIOS

BIBLIOGRAFIA



introducción

INTRODUCCIÓN

Los desastres provocados por el fuego ocupan las primeras páginas de la prensa nacional e internacional: viajeros víctimas de las llamas al estrellarse un avión, obreros muertos en el incendio de una fábrica de productos químicos, familias enteras desaparecidas por la explosión de un gaseoducto, sin embargo, la mayor parte de las quemaduras son provocadas en el hogar.

Los niños menores de cuatro años tienen tres veces más probabilidades de sufrir quemaduras que cualquier otro grupo de edad, aunque son los viejos quienes corren más riesgo de morir por esta causa.

En todo el mundo en desarrollo, los principales riesgos de incendio, provienen en general de las lámparas y estufas de petróleo.

En los países industrializados, la mayor parte de muertes provocadas por incendios, sobrevienen a consecuencia del hábito de fumar.

Lo anterior se debe a descuidos, a la deficiente educación y al inadecuado conocimiento de las medidas preventivas, lamentablemente dichos accidentes, provocan en muchas ocasiones lesiones que limitan las capacidades físicas de quienes se ven afectados, porque dichos accidentes provocan quemaduras de tipo irreversible.

Tomando en cuenta lo anterior y debido a las bajas condiciones de seguridad en el hogar, los índices de incidencia hospitalaria por quemaduras, ocupan actualmente el octavo lugar a nivel nacional.

Desde que el paciente ingresa a un hospital, debe posicionarse y recibir la rehabilitación adecuada, que si es proporcionada en fase temprana previene secuelas secundarias a quemaduras.

Las condiciones en que el paciente es colocado, son incómodas e improvisadas por médicos y enfermeras; por lo que es evidente la ausencia de algún artículo que supla las deficiencias en las que los quemados convalecen.

Así pues, proponemos con la realización de esta tesis el desarrollo de un equipamiento que ayude a posicionar las extremidades del paciente quemado de manera adecuada desde el momento en que es colocado en su cama. Este proyecto es un problema de diseño industrial, porque pretende satisfacer dicha necesidad generando el equipo que la satisfaga interviniendo factores técnicos tales como el estudio de procesos , materiales y factores humanos como son la antropometría, ergonomía y estética.

Las fuentes de las que obtuvimos la investigación fueron: entrevistas con médicos, enfermeras y terapistas, observaciones y visitas en hospitales, centros de rehabilitación y consultas hemerográficas y bibliográficas; con respecto a esta última cabe mencionar que no fue fácil encontrarla dado que muchos de los datos son ocultados.

2

antecedentes

ANTECEDENTES

Pocas afecciones han hecho ensayar tantos tratamientos como las quemaduras. En cada época, cada escuela médica y hasta profesionales individuales han llevado a cabo terapias consideradas satisfactorias.

Desde los escritos médicos que datan del año 1550 a.C. se reconocen a las quemaduras como causa accidental de morbilidad y se hace énfasis en su manejo. Hipócrates en el año de 800 a.C. recomendaba usar una substancia pegajosa que se obtenía de los toros, aún en nuestro siglo todavía se usan cubiertas de ese tipo.

En 1779, Kentick utiliza por primera vez el método abierto o tratamiento por exposición, con el que las heridas son dejadas al aire libre, pero lavadas y examinadas diariamente.

Lelio Zeno, en 1935 trataba las quemaduras mediante vendajes enyesados, que aplicaba directamente sobre las lesiones sin efectuar lavados previos renovándose cada 15 o más días según existiera o no infección.

Una gran parte de los estudios sistemáticos de las quemaduras se inició con Guillermo Fabricio Hildano, médico germano, que fue el primero en reconocer tres grados de quemaduras, además dentro de sus conocimientos de la terapéutica de las quemaduras se ocupó del problema de las contracturas tardías causadas por éstas.

Todavía en 1960, los pacientes que presentaban quemaduras en el 30% de la superficie corporal quemada, tenía sólo el 50% de posibilidades de conservar la vida. Fue en los años 60's que hubo un aumento significativo en el índice de supervivencia, gracias a la aparición de instalaciones especializadas en el cuidado de quemaduras y los agentes tópicos que redujeron las posibilidades de infección.

En los años 70's nuevos avances surgieron en la tecnología y recursos médicos para el cuidado de las quemaduras ; ahora es común que los lesionados con quemaduras en el 70 a 80 % de sus cuerpos regresen a sus

casas, si no aparece otra atención, en un término de 8 a 12 semanas, en lugar de 8 a 12 meses.

Hoy en día, los hospitales en todo el mundo, ocupan los dos métodos de tratamiento según sea el caso y criterio del médico. Además la terapia física y la terapia ocupacional se inicia desde que el paciente ingresa al hospital y no el día que se les da de alta.

Las quemaduras denominadas de tercer grado o de espesor total no pueden cicatrizar sin la aplicación de un injerto, esta técnica ya era conocida por los antiguos hindúes, y fue la primera forma de trasplante utilizada en el hombre. Los injertos de piel fueron raramente realizados a lo largo de la historia, fue a partir del siglo XIX, que se vuelven a utilizar, reportándose exitosas muchas de las intervenciones. En la actualidad, esta intervención es realizada favorablemente en la mayoría de los casos en los que se requiera.

También se ha comenzado a trabajar con cultivos de piel, en donde se les coloca fracciones, ya sea de su misma piel o de otra piel; con este tratamiento el paciente debe permanecer inmóvil durante algún tiempo.

No obstante de la extensa evolución que ha tenido el tratamiento para quemados y su variedad en los métodos el cuidado de los pacientes quemados continúa siendo un desafío. El traumatismo causado por quemaduras aún es un desastre personal, económico y con mucha frecuencia social. Se calcula que existen más de dos millones de víctimas por quemaduras al año en Estados Unidos 20,000 a 30,000 de los cuales requieren de hospitalización y de 10,000 a 12,000 personas mueren a causa de quemaduras cada año.

3

investigación

INVESTIGACIÓN

Las visitas a hospitales y centros de rehabilitación que tratan a gente quemada fue uno de los aspectos tomados en cuenta para la realización de esta investigación.

En México son pocos los hospitales que cuentan con el equipo humano y técnico especializado para el tratamiento de quemados.

En términos generales podemos decir que las instituciones médicas se dividen en los siguientes grupos de acuerdo a la procedencia de los recursos económicos:

-Descentralizadas. I.S.S.S.T.E. atiende a los trabajadores del estado, e I.M.S.S. que atiende al resto de trabajadores que laboran en instituciones que no pertenecen al estado.

-Institucionales. Pemex, Ferrocarriles, Hospital Militar etc. en estos hospitales se atienden los trabajadores que laboran en cada una de esas instituciones.

-Gubernamentales. Cruz Roja, Salubridad etc. atienden a personas de bajos recursos.

-Privadas. Estos hospitales atienden a la gente que tiene los recursos para pagar el servicio, o se mantienen con capital extranjero.

Se visitó un hospital de cada grupo y se pudieron detectar las diferencias en infraestructura y en algunas ocasiones hasta de tratamiento. En cada uno de las instituciones pudimos platicar tanto con los doctores como las enfermeras y aplicarles un cuestionario para ver si existe la necesidad de diseñar un producto. Los hospitales visitados fueron

-Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas del I.M.S.S. que cuenta con un piso específico para quemados.

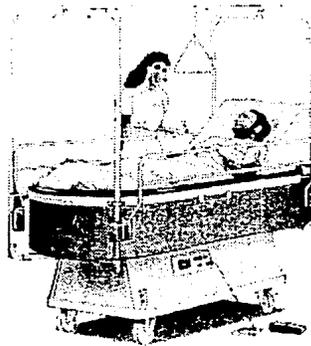
-Hospital Pemex de Picacho que también cuenta con un área para quemados

-Hospital Rubén Leñero de la Cruz Roja e Infantil de Xochimilco, también tienen área para el tratamiento de quemados.

-Hospital Shirner para la rehabilitación infantil, principalmente de rehabilitación y terapia ocupacional a niños, sin embargo también cuenta con un área pequeña de hospitalización.

Las carencias de equipo e infraestructura son interminables en algunos de los hospitales, ya que ellos representan un costo demasiado elevado que en algunas ocasiones es difícil solventar.

En los hospitales que se presentan carencias consideran que independientemente de la falta de recursos, en el mercado hay poco equipo especializado para el tratamiento de quemados y el que hay, como es el caso de la cama Clinitron (ver dibujo A), que aunque tiene un sistema efectivo para el tratamiento, es muy alto el precio que hay que pagar por ella (N\$65 000 más mantenimiento.)



CAMA CLINITRON

Actúa por medio de micro esferas, las cuales mantienen casi flotando al paciente esto lo evita malestares por estar mucho tiempo en cama

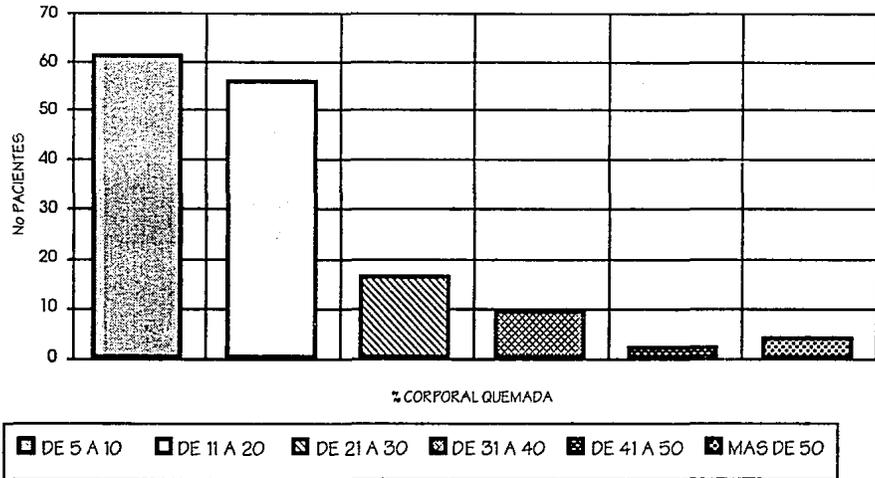
CAMA CLINITRON

dibujo A

Cada sala de emergencia tiene variantes cuando reciben a los pacientes, que como se muestra en la GRAFICA 1, solo el 2.7% presenta más del 50% de superficie corporal quemada. Al entrevistarlos con los médicos, de diferentes instituciones, sobre el manejo de los pacientes y los tratamientos usados con más frecuencia, se coincidió en que para recibir a los quemados graves es conveniente que el personal médico y auxiliar se encuentre ascéptico, con ropas estériles como si se tratara de una intervención quirúrgica. El mismo criterio debe seguirse, tanto como sea posible para todos los que se acerquen al quemado; de hecho, en nuestras visitas al área de quemados de todos los hospitales visitados, se nos proporcionaron gorras, cubrebocas, batas y botas desechables independientemente de que hubiera o no enfermos.

SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA

GRAFICA 1



CARACTERISTICAS DEL PACIENTE QUEMADO

El común denominador de toda herida causada por quemadura es la pérdida de la integridad de la piel. La interrupción de esta capa protectora es la que ocasiona complicaciones agudas y a largo plazo. Es por esto que es necesario conocer y comprender el funcionamiento de la piel como un sistema orgánico que nos permitira planear una evolución lógica de nuestro producto.

Debe recordarse que la piel es un sistema orgánico fundamental, que protege al cuerpo y le permite adaptarse al medio externo, protege al cuerpo de los rayos ultravioleta del sol, conserva y regula la temperatura corporal, lo defiende de ataques de bacterias y virus y previene la pérdida excesiva de líquidos. El tratamiento lo primero que intenta es sustituir estas funciones, seguida de la restauración inmediata del medio protector, o sea el reemplazo de la piel normal.

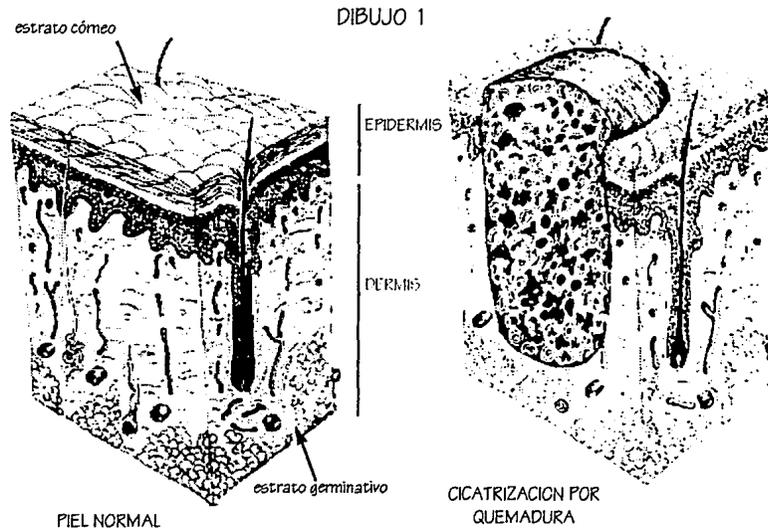
HISTOLOGIA DE LA PIEL

La piel está constituida principalmente de dos capas celulares estructuralmente diferentes, la epidermis y la dermis (DIBUJO 1)

La epidermis esta compuesta de dos zonas separadas con diferentes funciones, la capa más superficial se denomina estrato córneo, la cual se elimina constantemente con la fricción, entre más grande es la presión de esa área, más grueso es el estrato córneo. La porción más profunda de la capa superficial es el estrato germinativo, estas células planas reemplazan las capas que se van perdiendo en el estrato córneo, aquí también se encuentran unos pigmentos que se llaman melamina y que protegen a la piel contra los rayos ultravioleta.

La dermis es rica en capilares, en acnes de fibras colágenas y elásticas, esta capa es importante para regular la temperatura del cuerpo además

está involucrada en la cicatrización de las quemaduras profundas que afectan más allá de la epidermis, el crecimiento de esta capa celular altamente activa e irregular es lo que provoca deformidades

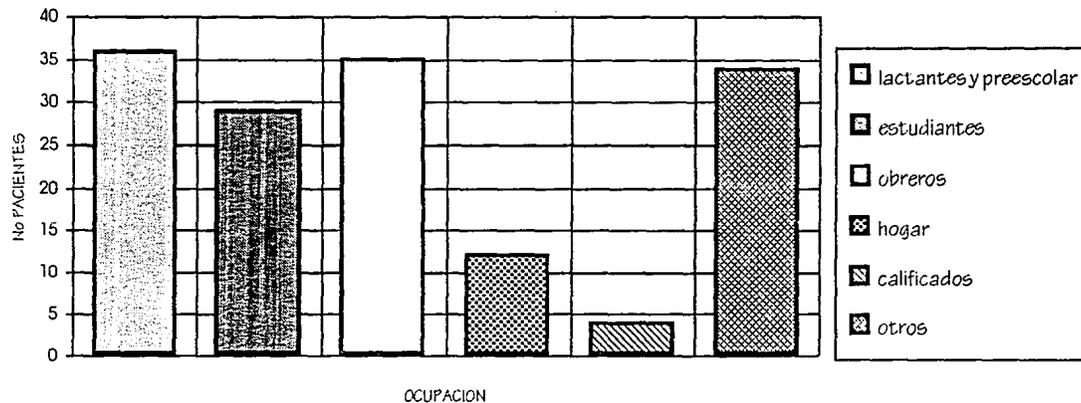


CLASIFICACION DE LAS QUEMADURAS

La quemadura es el resultado de la exposición de las células a altas temperaturas, la gravedad del daño va a depender del tiempo que estuvo expuesto y del espesor de la piel afectada. Las temperaturas superiores a 45°C (113°F) aplicados durante cierto tiempo, pueden producir quemaduras.

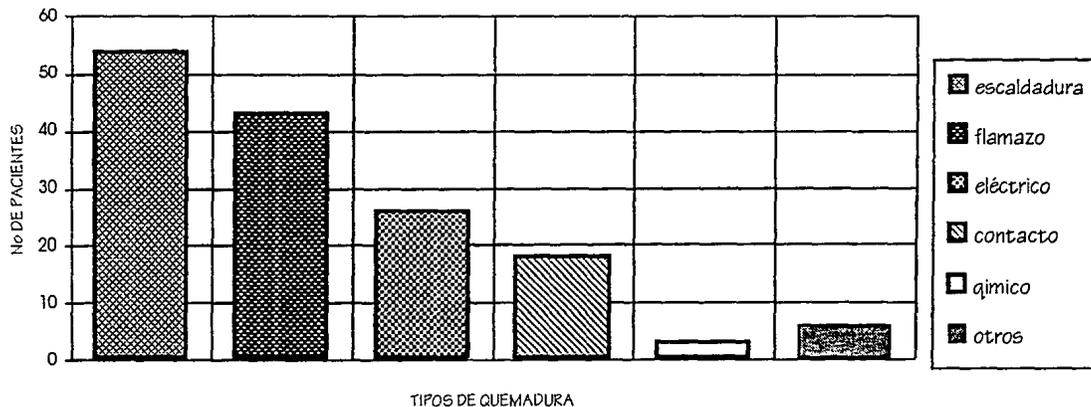
GRAFICA 2

OCUPACION



GRAFICA 3

TIPOS DE QUEMADURA



Los agentes responsables de quemaduras pueden ser térmicos, eléctricos y químicos (GRAFICA 2). Los agentes térmicos son los más comunes; alrededor del 75% de los niños tienen quemaduras como resultado de su exposición a líquidos calientes; entre los adultos los más comunes son los líquidos inflamables y la ignición de la ropa, las quemaduras por agentes químicos son las menos frecuentes. También la frecuencia de quemaduras tiene que ver con el tipo de ocupación que desempeña el paciente, ya que los principales accidentes ocurren en el trabajo y en el hogar (GRAFICA 3)

Para poder clasificar las quemaduras se ocupan dos métodos, el primero que es el tradicional abarca tres grados de gravedad progresiva : primero, segundo y tercero pero este método ha evolucionado por uno de mayor precisión (CUADRO 1)

CUADRO 1
CLASIFICACION DE QUEMADURAS

NOMBRE	NOMBRE ANTIGUO	DEFINICION	HOSPITALIZACION
superficial	primer grado	epidérmica solamente	no necesaria
espesor parcial	segundo grado	dérmica papilar y reticular	algunas veces
espesor completo	tercer grado	dérmica total	siempre

La quemadura superficial o de primer grado de acuerdo con la terminología antigua, afecta sólo a la epidermis y se experimenta con más frecuencia en forma de quemadura solar. Se muestra como una superficie enrojecida, edematosa y adolorida casi nunca requiere hospitalización.

La quemadura denominada de segundo grado, afecta a toda la epidermis y una profundidad variable de la dermis. Este tipo de quemadura puede manifestarse por la formación de ampollas y dolor o pueden afectar profundidades mayores que llegan a lesionar algunos anexos de la piel. No todas estas quemaduras requieren hospitalización.

La quemadura dérmica o de tercer grado afecta epidermis, dermis íntegra, anexos de la piel y en ocasiones, tejidos más profundos . Se caracteriza por una superficie carbonizada indolora y en ocasiones limitada, que se conoce como escara. Aún cuando afecte sólo una pequeña área

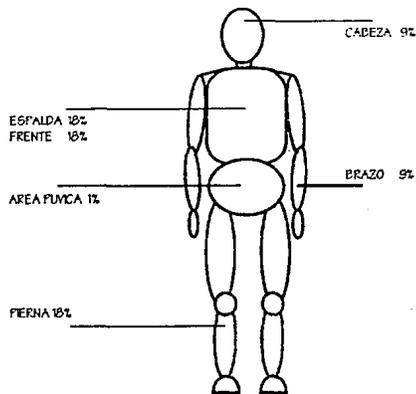
superficial, este tipo de quemadura requiere casi siempre hospitalización.

PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA

Mientras mayor sea el porcentaje de piel perdida en relación con la superficie total del cuerpo, aumenta el riesgo de complicaciones y la amenaza a la vida del paciente.

El porcentaje de área quemada se utiliza para determinar la necesidad de hospitalización, pronóstico y cálculo de requerimientos líquidos y nutricionales en las etapas iniciales consecutivas a una quemadura (DIBUJO 2)

Con objeto de calcular la superficie corporal quemada se divide el cuerpo en áreas estandarizadas que corresponden, a grosso modo, con múltiplos de 9%.



SUPERFICIE CORPORAL
DIBUJO 2

TRATAMIENTO

Aun cuando el objetivo principal en el tratamiento de quemaduras es el conservar la vida, son también importantes la conservación de las funciones y la aceptabilidad cosmética.

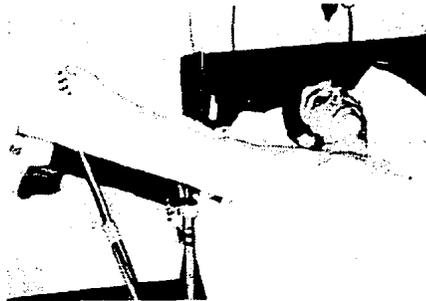
Dentro de la herida provocada por la quemadura se presenta infección y colonización bacteriana por lo que el paciente quemado, al ingresar a un hospital, es despojado de sus ropas, acostado por el personal sobre una camilla cubierta de sábanas estériles, y es trasladado inmediatamente a la sala de curaciones donde acto seguido se comienza el tratamiento local, cuyas finalidades son:

- Prevenir y dominar la infección.
- Reducir el edema.
- Evitar la profundización secundaria de la quemadura
- Procurar el desprendimiento de las escaras.
- Proceder de ser necesario a un autoinjerto.

Como primer paso del tratamiento local, se realiza una profunda limpieza de las zonas quemadas y las adyacentes; una vez secas éstas se adoptará la cura abierta o cerrada y se determinará si se aplican las mismas en forma combinada según la zona de que se trate.

La temperatura ambiental tiene cierta importancia en la elección entre la cura abierta o cerrada. Para el desarrollo de la cura abierta se coloca al paciente en la cama éste debe de estar en un lugar aislado para evitar la invasión bacteriana. el aislamiento agrava la tensión psicológica del paciente; luego de esto se le establece un programa de terapia posicional y se le examinan las lesiones diariamente, aplicándoles los antibióticos necesarios en cada caso.

La cura cerrada es también conocida como compresiva, aunque sólo produce compresión durante las primeras horas de su colocación.



CURA ABIERTA
en este caso el paciente no usa vendas

Este método consiste, en aplicar sobre las superficies lesionadas gasa impregnada de vaselina estéril, cubriendo posteriormente con gasa seca y algodón, completando con un vendaje elástico y el programa de terapia posicional.

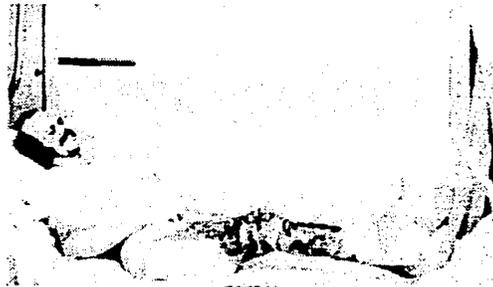


FOTO 14
PACIENTE QUEMADO
paciente quemado con cura cerrada o compresiva

Simultáneamente con el tratamiento local deben valorarse las lesiones en cuanto a su extensión y a su profundidad o grado, lo mismo que su distribución sobre la superficie corporal, ya que la pérdida de piel y las

lesiones capilares provoca escape masivo de líquidos hacia tejidos circundantes y la evaporación en el área carente de piel. Durante las primeras 24 horas deben de administrarse grandes volúmenes de soluciones electrolíticas por vía intravenosa, para reemplazar estas pérdidas.

El programa de terapia posicional se comienza a dar al paciente el primer día que entra al hospital, tiene como finalidad impedir contracturas musculares y deformidades anatómicas y corregir la limitación de los arcos de movimiento. La regla básica del tratamiento posicional de las zonas quemadas es colocar y mantener la parte afectada en el plano y dirección opuestos a aquellos hacia los que podría dirigirse la retracción.

Las necesidades de tratamiento posicional son diferentes en cada paciente y sus posibilidades terapéuticas están limitadas en cierta medida por la carencia de material que permita al paciente posiciones cómodas.

Actualmente en México y Latinoamérica, para evitar las malas posturas y deformidades; médicos y enfermeras se las ingenian para posicionar al paciente con ayuda de vendas sostenidas con amarres a las camas y cojines para levantar las piernas; con lo que al poco tiempo de ser colocadas ya no cumplen su función y deber ser reacomodadas; también tienen la desventaja de absorber los líquidos que el paciente desecha manteniéndolo húmedo

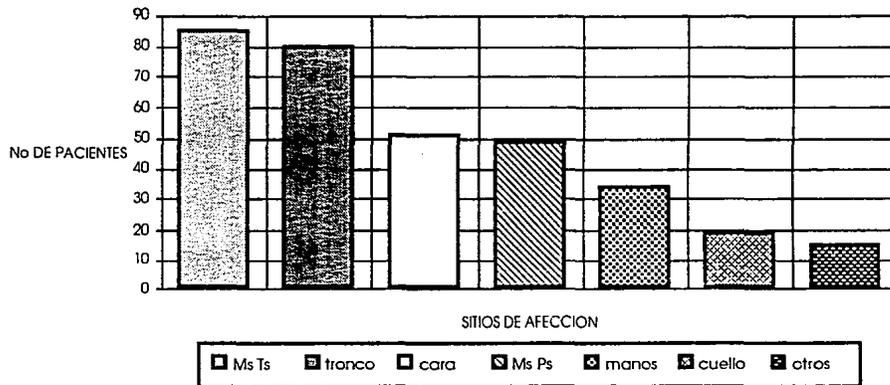
La mejor manera de evitar deformidades anatómicas y contracturas, consiste en comenzar tempranamente el estiramiento, manteniendo el tejido extendido, para que no sufran contracciones ni piel, tejidos blandos, músculos y articulaciones.

Cuando no es posible mantener la posición por si sola, se emplean férulas, que como se observa en la gráfica 4 las más usadas son para extremidades superiores, el tronco y los miembros pélvicos. Pero también son importantes el cambio de posiciones y la iniciación al programa de rehabilitación tan pronto como sea posible,

Es recomendable que el programa de ejercicios comience con periodos cortos de 5 a 10 minutos cada hora, si éstos se toleran sin fatiga los

tres primeros días, se deben alargar de 25 a 30 minutos practicándose tres veces al día.

SITIOS DE AFECCION
GRAFICA 4



Es importante distraer al paciente de sus problemas, invitándolo a trabajar de alguna manera por sus propios medios. Anímicamente es fundamental disminuir la angustia para tener una recuperación más favorable.

De ser necesario cualquier tipo de intervención, después de ella también deben realizarse ejercicios, respetando por cuatro o cinco días las articulaciones cercanas al injerto procurando no moverlas durante ese tiempo

La posición adecuada del paciente quemado y el ejercitamiento temprano, incluye las regiones de las extremidades quemadas y no quemada. No es raro que se desarrollen contracturas de aducción en los hombros de flexión en los codos y muñecas, de hiperextensión en las articulaciones metacarpofalángicas, de flexión en las articulaciones

interfalángicas y de aducción del pulgar en las extremidades no quemadas. En la mayoría de los pacientes estas deformidades o contracturas se evitan mediante la práctica de movimientos activos o pasivos apropiados, así como de posiciones apropiadas en reposo*. Es importante considerar que la víctima por quemaduras tiene un importante incremento en su catabolismo, por lo que demanda más calorías de las normales, es por esto que corre el peligro de caer en inanición y su pérdida de peso puede llegar a ser de 0.5 kg por día.

Una vez que el paciente abandona el hospital, debe continuarse con el programa de rehabilitación, que el cirujano tiene que revisar con frecuencia para que esté pendiente de posibles contracturas.

Debe de continuarse con el manejo de resequead de la piel, hipersensibilidad de la misma, reacciones alérgicas, cicatrices hipertróficas y dolor, usando prendas de presión durante aproximadamente un año. No obstante los cuidados anteriores, algunas cicatrices no llegan a desaparecer, por lo que se requiere una intervención quirúrgica una vez que la cicatriz ha madurado, lo cual acontece más o menos al año de vida de la cicatriz.

4

diseño conceptual

REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

Un requerimiento es una especificación que debe cumplirse y que limita las alternativas de quien busca dar soluciones por medio de la realización de productos.

Para el desarrollo de nuestro producto tomamos en consideración los siguientes requerimientos:

1. FUNCIONALES : a) obligatorios
b) no obligatorios
2. ESTRUCTURALES
3. ESTETICOS

FUNCIONALES OBLIGATORIOS

- Posicionar extremidades superiores:
Hombros en abducción a 90° y flexión de 10° .
Codos en extensión completa.
Muñecas en extensión de 20° a 40°.
- Posicionar extremidades inferiores:
Caderas en extensión.
Rodillas en extensión
Pie en posición neutral.
Elevación de piernas.
- Evitar tanto como sea posible que las zona afectadas toquen cualquier superficie.
- Que se pueda usar en cualquiera de los tratamientos existentes.
- Que no exista flexión en las articulaciones
- Proporcionar seguridad al paciente
- Adecuar las dimensiones del producto con las del usuario.

- Fácil uso para enfermeras, familiares doctores o quienes muevan el aparato

- Higiénico

FUNCIONALES NO OBLIGATORIOS

- Rehabilitar extremidades
- Permitir más grados de libertad en el movimiento al paciente que los especificados en los requerimientos funcionales obligatorios.
- Que su cambio de ubicación sea sencillo.
- Ocupe poco espacio para guardarse fácilmente.

ESTRUCTURALES

- Estabilidad.
- El menor número de componentes posibles.
- Que ocupe poco espacio.
- Posibilidad que el producto o componente del mismo desempeñen diferentes funciones.
- Durabilidad y resistencia

ESTETICOS

- Usar colores adecuados para el medio hospitalario.
- Evitar superficies que acumulen residuos y bacterias.
- Evitar fillos cortantes y texturas rugosas

PERFIL Y SU JUSTIFICACION

Para poder trazarnos un perfil se analizó el problema y así determinar los principales puntos en los cuales se desarrollara el aparato de descanso para quemados.

En la GRAFICA 1 se puede observar que las extremidades superiores son una parte del cuerpo que con mucha frecuencia se ven afectadas por quemaduras, además de ser una sección corporal que sin ayuda, en las condiciones del paciente, es difícil fortalecer a pesar de ser muy necesario, también observamos que las quemaduras de tronco y piernas ocupan segundo y cuarto lugar de incidencia corporal. Por tal razón, los productos a diseñar, tendrán como finalidad posicionar adecuadamente extremidades superiores e inferiores y rehabilitar los miembros superiores de pacientes quemados que se encuentran en la etapa aguda y por lo tanto en cama.

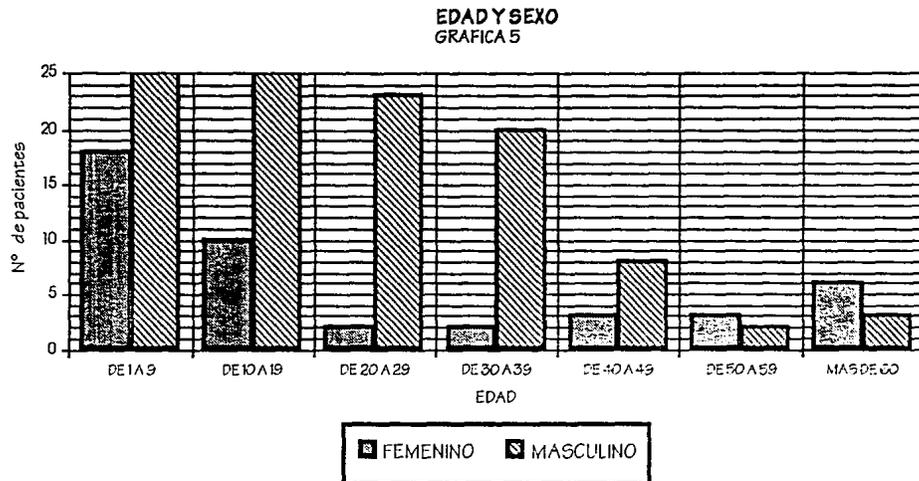
Con el desarrollo de los aparatos pretendemos mejorar el método de rehabilitación que se usa actualmente, buscando que al paciente le sea menos difícil la convalecencia.

El proyecto está enfocado a niños de 2 a 9 años, en este rango de edad, la incidencia de accidentes, ingresos y egresos a los hospitales por quemaduras es muy alto (ver GRAFICAS 5 Y 6).

Buscamos diseñar aditamentos que puedan ser colocados y usados en cualquier tipo de cama hospitalaria o casera lo que permitirá la utilización de cada una de las partes en conjunto o por separado, según sea el caso.

El producto estará en contacto directo y de manera constante con niños, enfermeras, doctores y familiares lo que podría ocasionarle un desgaste severo, por lo que tendrá que ser muy resistente, fácil de lavar y esterilizar con cualquiera de los dos métodos usados comunmente: El contacto con hipoclorito de sodio o autoclave en donde se alcanzan temperaturas de más de 240°C por periodos de tiempo mayores de 10 minutos, que no acumule residuos, una alta resistencia a la ruptura ya que el peso corporal de un quemado, puede aumentar hasta un 80%, esto debe

considerarse al momento de calcular los esfuerzos del material.



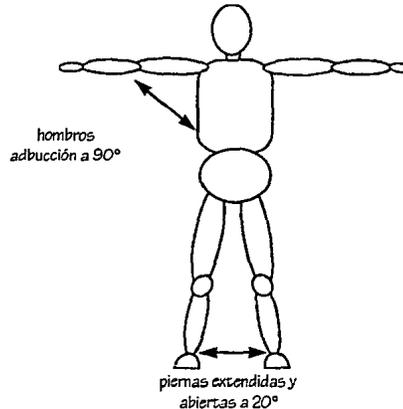
El acabado debe ser un punto muy bien estudiado, algunas características importantes son: evitar superficies que acumulen residuos o bacterias que puedan afectar al paciente, y evitar al máximo filos cortantes y texturas rugosas.

El diseño se tendrá que adecuar de tal forma que resulte lo más cómodo posible para poder tener contacto con la piel del paciente quemado, ya que ésta resulta extremadamente sensible y delicada.

El color jugará un papel importante en el producto, porque aún cuando no es posible hablar de significados universales de los colores, es necesario aceptar que estos significados representan una realidad, al menos en la comunidad idiomática en donde se originan, se desarrollan y se usan, independientemente de que sean resultado de una intuición, describan una imagen o un concepto o estén relacionados con una serie de significados simbólicos que implican el conocimiento de un código determinado.

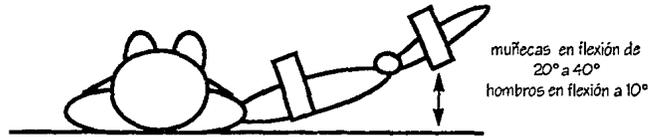
Gracias a la práctica, sabemos que existen efectos emocionales asociados al color, los cuales en algunas ocasiones afectan al juicio que se tiene sobre algún objeto; estudios empíricos fundamentan esto sobre la idea de que el color siempre está en íntima relación con la naturaleza.

La posición adecuada en extremidades superiores es con los hombros en abducción a 90° y flexión de 10° (DIBUJO 2) los codos en extensión completa y las muñecas deben extenderse de 20° a 40° , provocando así que los músculos de la muñeca jalen a las articulaciones metacarpofalángicas a una posición de flexión, las articulaciones falángicas toman una posición ligeramente flexionada y el pulgar se mantiene en abducción media.



POSICION PARA UN PACIENTE QUEMADO
dibujo 2

POSICION PARA EL BRAZO
dibujo 2a



Atendiendo a lo antes mencionado, el posicionador debe obligar al enfermo a adoptar esta posición cómodamente en hombros, codos y muñecas.

Algunas veces se producen ulceraciones y ampollas epidérmicas en 24 horas o menos cuando la piel está en contacto con alguna superficie y el paciente se encuentra inmovilizado; por esta razón de no estar quemado el paciente en alguna de las extremidades y necesitar el aparato de cualquier modo, se diseñarán apoyos que podrán moverse con la frecuencia que se juzgue conveniente; y si el paciente se encuentra afectado las bandas podrán colocarse de tal forma que de ser posible no toquen la piel quemada.

Gran parte del tratamiento a quemados gira entorno a su limpieza, por la gravedad en que se encuentra la piel y la cantidad de líquidos que pierde, por lo que las bandas de apoyo estarán fabricadas con textil desechable que absorba los líquidos de ser posible sin dejarlos regresar a la piel, tales bandas tendrán que ser reemplazadas cuando sea necesario, evitando focos de infección que retardarían el reestablecimiento del paciente.

Para prevenir la pérdida de movimientos, reducir al mínimo las deformidades anatómicas y no permitir la pérdida de masa muscular se diseñará un ejercitador que deberá poder ser utilizado por pacientes con diferentes fuerzas o ir variando con el programa de ejercicios la fuerza que debe emplearse.

Aunque es mucho más fácil lograr la posición apropiada de las extremidades inferiores de los pacientes con quemaduras que el de las superiores debido a que hay una tendencia natural a desear durante un tiempo importante del reposo y tiempo de sueño la posición supina; posición que mantiene cadera y rodillas en extensión (DIBUJO 2); sin embargo, éste no es siempre el caso, principalmente cuando hay quemaduras en la parte anterior del tronco y de los muslos y en la parte posterior de muslos y pantorrillas; siendo éste el caso, podrá el enfermo colocar la pierna sobre el exoesqueleto en flexión de cadera con el fin de prevenir las retracciones en posición de rodilla flexionada estando la parte posterior de ésta afectada, es conveniente inmovilizar en extensión, situación en la que el aparato podrá dejarse a 180°

De no encontrarse el paciente afectado en ninguna sección de la pierna o brazo, o serle permitido flexionar la rodilla o codo, sería recomendable obtener esta posición para proporcionar descanso y activar la circulación.

Cuando los posicionadores no estén en uso sería recomendable que pudiesen abatirse o desarmarse en varias partes para facilitar su lavado, o esterilización acción que es necesaria aunque tengan formas sin aristas o partes que acumulen residuos y bacterias que podrían contaminar la piel del paciente, esta característica nos da también la ventaja de guardarlos sin que ocupen mucho espacio, lo cual es importante debido a que en los hospitales no se cuenta con demasiado espacio para almacenar muchos aparatos.

En cuanto a ergonomía es importante considerar los parámetros de dimensión en los que fluctúan los niños de 2 a 9 años y en adultos mayores de 18 años, así como el esfuerzo que puede realizar el paciente porque la pérdida de líquidos y movimiento lo mantiene en un estado físico desfavorable.

También la comodidad y la seguridad entra en el estudio ergonómico así como la facilidad de uso.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En los siguientes bocetos podrán verse algunos de los diversos conceptos que surgieron durante el proceso de diseño, sus ventajas y la unión de ellas en la propuesta final.

Los tres conceptos que se presentan son los que a nuestro juicio pueden cumplir más ampliamente con los objetivos de esta tesis

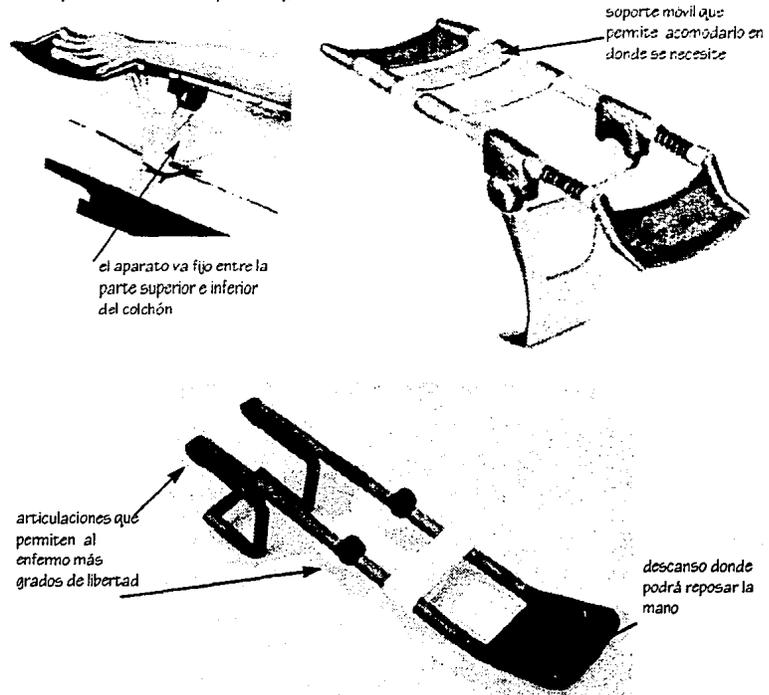
CONCEPTO A

El miembro superior o inferior sentará sobre una férula a la que se le podrá graduar la altura por medio de un gancho con "amarres o cuerdas" en una estructura metálica (Marco ortopédico ver foto 1); esto permitirá al paciente cambiar de posición para darle movimiento a la extremidad

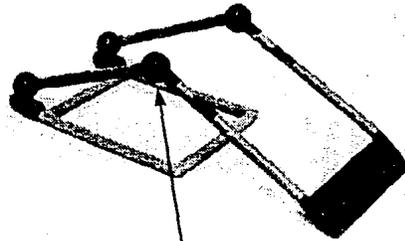
CONCEPTO B

La férula funcionará independientemente de la cama o se fijará en ella, los soportes donde apoyarán las extremidades podrán ser colocados en el lugar conveniente para no dañar el área quemada y sólo se colocarían las que el paciente necesite, serán de un textil desechable y absorbente.

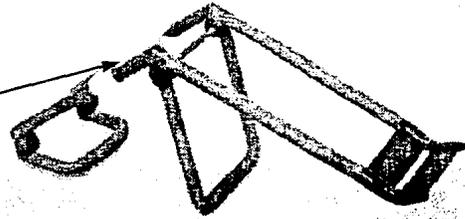
El aparato podrá ser usado individualmente o en conjunto, en cualquier cama de tipo hospitalaria



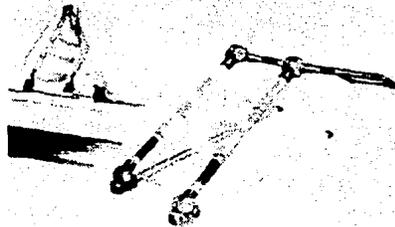
La férula de la pierna se colocará sobre la cama y permitirá movimiento ascendente, descendente y de giro.



La articulación permite variar los ángulos en la posición del paciente



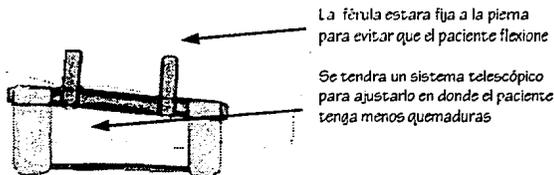
en esta variante muestra un apoyo extra a la altura de la rodilla para dar mayor estabilidad



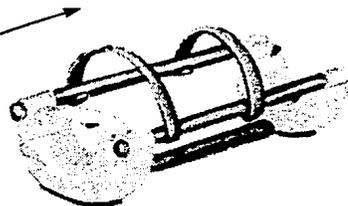
CONCEPTO C

Férula que tendrá contactos en zonas preferentemente no afectadas, graduadas por un sistema telescópico que permitira más amplitud de uso; ésta elevará lo suficiente los miembro para evitar el contacto con el colchón, además de tener una estructura que proteja al paciente de la sábana que lo esté cubriendo.

Una vez analizados los bocetos anteriores, nos dimos cuenta, que resolviendo el problema para cada una de las extremidades sería posible obtener ambas con las variantes necesarias según el caso, ya que en condiciones normales, los movimientos que realizan las extremidades superiores son semejantes a los de las inferiores; con esto lograríamos que ambos aparatos funcionen igual para facilitar su uso, abaratar costos y hacerlos pertenecer a una sola familia.



la estructura superior podrá colocarse o no según sea el tipo de tratamiento



EJERCITADORES

En los siguientes dibujos se propone la forma de ejercitar las extremidades superiores.

La primera es jalando un resorte al que se le podría graduar la fuerza que el paciente debe realizar.

En la segunda, el paciente levantaría la pelota para después dejarla caer por la rampa y nuevamente levantarla. El peso y tamaño de las pelotas iría cambiando según sea necesario. Tiene la ventaja de ser un ejercicio lúdico, pero la desventaja de ser muy estorboso.

No se desarrollaron ninguna de las dos propuestas porque en posteriores visitas a los hospitales notamos que los ejercicios realizados por los pacientes son muy específicos en cada caso, y normalmente el paciente no los efectúa solo, ya que le causan dolor, de hecho, en bocetos revisados por los médicos, opinaron que aunque eran buenas ideas, lo más probable es que se utilizarían muy poco.

SELECCIÓN

De los conceptos anteriores, escogimos y desarrollamos, basadas en un criterio funcional siendo éste el determinante y quedando condicionados los criterios estético y estructural .

Tratamos de abarcar los puntos más esenciales como son:

- a) Requerimientos funcionales. Lo importante de este proyecto es que cumpla con dos objetivos principales: que proteja y posicione al paciente
- b) Requerimientos estructurales que fuera funcional y fácil de usar por el personal que labora en el hospital, que nos permitiera mayores grados de libertad, para así abarcar el mayor número de afecciones posibles y por lo tanto un número considerable de pacientes.
- c) Espacio: que ocupara el menor espacio posible sin sacrificar función, ya que en los hospitales se cuenta con muy poco espacio tanto para guardar cualquier objeto como para pasillos por los que se desplazan médicos, enfermeras y familiares. -
- d) Requerimientos formales y técnicos: estandarizar las uniones para dar carácter de familia al producto y disminuir tanto procesos como costos
- e) Requerimientos económicos: que su costo sea razonable en relación a los productos que podrían utilizarse con la misma finalidad, y ver la posibilidad de que el aparato tenga un mercado más amplio y pueda ser utilizado, no sólo por quemados.

Una vez desglosados los conceptos globales procedimos a evaluarlos, según los requerimientos mencionados para desarrollar la propuesta más viable.

Para conseguir que dicha evaluación fuera objetiva, se calificó de la siguiente manera:

- 0 No cumple el requerimiento.
- 1 Cumple medianamente
- 2 Cumple satisfactoriamente (CUADRO 2)

CUADRO DE SELECCION
CUADRO 2

ALTERNATIVAS	A	B	C
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES			
Funcionalidad	1	1	2
Versatilidad	1	2	1
Seguridad	1	0	2
Antropometria	1	2	2
Ergonomia	1	2	2
Transporte	0	2	2
Almacenaje	0	1	2
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES			
Número de componentes	0	0	2
Area que ocupa	0	1	2
Estabilidad	2	0	2
Durabilidad	2	2	1
REQUERIMIENTOS FORMALES			
Unidad	0	1	2
Equilibrio	2	1	1
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS	0	1	2
TOTAL	11	13	24

5

diseño constructivo

ERGONOMIA

La ergonomía es el estudio del hombre y su ambiente dentro de un sistema; esta busca maximizar la seguridad, la eficiencia y la comodidad mediante el acoplamiento de las exigencias de la máquina o cualquier componente de ésta.

El diseño de equipo médico es demasiado complejo y en algunas ocasiones crea problemas de adaptación al individuo, con esto surge la necesidad de equilibrar y concordar el diseño y las condiciones de funcionamiento del equipo con las características del paciente y las personas que lo manejen; además de conseguir la integración óptima del hombre y del aparato con el fin de minimizar los costos técnicos y de error humano que en este caso ocasionaría graves trastornos al paciente.

Para poder lograr este equilibrio dividimos a los usuarios en los directos, es decir, el paciente y el indirecto que son los que manejarán físicamente el aparato (enfermeras, médicos, familiares etc.).

Dentro de la ergonomía del usuario directo se observan dos factores importantes: la comodidad y la seguridad, para poder lograr ambas cosas se analizó por medio de imágenes de video los movimientos y las posiciones adoptadas con más frecuencia por los pacientes quemados observándose lo siguiente:

- El paciente quemado difícilmente se mueve porque su metabolismo cambia, aunque con esto surge el problema de que la inmovilidad puede causarle ulceraciones en la piel provocada por presiones localizadas en el cuerpo durante lapsos prolongados.

- Hay una tendencia natural a flexionar la extremidad, lo que como ya se mencionó, causa problemas posteriores como contracturas musculares y deformaciones anatómicas. Dicha tendencia se acentúa en caso de existir un injerto.

- El peso y el volúmen del paciente quemado aumentan por la retención de líquidos y las vendas que les ponen para mantener a los agentes tópicos e inmovilizar hasta cierto punto la extremidad.

En el primer intento por solucionar el problema se planteó la posibilidad de que la extremidad descansará en una férula, teniendo ésta apoyos ajustables para tratar de evitar el contacto con las superficies afectadas, sin embargo la falta de algún sistemas para inmovilizar al paciente, lo estorbozo que podía resultar y la falta de seguridad hizo que nos replanteáramos el problema.

área donde descansará a extremidad

sistema de sujeción en la cama , que resulta grande y poco estable

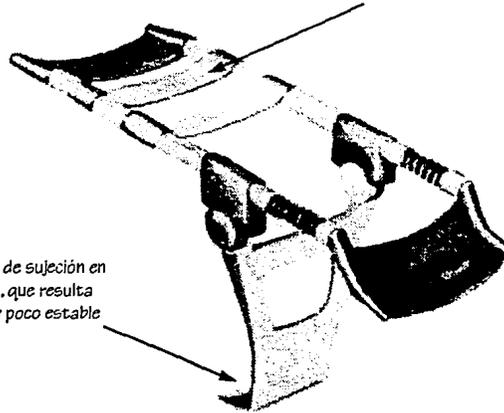
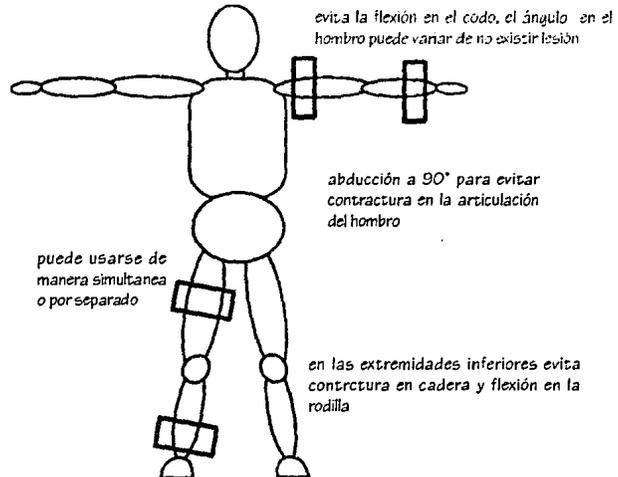


FOTO L

Buscando eliminar los errores anteriores obtuvimos como resultado el concepto actual donde la forma principal son dos bases en forma de media circunferencia, forma que es la más adecuada debido a que se adapta mejor a las extremidades dando cierta comodidad además éstas podrán ser colocadas en la parte de la extremidad que esté menos afectada por quemaduras, también se propone que en las zonas de contacto el material sea flexible y suave, tendrá una textura que permitirá reactivar la circulación, dará mayor ventilación y evitará ulceraciones en la piel del paciente por permanecer en la misma posición proporcionándole cierta comodidad, esto en el caso de la cura cerrada, es decir tratado con vendas; en el caso de la cura expuesta esta pieza será cubierta con un textil que mantenga seco al paciente en esa área. Esta pieza además está diseñada para mantener fija la extremidad evitar flexión y contracturas musculares posteriores.

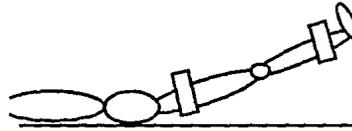
En cuanto a las posiciones más adecuadas para el paciente y que el aparato puede proporcionarle, las hemos representado de manera esquemática.

EN TODOS LOS CASOS EVITA CONTACTO CON SABANAS Y PROTEGE LAS AREAS QUE TENGAN INJERTOS





Tiene la opción de elevarse en caso de ser necesario, para evitar posturas prolongadas tanto en extremidades superiores como inferiores



diseño final en el que las bases están unidas por tubos telescópicos

corte de la textura que reactiva la circulación y permite mayor ventilación

superficie acolchonada que esta en contacto directo con el paciente y evita la flexión en la extremidad del paciente



Para dar mayor seguridad al paciente, en la parte inferior se utilizó un material antiderrapante que evitará que el paciente haga movimientos bruscos pudiendo lastimarse.

La segunda parte de la ergonomía se enfoca al usuario indirecto que armará y ajustará el aparato para que éste cumpla su función de manera eficiente.

Es importante destacar que esta parte es vital, que el funcionamiento quede sumamente claro para este usuario, debido a que en muchas ocasiones el tiempo con el que se cuenta para poner y quitar vendas y aparatos es reducido y de él depende que el paciente ocupe correctamente el aparato, se buscó simplificarlo, para lograr dicho objetivo, siendo su uso sencillo y en algunas ocasiones evidente.

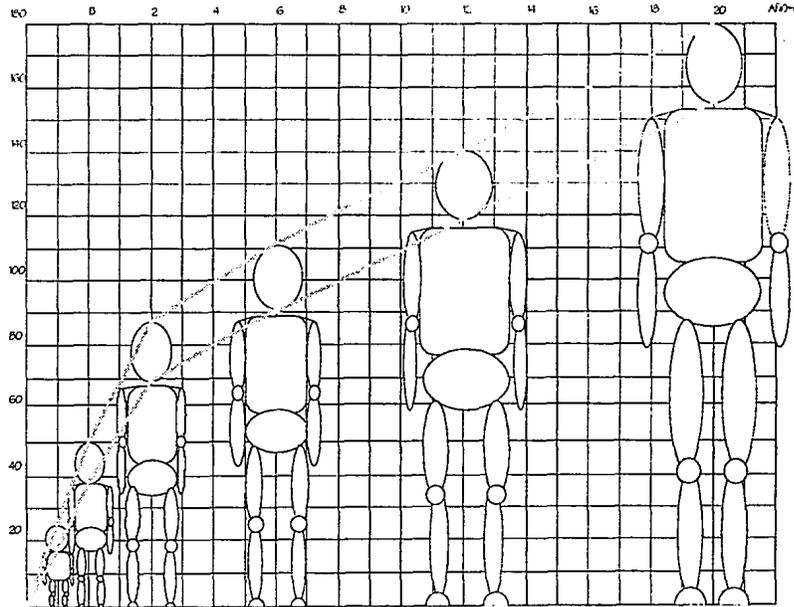
En las primeras propuestas realizadas, se dio demasiada preferencia a la función dando como resultado un aparato en extremo complejo donde se necesitaba más de una persona para poderlo manipular; debido a lo estorboso que estaba podía resultar también peligroso y agresivo para el paciente.

Buscando simplificar su función se llegó al segundo concepto donde el uso se hace más evidente y puede ser maniobrado sin dificultad gracias a su ligereza y mecanismos poco complicados. En el dibujo 8 podemos observar que los mecanismos de ajuste son sencillos, pero para evitar cualquier duda se anexará un instructivo que facilite y explique las variantes de cada parte del aparato dándole así un uso más eficiente.

ANTROPOMETRIA

La antropometría es una técnica sistematizada cuya finalidad es medir las características físicas del cuerpo: dimensiones lineales, peso, volumen, tipos de movimiento etc. dicha técnica nos proporciona los medios para determinar las dimensiones del aparato.

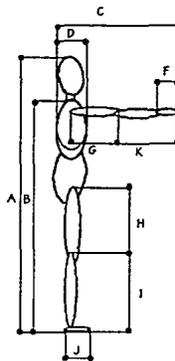
GRAFICA 6
CRECIMIENTO EN ESTATURA Y CAMBIO DE PROPORCIONES (SEGUN STRATZ)



Se busca que por medio de piezas intercambiables se pueda dar tratamiento a niños y adultos. Esto no es tarea fácil ya que como podemos observar en la gráfica 6 el crecimiento gradual de un niño hasta llegar a la edad adulta se duplica o triplica dependiendo el caso y el cambio es más evidente en la proporción de sus extremidades.

El primer prototipo que se propuso tenía un rango reducido de usuarios y para ampliarlo se hubiera tenido que hacer otro aparato con diferentes medidas lo que implicaría un alza considerable en el costo.

En el concepto final se manejan piezas claves que al ser intercambiadas pueden servir a un número mayor de enfermos; tal es el caso de la media circunferencia, esta se puede manejar para el tobillo ó el antebrazo de un adulto o la pierna de un niño, dependiendo de su complexión. Con esto evitamos un número excesivo de piezas, abarcando así el mayor rango de edades posible. Para poder determinar el crecimiento del aparato tomamos en cuenta los percentiles 95 de las extremidades se las personas más alta y el percentiles 5 de la menor ya que es un producto adaptable; en este caso se tendrán que manejar 2 tamaños para la extremidad superior e inferior respectivamente para la edad adulta. (cuadro 3 y DIBUJO 8)



CUADRO 3
Medidas de hombres adultos mexicanos

		5	95
A	ESTATURA SIN ZAPATOS	155.7	175.4
B	ALTURA HOMBRO	126.6	146.5
C	ALCANCE BRAZO	76.1	91.4
D	PROFUNDIDAD ABDOMINAL	21.2	28.5
E	ANCHO HOMBROS	38.3	44.6
F	LARGO MANO	16.9	19.6
G	DISTANCIA HOMBRO-CODO	31.9	38
H	DISTANCIA GLÚTEO REGIÓN FOFLITEA	43.3	52
I	ALTURA RODILLA	48.3	55.9
J	LARGO PIE SIN ZAPATO	23	26.7
K	DISTANCIA CODO-MANO	41.2	48

DIBUJO 8

CUADRO 3-A

Medidas de mujeres y hombres norteamericanos

		MASCULINO		FEMENINO	
		5	85	5	85
A	ESTATURA SIN ZAFATOS	164	187	152	173
B	ALTURA HOMBRO	133	155	122.5	142.5
C	ALCANCE BRAZO	72.5	84.5	65.5	76.5
D	PROFUNDIDAD ABDOMINAL	22	29	21	30
E	ANCHO HOMBROS	42.5	51.5	36	44
F	LARGO MANO	17.5	20.5	15	19
G	DISTANCIA HOMBRO-CODO	33	47	30.5	38.5
H	DISTANCIA GLUTEO REGION POFLITEA	44.5	55.5	44	54
I	ALTURA RODILLA	49.5	60.5	46	55
J	LARGO PIE SIN ZAFATO	24	29	22	26
K	DISTANCIA CODO-MANO	44.5	51.5	40	47

En el caso de la media circunferencia o base, la medida requerida es el diámetro de las extremidades, debido a la falta de esta información se hizo un sondeo en persona de la edad adulta sacando los datos del percentil 5 al 95 (ver CUADRO 4).

CUADRO 4

	5	85
PIERNA	46	55
PANTORRILLA	36	44
BRAZO	24	30

Los porcentajes del peso de la extremidad también se han tomado en cuenta (CUADRO 5 Y GRAFICA 6) para ver que resistencia debe tener cada pieza y la presión que ejercera cada parte del cuerpo sobre el aparato y en las zonas de contacto.

PRUEBAS

Se fabricó un modelo funcional con la intención de probar el aparato y hacerle los cambios y mejoras pertinentes. Fué probado en el hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas del I.M.S.S. con la ayuda del Dr. Jesús Velázquez, se aplicaron cuestionarios a Dres. y pacientes (CUESTIONARIOS 2 Y 3) y de ellos surgieron los siguientes cambios.

Se disminuyó el diámetro de los apoyos que reciben las extremidades

Se decidió agregarle pestañas a los tubos que permitieran elevar las extremidades a diferentes ángulos.

Se pensó que para las veces en que el tratamiento sea expuesto, el paciente sea vendado en las zonas de contacto con el aparato en vez de usar una funda para el mismo.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

Como resultado de la investigación y estudio de las soluciones y pruebas antes mencionadas obtuvimos que el aparato diseñado servirá para posicionar adecuadamente las extremidades de pacientes quemados que se encuentran en la etapa aguda o de recuperación y por lo tanto en cama, para evitarles tanto como sea posible el contacto con cualquier superficie previniendo con ésto la aparición de ulceraciones y el dolor causado en las condiciones del paciente por el roce con cualquier objeto.

Será desarmable, para darle mayor versatilidad, y conseguir ser útil al mayor número de afectados posibles, tomando en cuenta tanto a niños de 7 años y adultos de todas las edades. Esto también mejora su almacenaje, que como se ha mencionado, en algunos lugares hay poco espacio para este fin y facilitar la limpieza y transportación del mismo.

Buscamos que el proceso de armado resultara sencillo y rápido; evitando que tuviera demasiadas piezas para disminuir el riesgo de que se pierdan.

Cada pieza fue diseñada cuidadosamente con formas redondeadas para que por ningún motivo el paciente resulte lastimado, se evitaron zonas en las que se acumulen residuos de agentes dañinos que pudieran volverse focos de infección.

Los materiales que se proponen son ligeros para que el paciente pueda moverlos sin hacer gran esfuerzo, así como realizar algunos ejercicios de rehabilitación con el aparato puesto. Aunque los materiales no tendrán contacto directo con la piel del paciente, éstos podrán lavarse con los métodos normales que usan para el resto de los artículos médicos del tipo.

Cada pieza tiene un uso particular y por lo tanto características diferentes. El aparato cuenta con tres apoyos que tienen una base curva para recibir la extremidad, éstas son colocadas sobre la cama (dos de ellas en cada extremidad) dependiendo del tamaño y de las necesidades del paciente. Se cuenta con tres tamaños diferentes para que combinadas puedan ser utilizadas en las extremidades superiores e inferiores para adultos

de ambos sexos y en algunas ocasiones hasta para niños. En la parte inferior cuenta con una superficie antiderrapante, que evitará que la pieza resbale y pueda resultar peligrosa.

Las bases se unen con ayuda de dos tubos que entran fácilmente sin importar el tamaño de la base, ya que las entradas de estas están localizadas a la misma distancia. Los tubos conectores cuentan con un sistema telescópico que tiene dos funciones, por un lado, ser ajustado según el tamaño de la extremidad y acomodar los apoyos en zonas donde no lastime al paciente estructurando de tal manera que el paciente no le sea posible flexionar la extremidad. Además por las orillas cuentan con unas pestañas por las que se elevará el aparato con ayuda del marco soporte y una correa, para permitir ángulos de elevación a la extremidad.

Las bases tienen en la parte superior unas superficies acolchonadas, sobre las que descansarán las extremidades. Su forma es semicircular con las orillas redondeadas para que el paciente esté lo más cómodo posible; además detienen la extremidad para inmovilizarla por medio de su sistema de sujeción que podrá ser adaptado a cualquier paciente, con el tipo de textura que tiene permitirá reactivar la circulación, evitando así ulceraciones o ampollas epidérmicas y proporcionar mayor ventilación a la extremidad.

El material en el cual estará fabricado será santoprene porque reúne las características de resistencia, suavidad y flexibilidad para adquirir la forma deseada.

Para las veces en que el tratamiento sea expuesto y evitar que dicha pieza se contamine, el paciente será vendado en las zonas de contacto con un recubrimiento textil que mantendrá al paciente seco, y será desechable para evitar posibles infecciones.

Diseñamos un protector abatible, que se colocará fácilmente sobre los tubos sin importar el tamaño en que se encuentren. Este protege al paciente del contacto con sábanas, cobijas y cualquier objeto externo sin ser un obstáculo para la revisión que efectuaran médicos y enfermeras; por su sistema de abatimiento ocupará poco espacio al almacenarse.

Los colores que se usan pretenden romper con la monotonía del ambiente hospitalario, que no tiene porque deprimir al paciente; sin embargo se evitan colores agresivos como rojos o amarillos. Según los estudiosos de la emoción que causan los colores, el verde es uno de los descritos como agradable por tal razón los tubos, el santoprene y el protector se encontrarán en éste color.

Como podemos ver se cumplen todo los requerimientos funcionales obligatorios, tres de los cuatro funcionales no obligatorios; y todos los estructurales y estéticos. Además se brinda una gran ventaja adicional: en algunas ocasiones, se le ponen al paciente sustancias tópicas que son vendadas para que estén durante más tiempo en contacto con el paciente, evitando así que al roce con las sábanas los agente tópico se caigan. Pero al momento de ser retiradas las vendas para una curación causan muchísimo dolor en el paciente ya que se adhiere a la piel. Es por ésto que si el tipo de solución que se aplique puede dejarse al descubierto, se evita con este aparato el penosísimo momento de retirar las vendas.

Paciente en posición inadecuada con tratamiento al descubierto

En algunas otras ocasiones si es dejada la solución al descubierto, pero el mismo paciente intenta evitar el contacto con la cama adoptando posiciones inadecuada que le causan contracturas musculares. Con el uso de este aparato ni toca la cama ni adquiere posturas incorrectas.

Además el aparato puede serle útil también a pacientes con otras afecciones, a continuación mencionamos algunos de los posibles usos.

- Base de descanso para cirugías en extremidades
- Mantener adecuadamente las extremidades en caso de ciertas fracturas.
- Descanso para quienes tienen prótesis total de cadera
- Evitar edema en extremidades manteniendo el aparato elevado etc.

FALTA PAGINA

No. 52

PROCESOS

Estasección tiene como objetivo establecer porque se escogieron los materiales y procesos especificados en los planos.

Las bases se proponen en polipropileno y moldeadas por soplado. Las características del material que lo hacen el más adecuado son las siguientes:

Es el termoplástico más ligero, (su densidad es de $.90\text{g/cm}^3$) es blanco ceroso y puede teñirse de cualquier color.

Tiene resistencia moderada, dureza, resistencia a la tensión y características mecánicas buena comparada con los de mas plásticos por lo que es usado para piezas sermirrigidas.

Resiste altas temperaturas por lo que se puede esterilizar, también tiene una alta resistencia química: es estable frente al alcohol, éteres, cetona etc. y medianamente resistente a bases fuertes y solventes orgánicos por lo que es usado para instrumental médico.

Además es moldeado fácilmente por soplado y tiene bajo costo.

Debido a que las bases tienen que ser muy ligeras se proponen moldeadas por soplado. El soplado consiste en extruir un tubo sólido de polipropileno dentro de un molde con cavidad; haciendo sobresalir un sobrante pequeño para garantizar que se forme una cavidad cuando se cierra el molde.

Posteriormente se inyecta aire a presión en el tubo de plástico aún caliente para que adopte la forma de la cavidad y se forme la pieza. El espesor de las paredes se controla mediante la presión del aire y la velocidad de la extrusión; para las bases el espesor quedará en aproximadamente 2mm. para que soporte el peso de las extremidades sin deformarse.

Se requieren tres moldes que se fabricarán en zamac por tener un costo relativamente bajo (en relación con los moldes de acero 50% menos) ya que la producción no será muy alta y no es necesario un molde más resistente.

Las superficies acolchonadas se inyectarán en santoprene. Este material espumado puede procesarse en equipo convencional para inyección, tiene excelente resistencia a la fatiga y puede teñirse de cualquier color, es muy ligero, agradable al tacto y acolchonado.

Tiene un amplio rango de procesamiento (de 350 F° a 450 F°) y puede reciclarse. Mantiene una fuerza de tensión al 93%, de elongación al 120 % y alta resistencia a algunas sustancias como el cloro por lo que se podrá desinfectar sin ningún problema.

Para procesar por inyección el santoprene, el pellet entra a través de una tolva que comunica con un cilindro de calentamiento donde se derrite para ser inyectado en la cavidad del molde por medio de un pistón.

El material derretido llena totalmente la cavidad del molde en el que se encontrará la pieza que permitirá cerrar el santoprene para sujetar la extremidad; una vez solidificado el material es expulsado para pasar a una troqueladora que hará los orificios con los que se sujetará la pieza inmersa en el santoprene, y cortará a los tres tamaños requeridos, ésta es la principal finalidad de este proceso, ya que con los cortes se ahorrará la elaboración de dos moldes y se fabricará sólo uno para las tres medidas. El molde también será de zamac.

El troquelado consiste en cortar en frío por medio de punzones que tienen la forma de la figura que se va a cortar. Los punzones son colocados en una prensa que es la que da la fuerza cortante.

La pieza que se sumergirá en el santoprene, también se moldeará por inyección con polipropileno en un molde de acero.

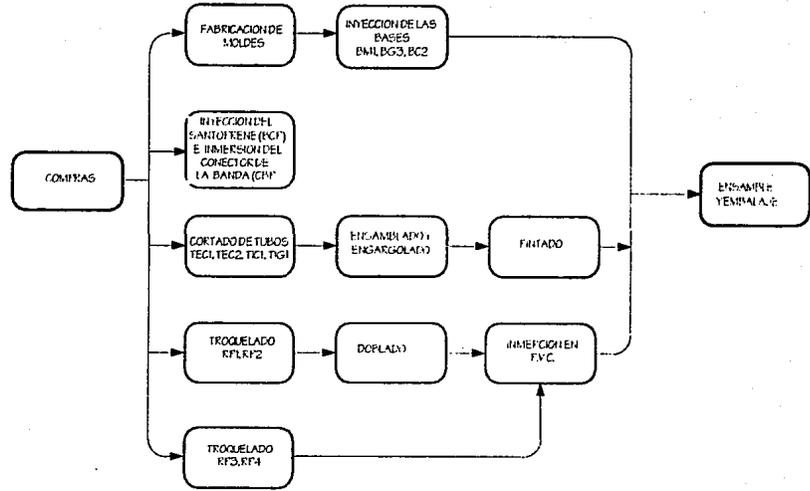
El protector para cobijas estará fabricado en aluminio por ser muy ligero, también se troquelarán las piezas para después doblarse; se sumergirán en P.V.C. para evitar filos que puedan lastimar al paciente y para no dejar a la vista el metal que es muy frío, pudiéndose así pintar de cualquier color. Finalmente se remacharán para unir las piezas y darles el giro.

Los tubos se proponen de duraluminio por ser muy ligero y resistente, se

cutarán , se le dará color con pintura electrostática horneada por su alta resistencia y unirán para hacerlos telescopicos .

CUADRO DE PROCESOS INDUSTRIALES

CLAVE	NOMBRE	CANT	MATERIAL	PROCESO
BMI	base mediana	1		
BC2	base chica	1	polipropileno	suplado
BG3	base grande	1		
CBP	conector de la banda	3		inyección e inmersión en santo prete
BCP	banda de protección	3	santoprene	inyección y troquelado
RP1	rejilla	2		troquelado doblado
RP2	rejilla simple	2		inmerso en P.V.C.
RP3	barra del eje	4	solera de aluminio	y remachado
RP4	barra del eje	4		troquelado e inmerso en P.V.C.

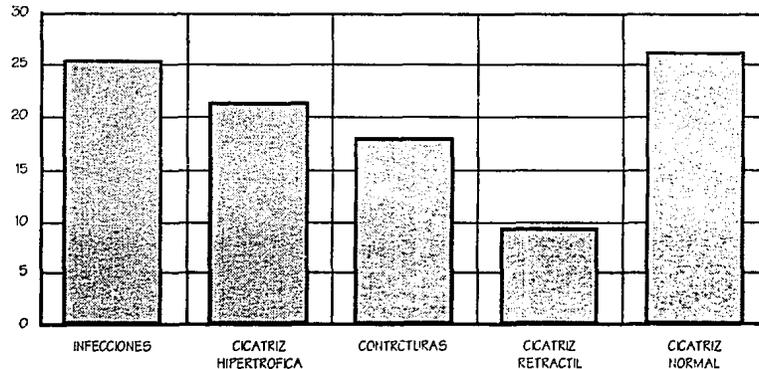


SECUENCIA DE PROCESOS

MERCADO

Uno de cada 10 pacientes hospitalizados por alguna emergencia médica aguda, ingresa debido a las lesiones causadas por quemaduras. La estancia de pacientes con quemaduras en el hospital es tres veces mayor que la de los que ingresan por otras lesiones agudas y el costo habitual que ocasiona es por lo tanto más alto; el incremento en la estancia hospitalaria se debe a las complicaciones que surgen tales como contracturas musculares, cicatrices retráctiles etc. que como ya se mencionó se debe a las posturas inadecuadas adquiridas por el paciente.

GRAFICA 6
Complicaciones en pacientes quemados



A pesar de que la esperanza de vida de pacientes por quemaduras ha aumentado en los últimas décadas, los accidentes se perfilan como la primera causa de defunción en nuestro país y son una importante causa de hospitalización o discapacidad en México.

En la parte correspondiente a memoria descriptiva se enuncian las características y ventajas del equipo, que tiene como finalidad disminuir el tiempo de permanencia hospitalaria causada por complicaciones, consecuencia de posturas inadecuadas; lo que daría como resultado un

CUADRO 5
ACCIDENTES POR FUEGO

numero de defunciones detallado por edad y país por año

PAIS	TOTAL	MENOS DE 1	1 a 4 años	5 a 14 años	15 a 24	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 64	65 a 74	más de 75	desconocido
BRASIL	1241	71	252	166	125	154	129	94	77	65	87	15
COLOMBIA	495	15	121	66	79	64	56	27	33	11	31	11
ESTADOS UNIDOS	4716	108	608	467	309	541	461	344	460	594	857	12
MÉXICO	889	44	137	88	121	106	90	76	56	52	105	12
ARGENTINA	435	13	53	17	33	45	38	33	56	51	82	14
CANADA	337	6	34	24	35	45	51	54	36	30	52	0
CHILE	326	20	44	17	35	35	27	22	30	35	57	0
VENEZUELA	115	11	16	15	16	15	12	7	5	11	7	0

ahorro. Aunque las víctimas de quemaduras no pertenecen a ningún grupo de edad y sexo en específico, los afectados que se encuentran entre los diecisiete y cincuenta años de edad tienen importancia particular desde el punto de vista económico y social porque la mayoría se encuentra en edad productiva; además de formar un importante porcentaje de víctimas (GRAFICA 5 Y CUADRO 5) Con ésto se justifica que el aparato sea principalmente para adulto aunque como se explicó en el capítulo de antropometría también puede ser usado por algunos niños.

Actualmente no existe en México y Latinoamérica un producto industrial que ayude a mantener adecuadamente las extremidades de los quemados por lo que médicos, terapeutas y enfermeras se las ingenian usando vendas, almohadas, bolsas de solución, etc., para posicionar al enfermo; estos métodos improvisados, sólo funcionan durante un tiempo reducido por lo que es evidente la necesidad de un producto con este fin; necesidad que el mismo personal médico ha expresado.

Debido a ésto la competencia del aparato es casi nula, lo que nos garantiza hasta cierto punto una aceptación en el mercado.

En las pruebas de campo realizadas en el Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas con un modelo funcional, percibimos las posibles carencias y defectos del aparato, con el fin de mejorar el producto final. Así como también se realizaron encuestas a médicos rehabilitadores, cirujanos plásticos y traumatólogos en los siguientes hospitales:

Magdalena de las Salinas (IMSS),

Rubén Leñero (Cruz Roja),
Hospital Shriker (Asistencia Pública).

Es importante destacar que de 16 cuestionario aplicados a médicos el 100% contestó que sí motivarían la compra del aparato en el hospital. (Son pocos los doctores capacitados para atender a pacientes quemados, por tal razón el número de encuestas realizadas fue reducido.)

Además el aparato puede ser útil no solamente para quemados sino también a enfermos con otros traumatismos o padecimientos como: cirugías y fracturas en extremidades o pacientes con prótesis de cadera etc.

Lo que amplía nuestro mercado y nos permite asegurar que existe una demanda suficiente que justifique la puesta en marcha de un programa de producción que cubra no sólo a las 805 unidades hospitalarias¹ que existen en el país sino por que no hasta Estados Unidos y Latinoamérica.

A continuación se muestran los costos del producto.

REJILLA

CLAVE	COSTO MATERIAL	COSTO MANUFACTURA	COSTO TOTAL
RP1	\$10.00	\$4.30	\$14.30
RP2	\$10.00	\$4.00	\$14.00
RP3	\$3.60	\$3.60	\$7.20
RP4	\$1.80	\$3.30	\$5.10
			\$40.60

El costo de manufactura incluye el precio de la herramienta dividido entre 5000 pzas más el golpe del troquelado

BASES

CLAVE	COSTO MOLDE POR PIEZA	COSTO SOPLADO Y MATERIAL	COSTO TOTAL
BMI	\$ 2.40	\$ 0.99	\$ 3.50
BC2	\$ 2.40	\$ 0.99	\$ 3.50
BC3	\$ 2.40	\$ 0.99	\$ 3.50
			\$ 10.50

El costo de cada molde es de \$12,000 y en la tabla se muestra dividido entre las 5000 pzas. que se van a producir.

BANDA DE PROTECCION

CLAVE	COSTO MOLDE POR PIEZA	COSTO INYECCION Y MATERIAL	COSTO TOTAL
BPC	\$ 1.00	\$ 2.40	\$ 3.40
CBP	\$ 0.50	\$ 1.00	\$ 1.50
			\$ 4.90

El costo del molde: BPC \$ 15,000 + 15000 pzas = \$ 1.00
 CBP \$ 7,500 + 15000 pzas = \$ 0.50

TUBOS

CLAVE	COSTO MATERIAL	COSTO MANUFACTURA	COSTO TOTAL
TEG1	2.6	3.2	5.8
TEC1	6.5	5.4	11.9
TEC2	2.8	2.2	5
TIC1	4.4	5.4	9.8
TIG1	2.4	3.4	5.8
			38.3

GASTOS FIJOS

Los gastos fijos que aqui se representan son los supuestos en caso de poner una empresa, estos representarían los gastos de un local en una zona de tipo no comercial, el cual solo se utilizara como bodega y para asuntos administrativos

FIJOS	PRECIO
luz	\$ 70
sueldos	\$ 1500
telefono	\$ 250
renta	\$ 2,000
	\$ 3,820

GASTOS VARIABLES

El precio del flete es el costo aproximado del traslado del material al lugar de maquila.

VARIABLES	COSTOS
sueldo supervisor	1500
fletes	1500
	3000

gastos fijo		gastos variables	=	TOTAL
\$3,000	+	\$3,820	=	\$6,820
\$ 6,820	+	5000 pzas	=	\$1.40

PRODUCTO	PRECIO
rejilla	\$40.00
bases	\$10.50
banda	\$4.50
tubos	\$38.30
caja, instructivo y herrajes	\$1.20
	\$95.50

PRECIO NETO

$14 + 95.5 = 96.9$

PRECIO AL PUBLICO

\$ 200.00

Se tiene planeado producir 5000 piezas el primer año, mientras el producto se conoce y se introduce al mercado. Por tal razón no es conveniente montar una fábrica, por lo que se mandarán maquilar las piezas. El número de productos está definido en esa cantidad debido a que es el mínimo de piezas que maquilan en moldeo por inyección y por soplado. El tiempo aproximado de producción será de un mes.

Durante este mes, se contratará a una persona que realizará las compras de la materia prima y la supervisión de la producción de las partes.

Posteriormente se guardarán las piezas desarmadas en una bodega donde un empleado las armará cada que haya un pedido, desde este mismo lugar, se realizarán las ventas y se mandarán por flete.

CONCLUSIONES

Existe en nuestro país un sin número de problemas en el área médica que podría ser resueltos por diseñadores industriales, pero que desgraciadamente, por la casi nula relación entre ambas áreas, tal vez continúe sin resolverse durante más tiempo.

La finalidad de este proyecto fue resolver uno de esos muchos problemas; sin embargo hay que reconocer que no es tarea fácil dar forma a un objeto del que los antecedentes son vendas, almohadas y "equipo" improvisado, debido a que en un área de la que casi no se conoce nada es complicado entender cuál es la problemática real y entender los puntos de vista tanto de médicos y enfermeras como pacientes.

Lo anterior representó un reto muy grande en el que nos encontramos con varios tropiezos, pero finalmente la satisfacción de comprobar que el diseñador industrial puede cubrir necesidades con la realización de objetos también en áreas como la médica.

Se cubrieron con los objetivos planteados, aunque un poco modificados ya que en principio se propuso un aparato para niños que posteriormente se replanteó para adultos, debido a que mientras más continuábamos con la investigación siempre surgían nuevas limitantes que no se habían contemplado desde el principio, producto de la complejidad que representa la atención a pacientes quemados

Sin embargo se cumplieron el 95% de los requerimientos funcionales obligatorios; el 75% de los no obligatorios; el 100% de los estructurales y el 100% de los estéticos.

Por otro lado es importante hacer notar que las aplicaciones del aparato que se propone en esta tesis no sólo se limita a pacientes con quemaduras, sino que también puede usarse para enfermos con otros traumatismos como fracturas de extremidades, proporcionar descanso a gente que fué intervenida quirúrgicamente en estas zonas y con ayuda de un marco ortopédico evitar edema a las personas que por alguna razón necesiten estar en cama y

mantener posiciones prolongadas en las extremidades .

Haciendo ligeras modificaciones o agregando otros componentes que se adapten fácilmente a los ya propuestos.es posible darle aún mayor utilidad. Podemos mencionar principalmente el área de traumatología por ser la que conocimos más que tiene el principio de inmovilizar antes que nada las zonas afectadas en determinadas circunstancias, lo que vislumbra la amplia gama de futuras aplicaciones del aparato.

Buscando la manera de hacer que los tubos que unen a las bases del aparato se articulen y puedan mantenerse fijas a diferentes ángulos, con esto se le puede dar mayor versatilidad; aun queda mucho por hacer en este campo y tal vez con la aplicación de nuevas tecnologías y nuevos materiales se pueda lograr mejorar lo que hoy actualmente existe en el campo del tratamiento de paciente quemados.

BASES

Tienen como finalidad recibir la extremidad levantándola para evitar el contacto con la cama, se colocarán dos en cada extremidad procurando que el contacto con la piel sea en zonas preferentemente no afectadas.

Se proponen bases de tres tamaños diferentes para que con las combinaciones pertinentes pueda ser usado tanto en piernas como en brazos de niños y adultos; serán sopladas en polipropileno con espesor aproximado de 2mm. para evitar que sufra deformaciones con el peso de la extremidad o algún golpe.

En la parte superior tiene un orificio que se obtendrá durante el mismo proceso, dicho orificio permitirá sostener la banda de protección.

También cuentan con dos orificios a los lados que atraviesan toda la pieza para que el tubo que une a las dos bases entre. Estos, tienen un ángulo de 1°, con la doble finalidad de facilitar la salida de la pieza durante la producción y ayudar durante el uso en el hospital a que se mantenga firme. Para asegurar el tubo a dicho orificio, éste cuenta con dos pequeños topes.

Además de unir las bases, los tubos sirven para evitar que el paciente flexione la extremidad; cada paquete contará con 5 tamaños diferentes (2 interiores y 3 exteriores) para que con las debidas combinaciones ya proporcionadas al comprador, se cuente con dos tubos telescópicos que se usarán dependiendo el largo de la extremidad y hasta por algunos niños.

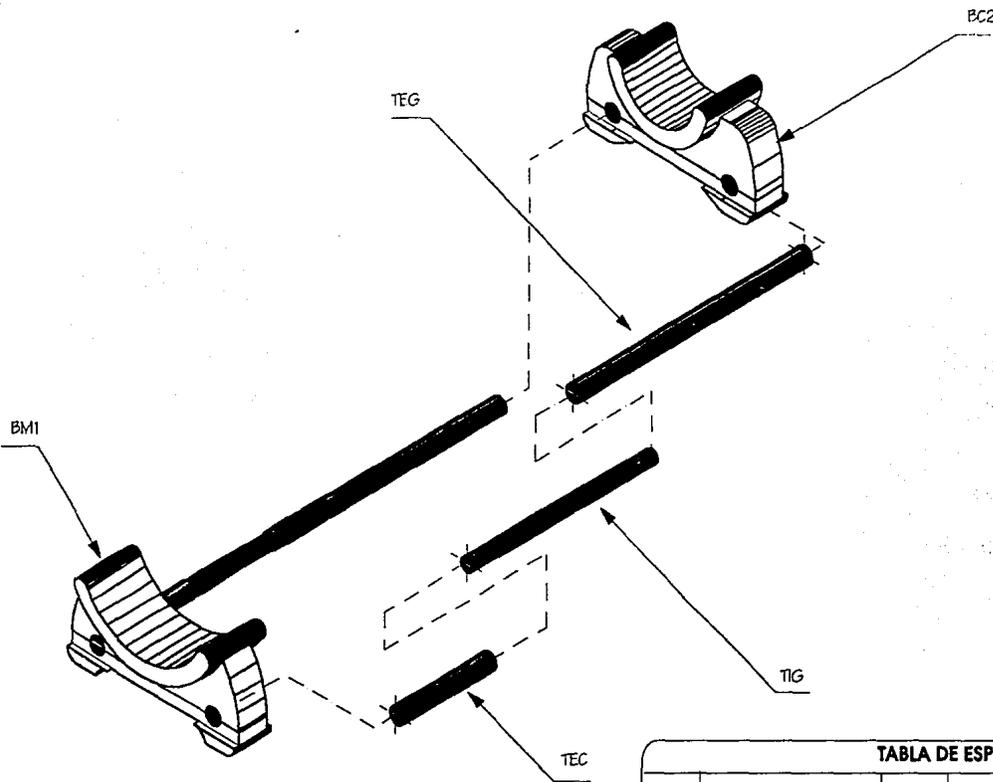


TABLA DE ESPECIFICACIONES

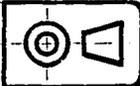
CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
BC2	Base chica	1	moldeo x soplado	Polipropileno
BM1	Base mediana	1		
TEG	tubo ext gde	2	corado engargolado y plastificado	solera aluminio
TEC	tubo ext	2		
TIG	tubo interior gde	2		

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

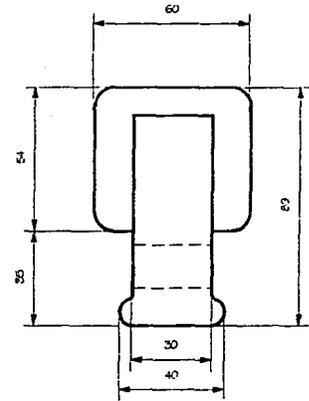
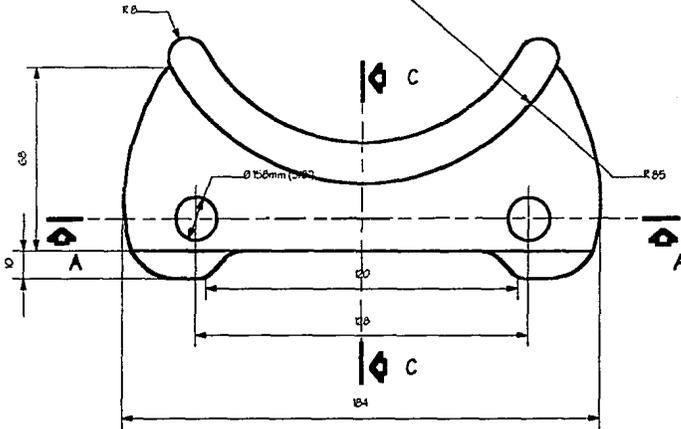
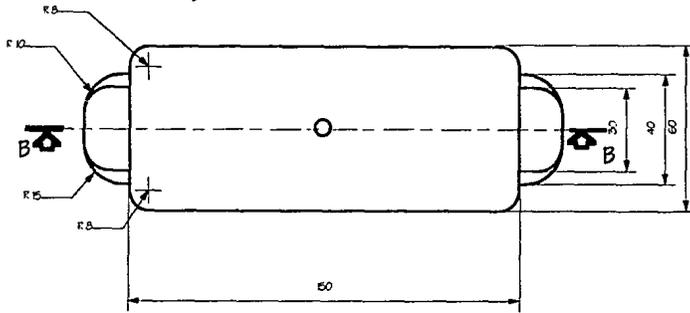
SIN ESC
Plano N° 1

COTAS: mm
SEP / 94



DESPIECE GENERAL

DESPIECE



Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

BASE MEDIANA

Adriana Bautista/ Irela Hernández

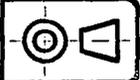
PLANO POR PIEZA

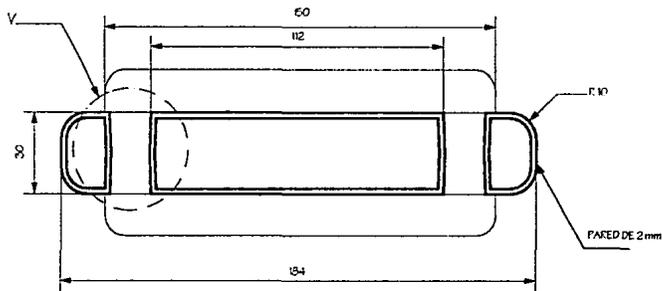
ESC: 1:2

Plano N° 2

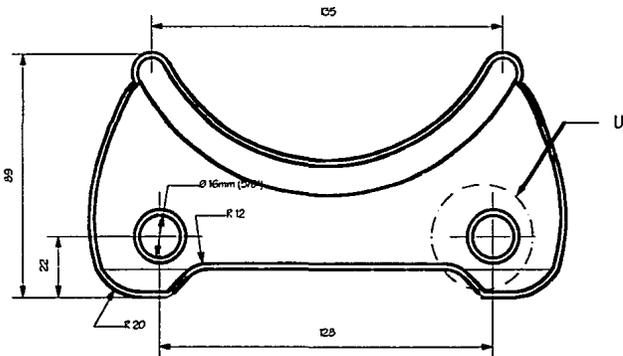
COTAS: mm

SEP / 94

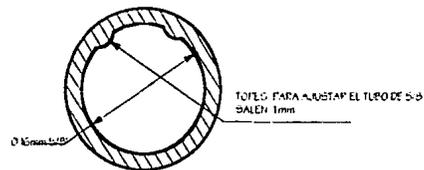
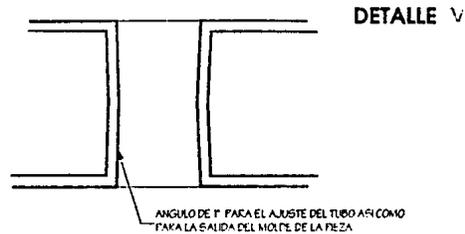




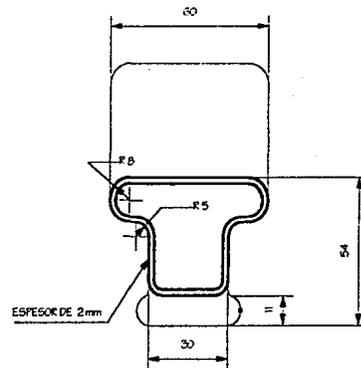
CORTE A - A



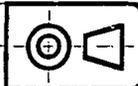
CORTE B - B



DETALLE U



CORTE C - C



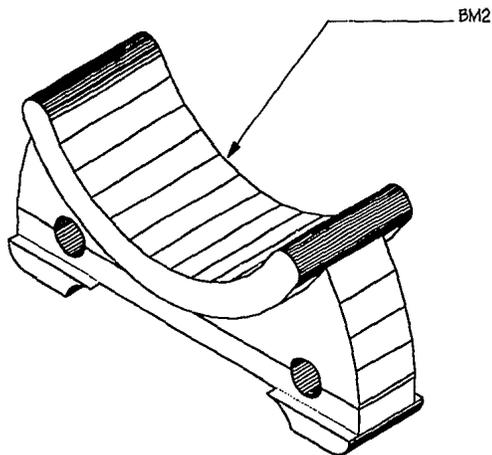


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
BM2	Base mediana	1	moldeo por soplado	Polipropileno

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

BASE MEDIANA

Adriana Bautista/ Irela Hernández

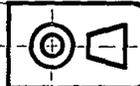
ISOMETRICO

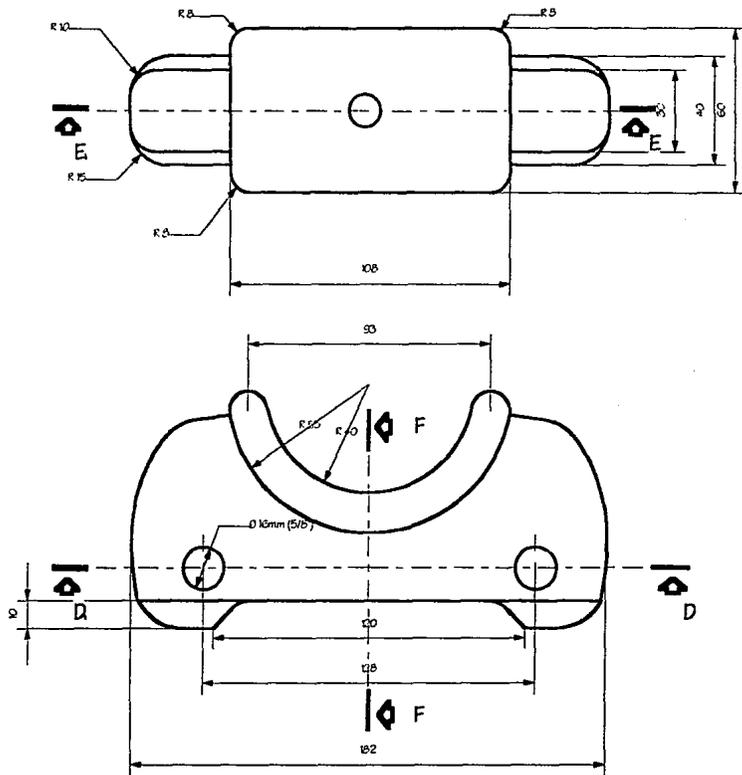
SIN ESC

Plano N° 4

COTAS: mm

SEP / 94





Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC: 1:4

COTAS: mm

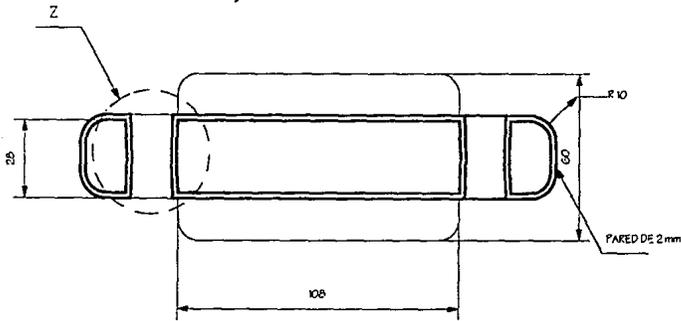
BASE CHICA

PLANO POR PIEZA

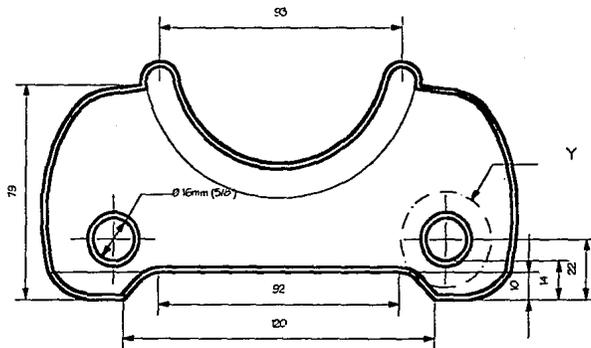
Plano N° 5

SEP / 94

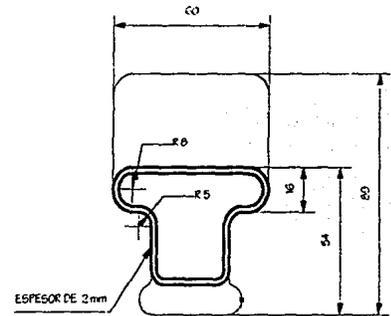
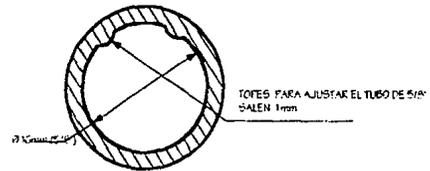
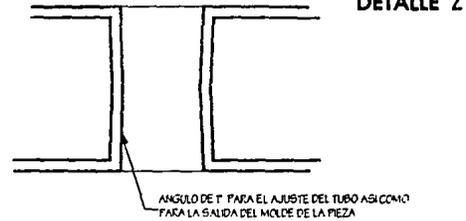




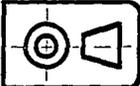
CORTE D - D



CORTE E - E



CORTE F - F



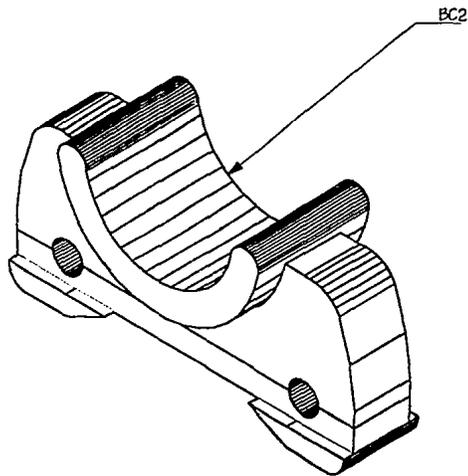


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
BC2	Base chica	1	moldeo por soplado	Polipropileno

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

SIN ESC

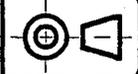
COTAS: mm

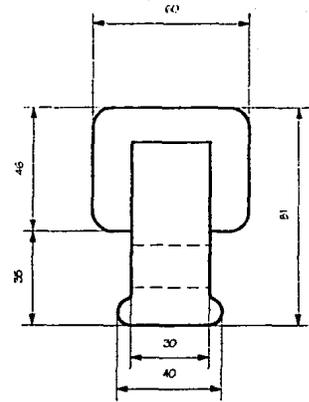
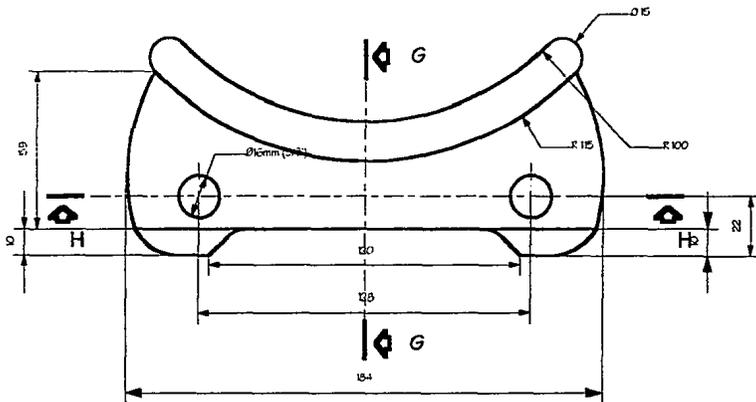
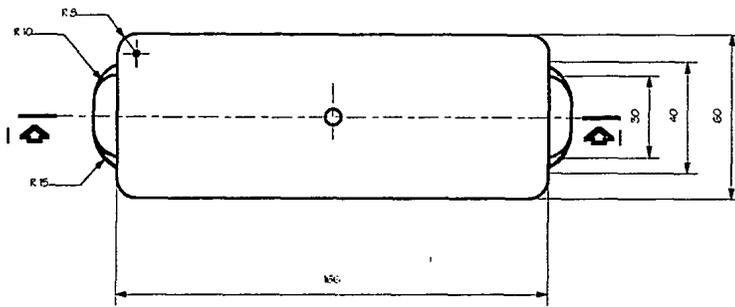
BASE CHICA

ISOMETRICO

Plano N° 7

SEP / 94





Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC: 1:4

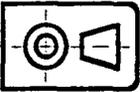
COTAS: mm

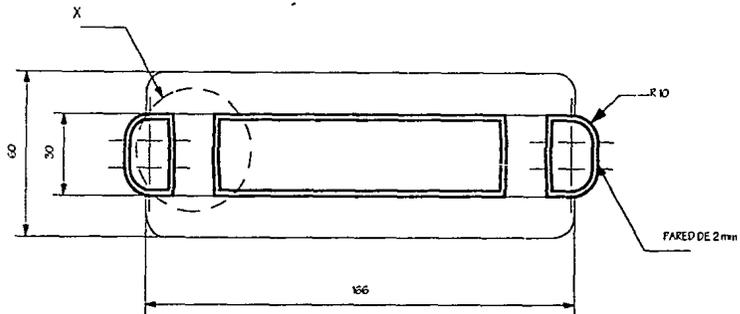
BASE GRANDE

PLANO POR PIEZA

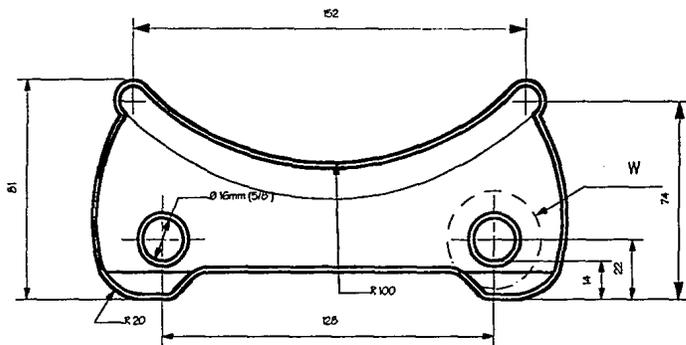
Plano N° 8

SEP / 94

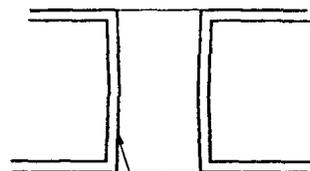




CORTE H - H

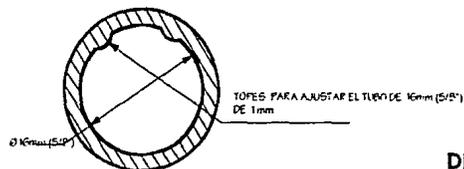


CORTE I - I

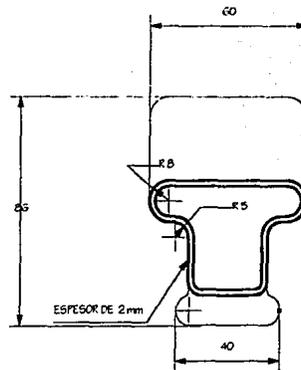


DETALLE X

ANGULO DE 45° PARA EL AJUSTE DEL TUBO ASÍ COMO PARA LA SALIDA DEL MATERIAL DE LA PIEZA



DETALLE W



CORTE G - G

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

BASE GRANDE

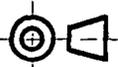
CORTES Y DETALLES

SIN ESC

COTAS: mm

Plano N° 9

SEP / 94



BG3

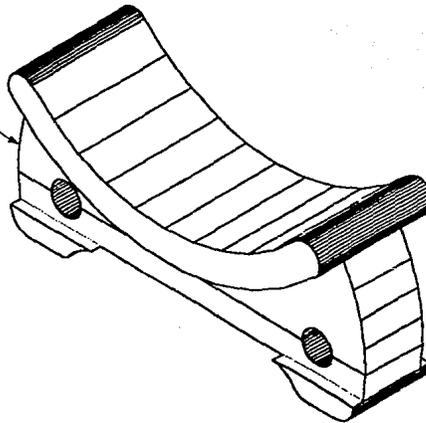


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
BG3	Base grande	1	moldeo por soplado	Polipropileno

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

SIN ESC

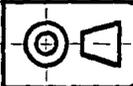
COTAS: mm

BASE GRANDE

ISOMETRICO

Plano N° 10

SEP / 94



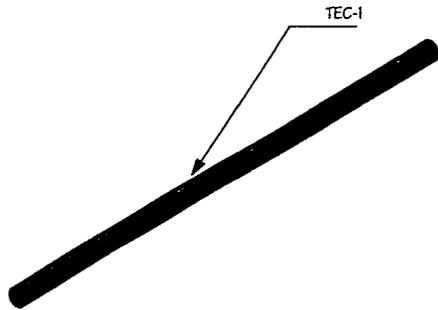
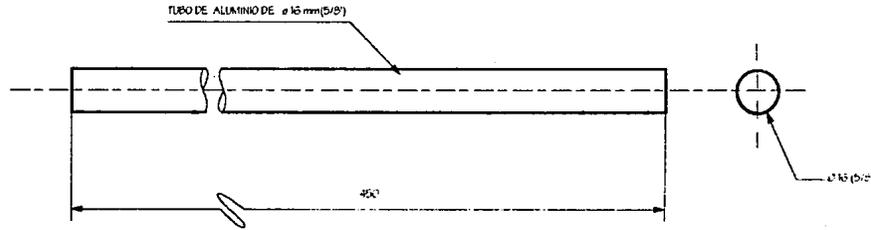


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
TEC-1	Tubo ext. gde	2	cortado, engargolado y pintado	aluminio y pintura epóxica

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

TUBO EXTERIOR GRANDE

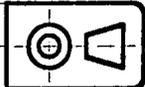
PLANOS GENERALES

ESC : 1:2

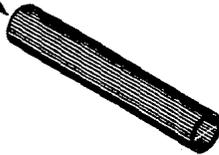
COTAS: mm

Plano N° 11

SEP / 94



TEC-2



TUBO DE ALUMINIO DE $\phi 8$

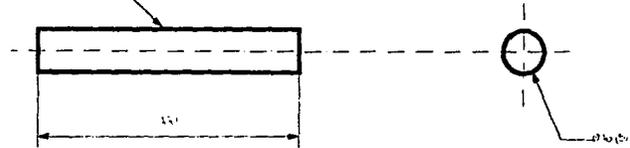


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
TEC-2	Tubo ext. chica	4	cortado, engargolado y pintado	aluminio y pintura epóxica

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Baufista/ Irela Hernández

ESC : 1:2

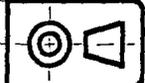
COTAS: mm

TUBO EXTERIOR CHICO

PLANOS GENERALES

Plano N° 12

SEP / 94



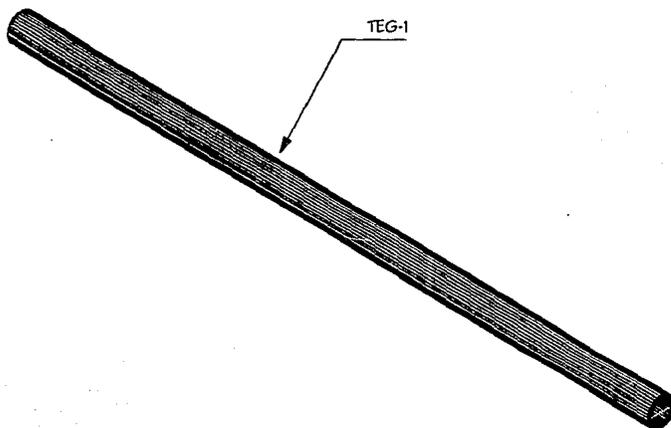
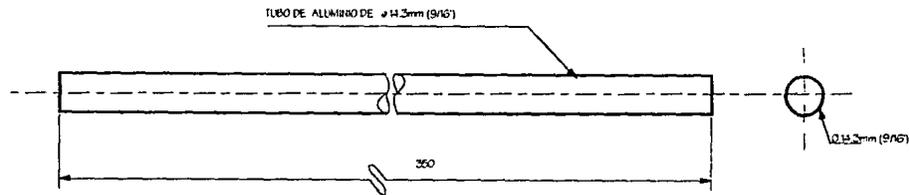


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
TIC-1	Tubo int.	2	cortado, engargolado y pintado	aluminio y pintura epóxica

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

TUDO INTERIOR

Adriana Bautista/ Irela Hernández

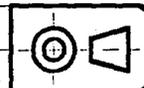
PLANOS GENERALES

ESC : 1:2

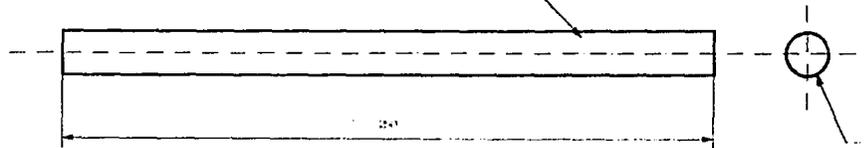
COTAS: mm

Plano N° 13

SEP / 94



TUBO DE DIFUSA ALUMINIO DE $\varnothing 16\text{mm}$ (F/5)



TEG-1

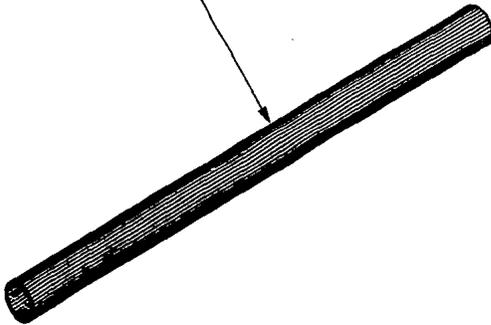


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
TEG-1	Tubo ext. chico	2	cortado, engargolado y pintado	aluminio y pintura epóxica

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC : 1:2

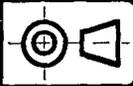
COTAS: mm

TUBO EXTERIOR CHICO

PLANOS GENERALES

Plano N° 14

SEP / 94



TIG-1

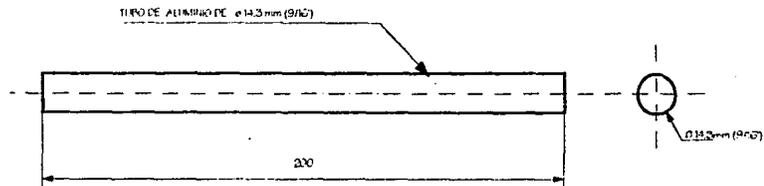
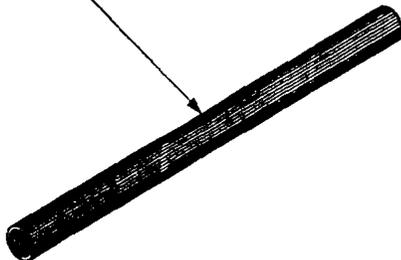


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
TIG-1	Tubo int.	2	cortado, engargolado y pintado	aluminio y pintura epóxica

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC : 1:2

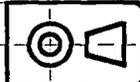
COTAS: mm

TUBO CONECTOR CHICO

PLANOS GENERALES

Plano N° 15

SEP / 94



REJILLA

Esta pieza se utilizará sólo en los casos en que la cura sea abierta y su finalidad es evitar el roce de las sábanas sobre la piel lastimada.

Se propone en solera de aluminio por la ligereza del material y en calibre 18 para evitar que se deforme con el peso de las sábanas y cobijas o algún objeto extraño. Así como para disminuir el desperdicio del material

Las piezas se trquelarán y con un solo golpe se separarán y se les harán los barrenos, posteriormente las piezas que se tengan que doblar adquirirán su forma pasando por un doblador.

Finalmente las piezas se sumergirán en P.V.C. para que no haya filos que puedan lastimar al paciente y se remacharán.

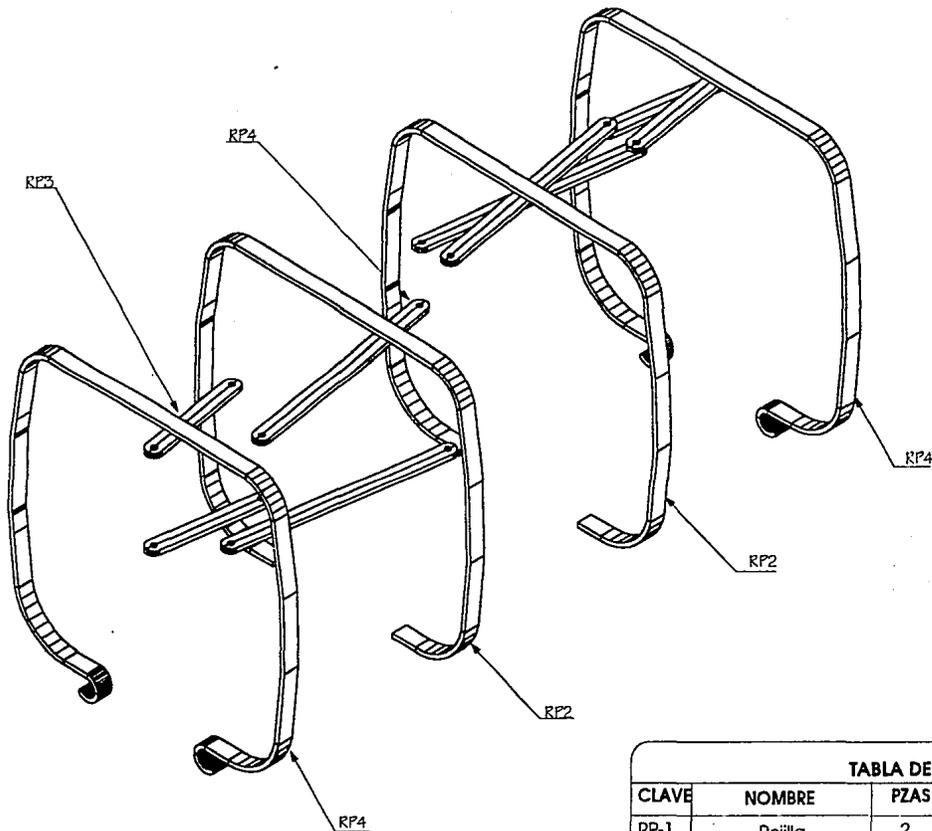


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
RP-1	Rejilla	2	doblado y troquelado Inmersión en P.V.C.	solera aluminio
RP-1	Rejilla simple	2		
RP-1	barra del eje	4	cortado, barrenado inmersión en P.V.C.	
RP-1	barra del eje chica	4		

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC: 1:4

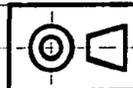
COTAS: mm

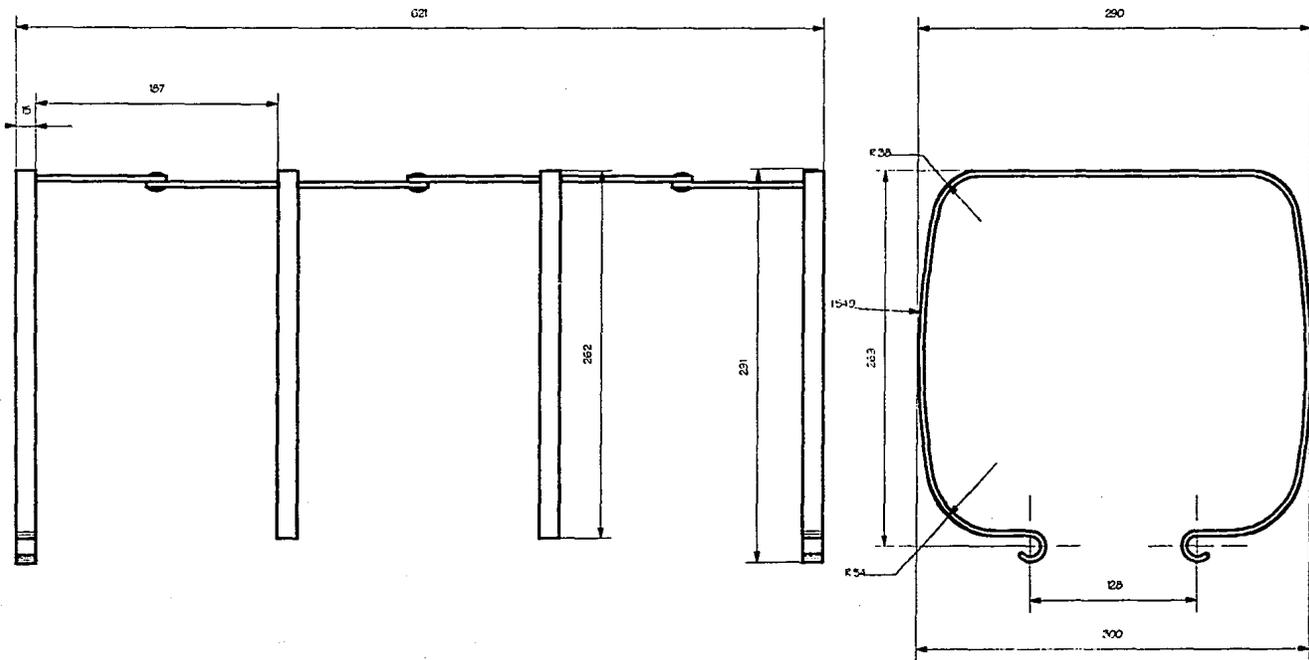
REJILLA DE PROTECCION

DESPIECE PARCIAL

Plano N° 16

SEP / 94





Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC : 1:4

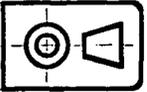
COTAS: mm

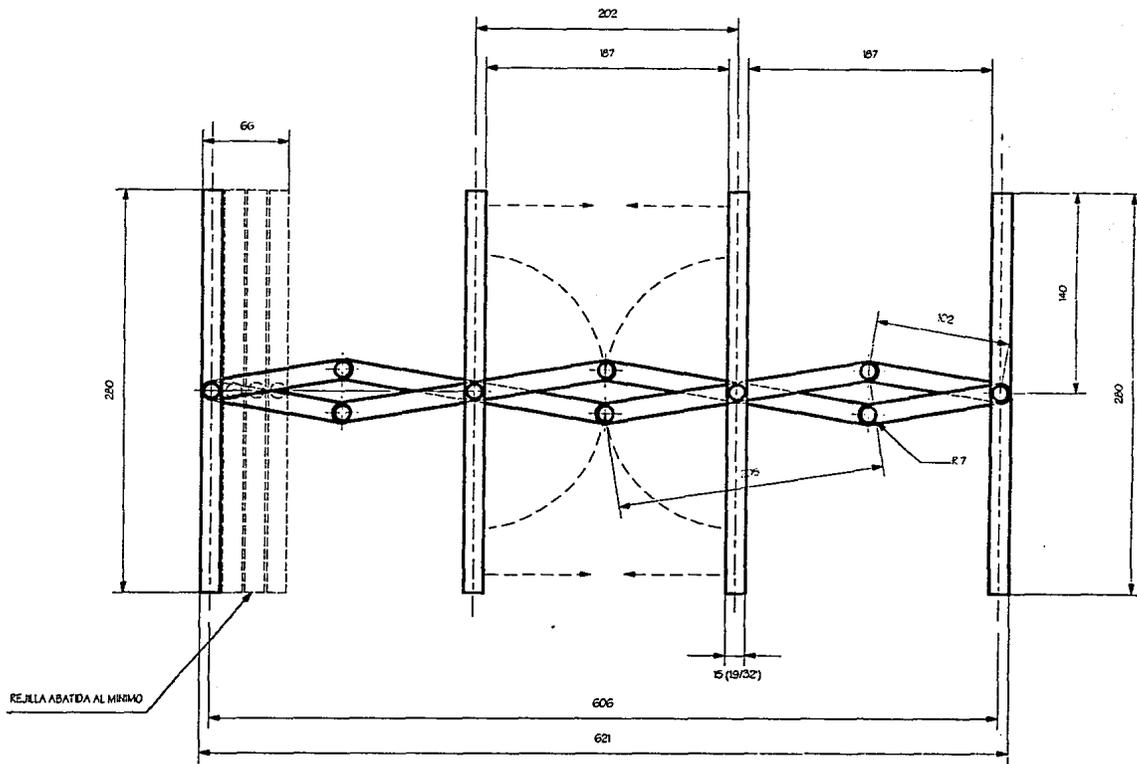
REJILLA DE PROTECCION

VISTA FRONTAL Y LATERAL

Plano N° 17

SEP / 94





Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

ESC : 1:4

COTAS: mm

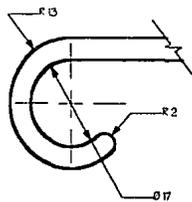
REJILLA DE PROTECCION

VISTA SUPERIOR

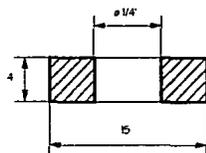
Plano N° 18

SEP / 94

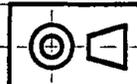
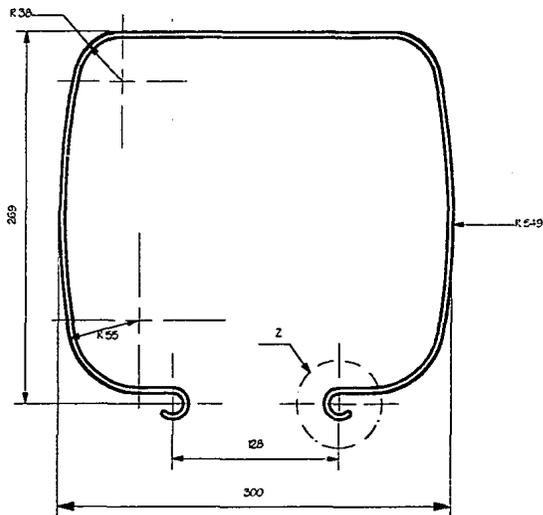
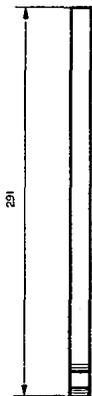
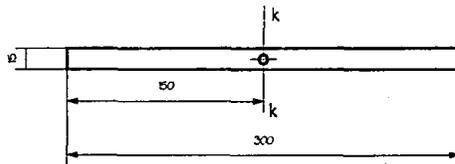




detalle Z



corse k - k



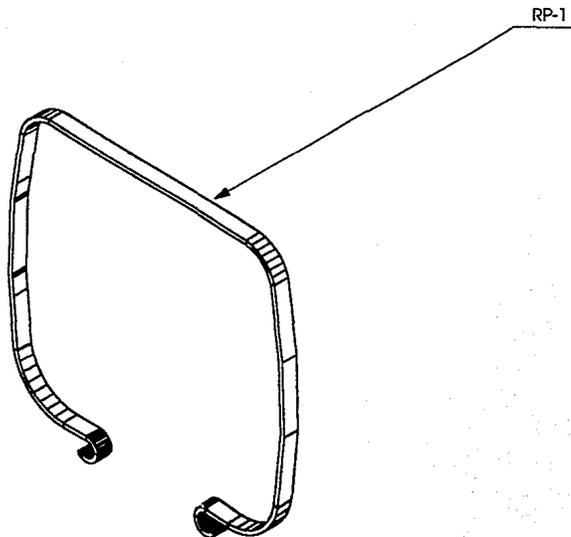


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
RP-1	Rejilla	2	doblado y troquelado con acabado plástico	solera aluminio

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

REJILLA

Adriana Bautista/ Irela Hernández

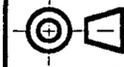
ISOMETRICO

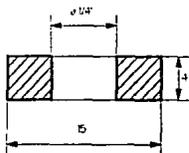
SIN ESC

COTAS: mm

Plano N° 19-A

SEP / 94





corte L - L

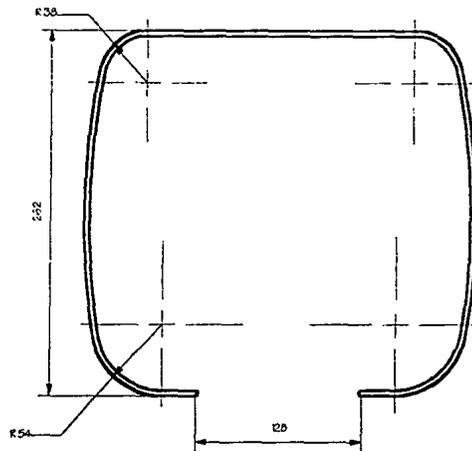
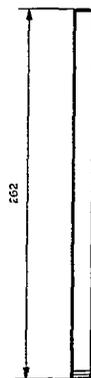
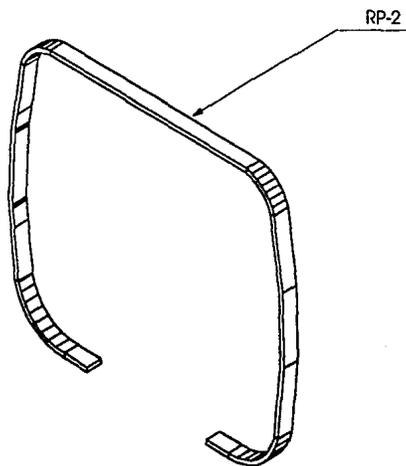
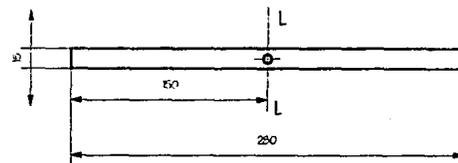


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
RP-2	Rejilla simple	2	doblado inmersión en P.V.C.	solera aluminio

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

REJILLA SIMPLE

Adriana Bautista/ Irela Hernández

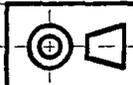
PLANOS GENERALES

ESC : 1:4

COTAS: mm

Plano N° 20

SEP / 94



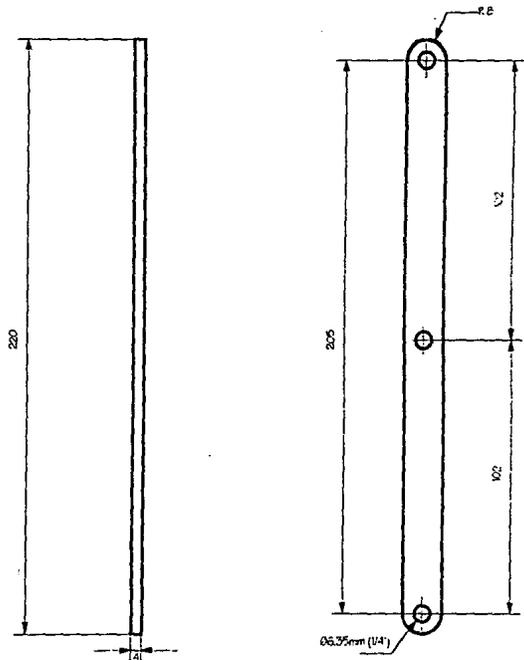
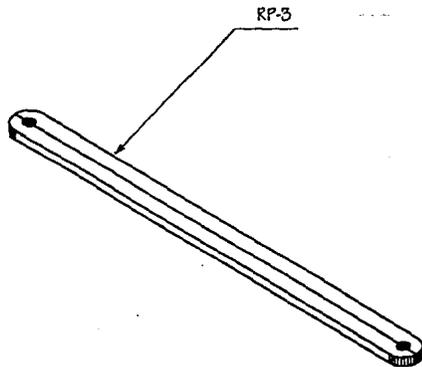


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
RP-3	barra del eje	4	cortado barrenado acabado plástico	solera aluminio

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

BARRA EJE

Adriana Bautista/ Irela Hernández

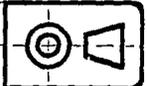
PLANOS GENERALES

ESC : 1:2

Plano N° 21

COTAS : mm

SEP / 94



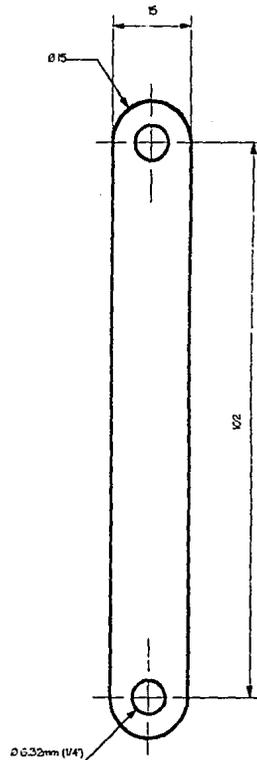
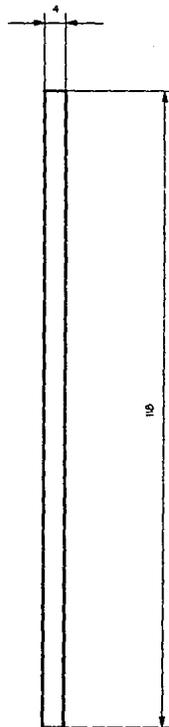
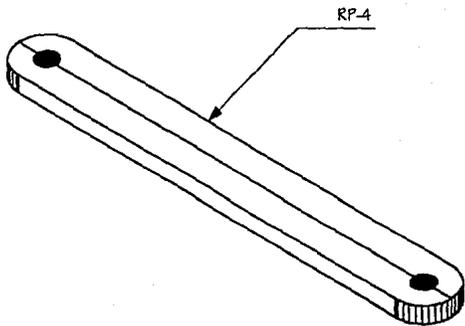


TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
RP-4	barra del eje chica	4	cortado barrenado acabado plástico	solera aluminio

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

Adriana Bautista/ Irela Hernández

BARRA EJE CHICA

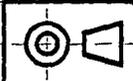
PLANOS GENERALES

ESC : 1:1

COTAS: mm

Plano N° 22

SEP / 94



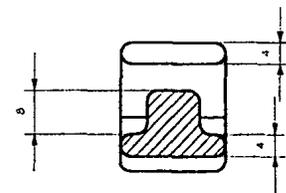
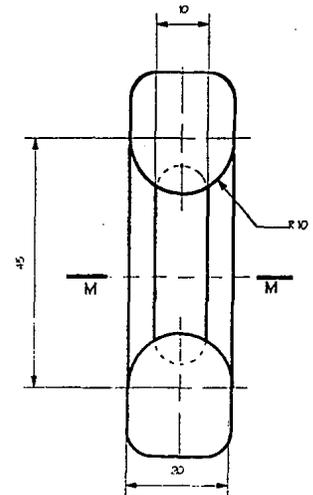
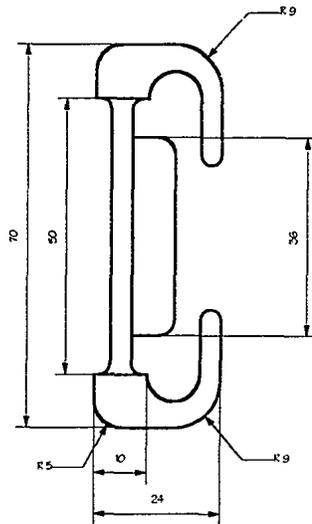
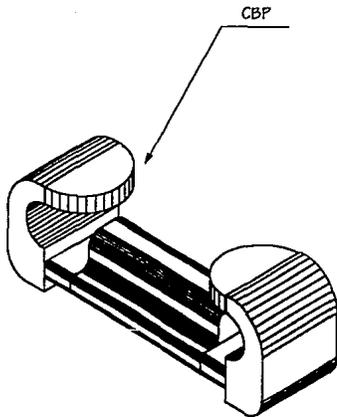
BANDA DE PROTECCION

Esta pieza por ser acolchonada y tener ventilación permite al paciente estar cómodo, al mismo tiempo que evita la flexión de la extremidad .Hay tres tamaños diferentes y se colocansobre las bases

Para abaratar costos se pensó en un solo molde de una cavidad. pero para obtener en total las tres medidas que se proponen, dos de las bandas se cortarán.

Durante la inyección se sumergirá el conector que permitirá cerrar la banda y sujetar la extremidad del paciente para que no flexione.

Finalmente la banda se unirá a la base por medio de un pivote con trampa que evitará que la banda salga.



CORTE M - M

TABLA DE ESPECIFICACIONES

CLAVE	NOMBRE	PZAS	PROCESO	MATERIAL
CBP	conector de la banda	3	moldeo a presión	polipropileno

Centro de Investigación en Diseño Industrial. UNAM

CONECTOR DE LA BANDA

Adriana Bautista/ Irela Hernández

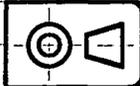
PLANOS GENERALES

ESC : 1:1

Plano N°23

COTAS: mm

SEP / 94



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL**

El presente cuestionario tiene como finalidad saber si hace falta en el mercado un producto que ayude a la convalecencia y rehabilitación de pacientes quemados.

FECHA _____

NOMBRE _____

HOSPITAL _____

CARGO QUE OCUPA _____

1. ¿Existen en estos momento aparatos para posicionar y rehabilitar pacientes quemados en la etapa aguda?

2. ¿Considera usted que algún producto podría apoyar al tratamiento en esta etapa?

3. ¿Considera que la rehabilitación durante la etapa aguda tiene que ver con la curación del paciente? ¿por qué?

4. ¿Ha habido cambios trascendentales para la atención de quemados en los últimos años?

5. ¿Qué tipo de tratamiento se usa con mayor frecuencia?

6. ¿Está creciendo la incidencia hospitalaria por quemaduras?

GRACIAS POR SU COLABORACION.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL.

El presente cuestionario tiene la finalidad de conocer su opinión sobre el aparato para quemados con el objeto de evaluar si su diseño cubre las necesidades para las que fue creado: posicionar adecuadamente las extremidades de los pacientes quemados para evitar contracturas y deformaciones anatómicas

FECHA _____

HOSPITAL _____

NOMBRE _____

CARGO QUE OCUPA _____

1. Cree Ud. que el aparato mantiene las posiciones adecuadas en extremidades.

SI

No

2. Cree Ud. que el uso del aparato dará más comodidad al paciente que los métodos usados convencionalmente (cojines, amarres con vendas, etc.).

SI

No

3. Considera que el aparato debería existir en el mercado.

SI

No

¿Porqué? _____

4. Las posiciones que mantiene el aparato le parecen:

__suficiente

__insuficiente

__adecuadas

__inadecuadas

5. ¿Si existiera en el mercado el aparato, Ud. motivaría que el hospital lo adquiriera?

SI

No

¿Porqué? _____

6. Mencione los posibles usos adicionales que se le podrían dar al aparato además de ser descanso para quemados.

7. Mencione las ventajas que le ve al aparato.

8. Mencione las desventajas que le ve al aparato.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

EQUIPO MEDICO PARA QUEMADOS

El presente cuestionario tiene como objetivo analizar y determinar las ventajas y desventajas del EQUIPO MEDICO PARA QUEMADOS, con la finalidad de hacerle mejoras y definir la viabilidad del proyecto.

Zonas afectadas _____ Superficie corporal quemada _____ %.

Días que ha permanecido en el hospital _____

Parte del cuerpo en el que uso el aparato:

pierna

brazo

ambas

¿Cuántos aparatos uso simultáneamente?

2

¿Cuánto tiempo permaneció con el aparato?

¿Cuánto tiempo permaneció en la misma posición?

Con el aparato se siente:

a) más cómodo igual incómodo

b) seguridad inseguridad

¿Le es más cómodo permanecer en la misma posición? sí no

¿Por qué?

¿EL aparato le disminuye de alguna manera el dolor causado por el roce de las sábanas? sí no

¿Por qué?

¿El cambio de posición le ayuda a estar más cómodo? sí no

¿De qué manera cree usted que le pueda ayudar más este aparato?

¿Utilizaría con frecuencia este aparato?

GRACIAS POR SU COOPERACION

Nombre _____ Fecha _____

Sexo _____ Edad _____

GLOSARIO

ABDUCCION

Movimiento por el cual se aleja un miembro del plano medio del cuerpo

ADUCCION

Movimiento por el cual se acerca una parte del cuerpo al eje de éste.

CONTRACTURA

Estado de contracción persistente e involuntaria de uno o más músculos provocado por el exceso de tono muscular.

EDEMA

Procede del verbo griego que significa engrosar, y es la hinchazón de los tejidos por la impregnación anormal de líquido seroso.

ESCARA

Costra negra o parduzca resultado de la mortificación o desorganización de un tejido por efecto del calor, gangrena o de un cáustico.

EXTENSION

Movimiento por el cual dos segmentos de un miembro se apartan y disponen en línea recta, es lo contrario a flexión.

FÉRULA

Tablilla de madera, hierro, cartón etc. rígida o flexible que se aplica para mantener en su posición partes móviles o desplazadas del cuerpo.

INJERTO

Es la operación de trasplantar un tejido u órgano de una parte a otra del cuerpo de un mismo individuo o de un individuo a otro de la misma especie o de especie distinta.

QUEMADURA

Es la lesión sufrida por alteraciones térmicas que comprenden el calor el frío agentes químicos la electricidad y las radiaciones que producen alteraciones en el tejido de la piel y subcutáneo.

REHABILITACION

Es un proceso de restablecimiento de una persona discapacitada a su condición normal o lo mas cercano a ella lo antes posible a fin de que reanude una vida normal e interectúe de forma independiente .

SUPINACION

Es el movimiento de dos músculos especiales del antebrazo llamado supinador largo y corto, los cuales al cotraerse colocan la palma de lamano mirando hacia arriba cuando se encuentrq en posición opuesta, el mivimiento contrario se llama pronación.

BIBLIOGRAFIA

Adams Jack A.
HUMAN FACTORS ENGINEERING
Edit. Macmillan Publishing Company
New York 1989.

Lic. Baena Paz Guillermina
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION
Editores Mexicanos Unidos
México D.F. 1981

Crony John
ANTHROPOMETRICS FOR DESIGNERS
New York
Van Nostrand Reinhold Co.

Cruz J.
Rico J. A.
Sharer U.
Solares L.
INGENIERIA DE MANUFACTURA
C.E.C.S.A.
México 1984.

Diver Walter E.
QUIMICA Y TECNOLOGIA DE LOS PLASTICOS
C.E.C.S.A.
México 1982

Johnson Carole L.
Oshawghnes Edward J.
Ostergrein Aregg O.
TRATAMIENTO DE LAS QUEMADURAS
Edit. El Mansal Moderno S.A. de C.V.
México 1983.

Kirshcbaum Simón M.
QUEMADURAS Y CIRUGIA PLASTICA DE SUS SECUELAS
Edit. Salvat 2a. edición.

Ortiz Geogina
EL SIGNIFICADO DE LOS COLORES
Edit. Trillas
México D.F.

Pheasant Stephen
BODYSPACE
Edit. Taylor E. Francis
U.S.A. 1988

GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS
ILPES
Edit. siglo XXI
México 1988.

REVISTAS Y TESIS

López López José Manuel
Revista de diseño industrial La Tinta Verde
Edit. El correo
Enero Marzo 1983

Luna Gómez Ernesto
TECNICAS Y METODOS DE TERAPIA OCUPACIONAL PARA LA REHABILITACION
FUNCIONAL DE PACIENTES QUEMADOS HOSPITALIZADOS.
Tesis I.M.S.S. CONALEP
México D.F. 1993

Torres Torres Miguel Angel
REHABILITACION DEL PACIENTE QUEMADO EN LA ETAPA AGUDA
Tesis U.N.A.M.A. I.M.S.S.
1993

EQUIPMENT FOR REHABILITATION AND SPECIAL EDUCATION
1988 spring catálogo
U.S.A.

PRESTON CATALOGO
U.S.A. 1989

LAS CONDICIONES DE LAS AMERICAS
volúmen II
Publicación científica No. 524
Organización Sanitaria Panamericana
Oficina Regional de la O.M.S.
Edición 1990

REFERENCIA DE GRAFICAS Y CUADROS

Gráfica 1, 2, 3, 4, 5, y mercado Torres Torres Miguel Angel REHABILITACION DEL
PACIENTE QUEMADO EN LA ETAPA AGUDA estudio realizado en el hospital
Magdalena de las Salinas I.M.S.S. 1991-1992.

Gráfica 6, Comos Juan Manuel ANTROPOLOGIA FISICA. Instituto de
Investigaciones Antropológicas U.N.A.M. 1983.

Cuadros 1 y 4 Kirshaum Simón M. QUEMADURAS Y CIRUGIA PLASTICA DE SUS SECUELAS Edif. Salvat.

Cuadro 3 López López Manuel. Revidsta La Tinta verde Enero marzo 1983. Edit. El correo.

Cuadro 3a Stephen Pheason. BODYSPACE. Edif Taylor E Francis U.S.A. 1988