



**“PROCESO DE PRODUCCION DE ORTESIS LARGA TIPO KAFO
ARTICULADO Y PROTESIS BAJO RODILLA TIPO P T S.”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



PREPARADO PARA LA FACULTAD
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

PARA OPTAR AL GRADO DE :

TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS

POR:

CARLOS ERNESTO ELÍAS AVALOS

FEBRERO DE 1999

SOYAPANGO - EL SALVADOR - CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSÉ GARCÍA CASTRO, S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. OSCAR REINALDO VILLALTA LARA

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

DR. HAROLD ELIAS JOHNSON

JURADO EXAMINADOR

DRA. PATRICIA TOVAR DE CANIZALEZ

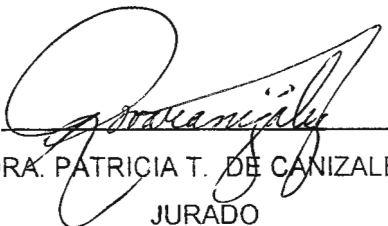
DR. HECTOR CHICAS SIBRIAN

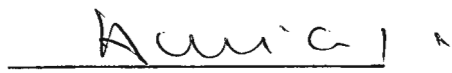
UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“PROCESO DE PRODUCCION DE ORTESIS LARGA TIPO KAFO
ARTICULADO Y PROTESIS BAJO RODILLA TIPO PTS.”**


DRA. PATRICIA T. DE CANIZALEZ
JURADO


DR. HÉCTOR CHICAS SIBRIAN
JURADO


DR. HAROLD ELÍAS JOHNSON
ASESOR

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO, por las bendiciones recibidas durante toda mi vida, por darme la capacidad para asimilar los conocimientos y fortaleza necesaria para la culminación de mi carrera.

A mí esposa, con amor por su comprensión y apoyo para seguir adelante, gracias Ruth.

A mis adorables hijos, Sabrina y Carlos Ernesto a quienes quiero mucho y privé de atenciones de padre durante mis años de estudiante.

A mis padres, María Antonia y Manuel Antonio con todo amor por los esfuerzos realizados y su continuo apoyo para alcanzar esta meta.

A mis queridos hermanos, por su comprensión e incondicional apoyo.

A mis familiares y amigos, gracias por darme ese ánimo y apoyo, Ronald y Narciso por colaborar con mi formación académica.

A mis compañeros, por darme la oportunidad de haber compartido las penas y alegrías durante el desarrollo de esta profesión.

De manera muy especial al representante de la institución GTZ; Ing. Heinz Trebbin por la visión, colaboración y empuje brindado , ya que sin su ayuda no hubiese sido posible el inicio y culminación de mi carrera.

A la Institución I.S.R.I. por su colaboración y apoyo.

A la U.D.B. por creer en nosotros, por ser la pionera y demostrar confianza en nuestra primera promoción.

A los técnicos Cristian Hefti, y a los doctores Harold Johnson y Héctor Chicas y demás profesores universitarios, por su conocimiento, confianza, paciencia e incondicional apoyo, los cuales lograron inspirar el sentimiento de superación en la búsqueda de la meta final.

A TODOS Y CADA UNO DE ELLOS SINCERAMENTE, GRACIAS.

ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES	4
1. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS	5
1.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3. ALCANCES	6
1.4. LIMITACIONES	6
CAPÍTULO II	
ESTUDIO CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL DEL PACIENTE	
Roberto Antonio Dubón Vigil.	7
2. ESTUDIO CLÍNICO DEL PACIENTE : Roberto Antonio Dubón Vigil	8
2.1. HISTORIAL CLÍNICO	8
2.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE	8
2.1.2. ENFERMEDAD ACTUAL	8
2.1.3. EXAMEN FÍSICO	9
2.2. EXAMEN FUNCIONAL	9
CAPITULO III	
MARCO TEORICO	11
3. DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y SUS SECUELAS	12
3.1. POLIOMIELITIS	12
3.2. FORMAS DE POLIOMIELITIS	12
3.3. DESARROLLO DE LA POLIOMIELITIS	13
3.4. FORMAS DE CONTAGIO	13
3.5. LOS VIRUS DE LA POLIOMIELITIS	14
3.6. COMPLICACIONES Y GRUPOS DE MAYOR RIESGO	14
3.7. GRUPOS DE ALTO RIESGO	15

3.8. DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES	15
3.9. DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO	16
3.10. DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y MANEJO	16
3.11. EPIDEMIOLOGÍA	18

CAPITULO IV

PROCESO DE FABRICACION DE LA ORTESIS DE MIEMBRO INFERIOR DERECHO ARTICULADO.	21
4. PROCESO DE FABRICACIÓN DEL APARATO LARGO DE MIEMBRO INFERIOR DERECHO ARTICULADO	22
4.1. DEFINICIÓN ÓRTESIS	22
4.2. TABLA RESUMEN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN ESTANDAR DE LA ÓRTESIS	24
4.3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DEL APARATO	25
4.4. MAQUINARIA, ANEXOS DE TRABAJO Y EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL UTILIZADOS	26
4.5. DESCRIPCIÓN DE L PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA ÓRTESIS TIPO KAFO	27
4.6. TOMA DE MEDIDAS	27
4.7. FABRICACIÓN DEL NEGATIVO	29
4.8. FABRICACIÓN DEL POSITIVO	29
4.9. PLASTIFICADO	32
4.10. POSICIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS PREFABRICADAS	32
4.11. CORTES DEL POLIPROPILENO	32
4.12. MONTAJE DEL APARATO	35
4.13. PRUEBA	35
4.14. ACABADO FINAL	36
4.15. TALABARTERIA	36

CAPÍTULO V

DETALLE DE LOS COSTOS DE FABRICACION DE LA ORTESIS.	38
5. DETERMINACIÓN DE COSTOS DE FABRICACIÓN	39
5.1. COSTOS DIRECTOS - COSTOS INDIRECTOS	40
5.1.1. COSTOS DIRECTOS	40
5.1.2. COSTOS INDIRECTOS	41
5.2. DETERMINACIÓN DE MATERIA PRIMA DE LA ÓRTESIS TIPO KAFO	42
5.3. COMPONENTES QUE FORMAN PARTE DE LA ÓRTESIS (KAFO)	42
5.4. MANO DE OBRA DE ÓRTESIS (KAFO)	42
5.5. CÁLCULO DE COSTOS FIJOS EN BASE A UN TALLER ORTOPÉDICO	43
5.6. COSTOS DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO	43

CAPITULO VI

HISTORIAL CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL DEL PACIENTE : GERMAN BARRERA ELIAS	44
6. HISTORIAL CLÍNICO	45
6.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE	45
6.1.2. ENFERMEDAD ACTUAL	45
6.1.3. EXAMEN FÍSICO	45
6.2. EXAMEN MANUAL MUSCULAR	46

CAPÍTULO VII

MARCO TEORICO	47
7. DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD (AMPUTACIÓN)	48
7.1.1. AMPUTACIÓN	48
7.1.2. CIRUGÍA	48
7.1.3. CAUSAS DE AMPUTACIÓN	48
7.1.4. INDICACIONES	49
7.1.5. ENFERMEDADES	49
7.1.6. TÉCNICA QUIRÚRGICA	49

CAPITULO VIII

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA PRÓTESIS PARA AMPUTACIONES POR DEBAJO DE LA RODILLA TIPO “PTS” PARA MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	51
8. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA PRÓTESIS PARA AMPUTACIONES POR DEBAJO DE LA RODILLA TIPO PTS PARA MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	52
8.1.1. PRÓTESIS	52
8.1.2. NIVEL	52
8.1.3. ALMOHADILLO Y CICATRIZ	52
8.1.4. PARTICULARIDADES DE LAS RESECCIONES ÓSEAS	52
8.1.5. PRÓTESIS	52
8.1.6. OBJETIVO DE LA PRÓTESIS	53
8.2. TABLA DE MATERIALES UTILIZADOS	54
8.3. TABLA DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	54
8.4. TABLA DE ANEXOS Y EQUIPOS SE SEGURIDAD PERSONAL	55
8.5. PROCESO DE PRODUCCIÓN	55
8.5.1. TOMA DE NEGATIVO	55
8.5.2. FABRICACIÓN DEL POSITIVO	55
8.5.3. CONTROL EL MOLDE	57
8.5.4. RECTIFICACIÓN DEL POSITIVO	57
8.5.5. ELABORACIÓN DE LA CUENCA SUAVE	59
8.5.6. ALINEACIÓN ESTÁTICA	59
8.5.7. PRUEBA DE LA CUENCA Y ALINEACIÓN DINÁMICA	59
8.5.8. TRANSFERENCIA	61
8.5.9. LAMINACIÓN	61
8.5.10. RECORTES	62
8.5.11. MONTAJE	63
8.5.12. LAMINADO FINAL	63

CAPÍTULO IX

COSTOS DE FABRICACIÓN DE LA PRÓTESIS TIPO PTS	65
9. DETERMINACIÓN DE MATERIA PRIMA DE LA PRÓTESIS PTS	66
9.1. COMPONENTES DE PRÓTESIS TIPO PTS	66
9.2. MANO DE OBRA DE PRÓTESIS TIPO PTS	66
9.3. DETERMINACIÓN DE MATERIA PRIMA DE LA ÓRTESIS TIPO KAFO	67
9.4. COSTO DE LA PRÓTESIS TIPO PTS (COSTO DE FABRICACIÓN)	67

CAPÍTULO X

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES, HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	68
10. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	69
10.1.1. YESO	69
10.1.2. TERMOPLÁSTICO	69
10.1.3. DUROPLÁSTICO	69
10.1.4. ELASTÓMETRO	70
10.1.5. POLIETILENO	70
10.1.6. POLIPROPILENO	70
10.1.7. POLIVINIL ACETATO (PVA)	70
10.1.8. RESINA	71
10.1.9. RESINA ACRÍLICA	71
10.1.10. POLIURETANO	72
10.2. MATERIALES DE REFUERZO	72
10.2.1. FIBRA DE VIDRIO	72
10.2.2. MEDIA TUBULAR	72
10.2.3. ALUMINIO	73
10.2.4. MADERA	73
10.2.5. ACERO ALEADOS	73
10.3. HERRAMIENTAS	74
10.3.1. HERRAMIENTAS MANUALES PARA MEDIDAS SEGÚN	

LA EXACTITUD REQUERIDA	74
10.3.2. HERRAMIENTAS MANUALES PARA MEDICIÓN DE ÁNGULOS	74
10.3.3. HERRAMIENTAS MANUAL PARA ASERRAR	74
10.3.4. HERRAMIENTAS MANUALES, PULIDO, AFINADO O DESBASTÁDO	74
10.3.5. HERRAMIENTAS PARA CLAVAR Y ATORNILLAR	75
10.3.6. HERRAMIENTAS DE FORJA	75
10.3.7. HERRAMIENTAS DE LIMADO	75
10.3.8. HERRAMIENTAS AUXILIARES	75
10.3.9. HERRAMIENTAS DE MÁQUINA	75
10.3.10. HERRAMIENTAS PARA MÁQUINA FRESADORA, PULIDO, AFINADO, CORTES, ETC.	76
10.4. MAQUINARIA UTILIZADA	76
10.4.1. CALADORA ELÉCTRICA DE MANO	76
10.4.2. HORNO PARA TERMOPLÁSTICOS O PLACA CALEFACTORA	76
10.4.3. BOMBA DE VACÍO COMPRESOR FORMADOR DE PLÁSTICO Y RESINAS	77
10.4.4. SIERRA ELÉCTRICA CON HOJA DE SIERRA OSCILATORIA	77
10.4.5. SIERRA DE BANDA DE MESA	78
10.4.6. TALADRO DE COLUMNA O PEDESTAL	78
10.4.7. APARATO DE AIRE CALIENTE	78
10.4.8. LIJADORA DE BANDA	78
10.4.9. FRESADORA	78
10.5. ANEXO	79
10.5.1. BANCO DE TRABAJO	79
10.5.2. TRANSFERIDOR PROTÉSICO	79
10.5.3. ALINEADOR DE BANCO DE 4 PLOMADAS DOBLES	80

10.6. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	80
10.7. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	80
10.8. EQUIPO DE SEGURIDAD Y ASPECTOS GENERALES	81
10.9. EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL	81
GLOSARIO	84
ANEXOS	85
ANEXO 1	
ANEXO 2 FICHA DE PACIENTE PARA ÓRTESIS DE MIEMBRO INFERIOR	
ANEXO 3 DIAGRAMA DE ÓRTESIS TIPO KAFO (DIBUJO TÉCNICO)	
ANEXO 4 FICHA DE PACIENTE PARA PRÓTESIS DE MIEMBRO INFERIOR	
ANEXO 5	
ANEXO 6 DIAGRAMA DE PRÓTESIS PTS (DIBUJO TÉCNICO)	
ANEXO 7 MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRABAJO	
ANEXO 8 MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRABAJO	
ANEXO 9 MAQUINARIA	
ANEXO 10 NIVELES DE AMPUTACIÓN	
ANEXO 11 PRESCRIPCIÓN DE LA PRÓTESIS	
ANEXO 12 TRANSFERENCIA	
ANEXO 13 MOVIMIENTOS ARTICULARES DE LA MARCHA	
ANEXO 14 CICLO DELA MARCHA	
ANEXO 15 CINEMETRÍA DE MIEMBRO PELVICO	
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, así como en otros lugares del mundo, existen personas con diferentes tipos de discapacidad, causadas por: Enfermedades adquiridas, traumatismos, problemas congénitos y circulatorio, etc. Para colaborar en la rehabilitación de estas personas, los cuales desarrollan una vida activa de acuerdo a sus limitaciones, dentro de la sociedad, se tuvo la visión de formar profesionales en Ortesis y Prótesis, dentro de un marco Técnico - Práctico, en el ámbito universitario.

Cabe mencionar que es muy importante que estos profesionales se estén capacitando periódicamente, para satisfacer las necesidades de nuestra población y estén actualizados.

El presente documento detalla la fabricación un aparato largo de miembro inferior derecho articulado de rodilla y tobillo fijo y de una prótesis bajo rodilla supracondilea de miembro izquierdo.

Para la elaboración se tomó en cuenta el estudio clínico de dos pacientes con diferentes discapacidades a los cuales se les fabricó dichos aparatos ortopédicos.

Dentro de cada etapa o proceso de fabricación, fue necesario utilizar diferentes materiales, herramientas manuales, maquinaria, planificación de los costos de fabricación y la elaboración de un diagrama pictórico de cada aparato ortopédico, según los conocimientos adquiridos.

El presente documento se ha dividido en Diez Capítulos, en los cuales se pretende brindar una exposición clara de los conceptos teóricos - prácticos implementados en la elaboración de dichos dispositivos ortopédicos, adquiridos durante mis años de entrenamiento dentro de la carrera.

- En el Primer Capítulo se hace un breve resumen de los objetivos generales y específicos, alcances y limitaciones en la fabricación de ambos aparatos; con los cuales se pretende dar a conocer la importancia del desarrollo del presente documento.
- En el Segundo Capítulo comienza la descripción clínica del primer paciente, cuya limitación física es consecuencia a una secuela de poliomielitis.
- En el Tercer Capítulo, describen los datos científicos generales de la enfermedad cuyas secuelas afectaron al paciente, detallando: formas, complicaciones, grupos, diagnóstico, pronóstico, manejo, tratamiento, en fin todo lo relacionado a la enfermedad
- En el Cuarto Capítulo se presenta la parte central; la cual detalla las etapas de fabricación de la prótesis tipo KAFO, describiendo cada uno de los pasos utilizados en el proceso de fabricación.
- El Quinto capítulo describe los costos de fabricación de la prótesis tipo KAFO, detallando sus costos indirectos y directos y un anexo en el cual se muestra un diagrama pictórico.
- En el Sexto Capítulo se comienza el estudio clínico del paciente, cuya amputación es en el tercio medio de la pierna izquierda, con su respectiva presentación, historial clínico, evaluación física, diagnóstico, tratamiento protésico.
- En el Séptimo Capítulo, se describe los datos científicos generales de la afección física del paciente, detallando las causas, tipos y niveles de amputaciones y momento de protetización.

- En el Octavo Capítulo se presenta la parte relacionada con los procesos de fabricación de la Prótesis tipo PTS, describiendo cada uno de los pasos utilizados en el proceso.
- El Noveno Capítulo describe los costos de fabricación de la Prótesis tipo PTS, detallando sus costos indirectos y directos. Además en el apartado referente a anexos se incluye un diagrama pictórico del aparato fabricado.
- En el Décimo Capítulo se hace una descripción general de todo el equipo, maquinas, herramientas y materiales utilizados en el proceso de fabricación de ambos aparatos y también se mencionan los equipos necesarios para la seguridad industrial en dicho proceso.

Además se incluye un apartado de Glosario, donde se definen algunos términos y nomenclaturas utilizadas en el desarrollo del presente trabajo; en el apartado referente a anexos se incluyen cuadros, dibujos, diagramas y fotografías de los aparatos fabricados.

Tengo la certeza que el presente documento servirá de guía a las futuras generaciones de estudiantes de la carrera, en la fabricación de aparatos ortopédicos del tipo que se describen en éste, y es a estas nuevas generaciones a quienes animo a aprender cada día más sobre las limitaciones físicas de nuestros pacientes, a quienes nos debemos.

CAPITULO I

“OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES”

I. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS

Los objetivos establecen los resultados que se espera obtener del trabajo realizado, estos se formulan en forma general y específica.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Brindar un marco general que muestre los procesos o etapas de fabricación para la elaboración de Ortesis y Prótesis enfocados a una discapacidad específica.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ◆ Elaborar basándose en la discapacidad de cada paciente un aparato ortopédico.
- ◆ Describir la elaboración de una Ortesis larga derecha, articulada de rodilla con bloqueo posterior a ciento ochenta grados, del KAFO, la cual ayude a estabilizar el miembro inferior derecho durante la marcha.
- ◆ Describir los pasos que se siguen en la fabricación de una prótesis bajo rodilla supracondilea tipo PTS; la cual ayude a dar más seguridad para la deambulacion, evitando con ella la progresión de la hiper-extensión de la rodilla izquierda.
- ◆ Detallar los diferentes materiales y sus características, así como herramientas, maquinaria, seguridad industrial, utilizadas para la elaboración de los aparatos ortopédicos.
- ◆ Estimar el costo de fabricación de cada producto en base a los costos directos e indirectos.

1.3. ALCANCES

Se desarrollaron dos aparatos ortopédicos sin mayores complicaciones, atendiendo a la elaboración, un diagnóstico muy particular para cada paciente, dicho trabajo tuvo una duración de 6 semanas, logrando así el objetivo previsto.

Cada uno de los trabajos se desarrolló en diferentes etapas : en algunas de ellas con ciertas limitaciones que se expresaran posteriormente.

La elaboración de los aparatos ortopédicos vienen a facilitar la rehabilitación de ambos usuarios de acuerdo a sus limitaciones y a reinsertarlos a sus actividades diarias.

1.4. LIMITACIONES

- ◆ La asignación de equipos e instrumentos necesarios no fue personalizada, lo que dificultó la rapidez de la elaboración del trabajo.
- ◆ En determinado momento no se contó con algunos materiales y componentes adecuados, por los cuales se tuvo que utilizar substitutos, e inclusive algunos componentes usados.
- ◆ Hubo problemas de comunicación con los pacientes, lo que dificultó y atrasó el desarrollo del trabajo.
- ◆ Seguimiento del paciente inadecuada para verificar el uso y funcionabilidad del aparato ortopédico.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN CLÍNICA DEL PACIENTE

Roberto Antonio Dubón Vigil.

2. ESTUDIO CLINICO DEL PACIENTE: Roberto Antonio Dubón Vigil.

El historial clínico, la evaluación muscular y la descripción de la enfermedad, nos ayuda a determinar el estado físico de cada paciente y la finalidad de un aparato ortopédico (Ortesis y Prótesis).

Con estas evaluaciones nos introducimos al proceso de fabricación de cada uno de los aparatos ortopédicos, como se verá a continuación ; y a su vez a la parte central del presente trabajo.

2.1. HISTORIAL CLÍNICO

2.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

Nombre : Roberto Antonio Dubón Vigil
Edad : 21 años
Fecha de Nacimiento : 28 de Enero de 1978
Domicilio : Colonia San Antonio, Calle Montreal N° 43, Soyapango, S. S.
Nombre de la Madre : Paulina Vigil Orellana
Responsable : Madre

2.1.2. ENFERMEDAD ACTUAL

Paciente masculino de 21 años de edad que consulta por secuela de polio, el cual refiere que a los 10 meses de nacido adquirió la enfermedad presentando dificultad para la deambulacion con adelgazamiento del miembro inferior derecho. Además refiere uso de aparato largo metálico, tipo KAFO en miembro inferior derecho y uso de muletas axilares desde hace 4 años con las cuales se auxiliaba para la deambulacion, además recibió terapia física durante el período de fase aguda y recuperacion.

2.1.3. EXAMEN FÍSICO

Descripción del paciente : Paciente masculino deambulando con muletas axilares y KAFO en miembro inferior derecho, con paraparesia predominando en M.I.D., presentando hipotrofia de extensores y flexores rodilla y tobillo, con una discrepancia de 3 cm, en relación a su homólogo.

Además, se observa rodilla valga estructurada y pobre fuerza muscular en cadera derecha y pie equino en miembro inferior derecho.

2.2. EXAMEN FUNCIONAL

		TES MUSCULAR			
ARCOS DE MOVIMIENTO		DERECHO		IZQUIERDO	ARCOS DE MOVIMIENTO
TRONCO					
C	3+	Flexión	3+	C	
C	3	Extensión	3	C	
CADERA					
C	0	Flexión	1+	C	
C	0	Extensión	1+	C	
C	0	Abducción	1+	C	
C	1	Aducción	1	C	
C	0	Rot. Interna	3	C	
C	0	Rot. Externa	2	C	
RODILLA					
C	1	Flexión	3	C	
C	0	Extensión	2	C	
TOBILLO					
C	0	Flexión Dorsal	3+	C	
C	0	Flexión Plantar	3+	C	
C	0	Inversión	1+	C	
C	0	Eversión	3+	C	

EXAMEN MANUAL MUSCULAR

ARCOS DE MOVIMIENTO

TES MUSCULAR

ARCOS DE MOVIMIENTO

DERECHO

IZQUIERDO

DEDOS

0	Flexión	3
1	Extensión	3

CAPITULO III

DATOS CIENTÍFICOS DE LA ENFERMEDAD Y SUS
SECUELAS

3. DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y SUS SECUELAS

La poliomielitis, es una de las enfermedades cuyas secuelas dejan muchos trastornos neuromusculares, en nuestro país, esta enfermedad prevalecía endémicamente con brotes epidémicos que se presentaban por regiones durante la década de los 60 y 70, lo cual se fue limitando con la aparición de la vacunación; y es hasta la década de los 80 y 90 que los casos de dicha enfermedad desaparecieron, pero sus secuelas aún prevalecen, es por eso que creo conveniente hacer mención de los principales datos de esta enfermedad y sus secuelas.

3.1. POLIOMIELITIS

DEFINICIÓN: Enfermedad transmisible aguda, generalmente causa como una infección viral o catarral, localizada en la mucosa respiratoria y/o gastrointestinal humana. Causa ocasionalmente compromiso del sistema nervioso y raramente parálisis de uno o varios grupos musculares en forma permanente.

3.2. FORMAS DE POLIOMIELITIS

Existen varias formas de poliomielitis :

- 3.2.1 Abortiva (90% de las infecciones), se presenta como un cuadro febril de comienzo abrupto con compromiso respiratorio y/o gastrointestinal.
- 3.2.2 No paralítica o enfermedad menor, (3 - 5 % de las infecciones), su clínica es muy similar a la de cualquier meningitis aséptica.
- 3.2.3 Poliomielitis paralítica (1% de las infecciones), esta última forma tiene a su vez 3 variantes : Espiral, espino bulbar y encefalítica.

3.3. DESARROLLO DE LA POLIOMIELITIS

Aparecida la sintomatología en 7 - 10 días se establecen las lesiones que van a ser definitivas.

El período de incubación oscila entre 3 y 35 días, con un promedio de 14 días.

La excreción del virus poliomefítico por el tracto respiratorio y gastrointestinal, comienza 2 a 3 días después de la infección, en las tres formas de poliomielitit mencionadas anteriormente. El virus permanece en el tracto respiratorio durante la primera semana después de la infección, y hasta por 6 a 8 semanas en el gastrointestinal.

La inmunidad a la infección poliomefítica es tipo específica y de larga duración. Hay algunas reacciones cruzadas demostrables por neutralización entre los tipos I, II, III los títulos de anticuerpos enoculantes generalmente son demostrables a partir del segundo o tercer día de aparecida la sintomatología y alcanzan su pico máximo entre 2 y 6 semanas más tarde.

Los anticuerpos neutralizantes permanecen positivas, aunque a bajos títulos de por vida, y los fijadores de complemento hasta por 2 años.

3.4. FORMAS DE CONTAGIO

La edad, algunos factores genéticos inespecíficos como el "estrés" la fatiga, el trauma, las inyecciones y el embarazo parecen estar definitivamente asociados con un mayor riesgo de enfermedad paralítica.

Los anticuerpos neutralizantes son circulantes, protegen contra la infección con manifestaciones de tipo paralítico.

La protección contra la infección y excreción del virus, depende de varios factores a nivel de la mucosa respiratoria y gastrointestinal de los cuales el más importante es la inmunoglobulina A (IgA).

La tonsilectomía y/o adenoidectomía, aumentan el riesgo de infección con manifestaciones paralíticas particularmente de tipo bulbar y espinobulbar. Esto parece estar relacionado con el hecho de que la IgA secretoria (que contiene anticuerpos

antipolio) disminuye o desaparece en los niños vacunados después de la amigdalectomía.

3.5. LOS VIRUS DE LA POLIOMIELITIS

Los virus poliomiélicos están dentro de una de las especies que comprenden el género enterovirus, prototipo de la familia picornaviridae.

Se conocen tres tipos inmunológicamente diferentes de poliovirus :

I (Beunhilde)

II (Lansing)

III (León)

La velocidad de multiplicación de los tres tipos de poliovirus es diferente, siendo más rápida e intensa la del tipo II, seguida por la del III y la del I. Aunque los tres tipos tienen distribución mundial, la mayoría de las epidemias de poliomiéлитis parálitica descritas han sido por Poliovirus I.

3.6. COMPLICACIONES Y GRUPOS DE MAYOR RIESGO

Las parálisis y el compromiso del S.N.C. en poliomiéлитis son las complicaciones más severas de la enfermedad. (Recuérdese que en el 90% de los casos está limitada al tracto respiratorio y gastrointestinal).

Las formas encefálicas, espinobulbares y espinales que comprometen los músculos de la respiración, son las que causan la letalidad, que no sobrepasa el 5%.

Otras complicaciones asociadas e infrecuentes son : Albuminuria transitoria (mayor aparición), Nefrosis tóxica, Miocarditis e Hipertensión.

La poliomiéлитis es más frecuente en las embarazadas durante las epidemias. Los abortos, la prematuridad, el aumento de morbinatos y las malformaciones congénitas, no son frecuentes complicaciones de la poliomiéлитis en el embarazo, aunque están descritas. La infección transplacentaria ha sido demostrada en poliomiéлитis y se han encontrado casos de la forma parálitica, infectados en útero.

3.7. GRUPOS DE ALTO RIESGO

- Niños institucionalizados o que viven en concentraciones
- Embarazadas no inmunes
- Inmunodeprimidos e inmunodeficientes
- Desnutridos en estado avanzado
- Amigdalectomizados

3.8. DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

Dependen del tipo clínico y en el caso de las formas paralíticas, del tipo de la variante (espinal, espinobulbar, encefalítica).

En períodos no epidémicos, las formas abortivas pueden ser indistinguibles del resfriado común, el catarro y las enteritis por diferentes agentes.

Los diagnósticos diferenciales más importantes de la enfermedad menor o poliomielitis no paralítica son :

- Meningismo
- Meningitis aséptica (virales y por otros agentes)
- Meningitis purulenta

Los diagnósticos diferenciales más importantes de la enfermedad mayor o poliparalítica son :

- Polineuritis o Neuritis infecciosa (síndrome de laundry Guillain - Barré)
- Encefalitis
- Polineuritis post - diftérica
- Mielitis transversa
- Osteomielitis
- Fiebre reumática aguda
- Sífilis congénita
- Tétanos
- Triquinosis
- Parálisis por garrapatas

3.9. DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

El diagnóstico de precisión por el laboratorio en poliomielitis, se fundamenta en el aislamiento e identificación del virus causante a partir de heces, en cultivos de células. Un procedimiento alternativo y que puede ser complementado, es la demostración por técnicas serológicas de un alza del título de anticuerpos contra el virus en suero de fase aguda y convaleciente.

Las muestras del tipo escobillón faringeo, gargarismo y orina, no son de mucha utilidad para aislar el virus.

Al L.C.R., se le debe hacer citoquímico, que ayudan al diagnóstico diferencial, pero no es buena muestra para aislar el virus. La prontitud con que se tomen las muestras, después de que aparecen los síntomas constitucionales de la enfermedad, es crítico para obtener aislamientos y para poder demostrar la infección por serología. En las dos primeras semanas, el virus se ha aislado de fecales en el 61% de los casos ; entre la tercera y cuarta en el 50% ; entre la quinta y sexta en el 27%, y entre la séptima y octava en el 12.5%.

Para este estudio se deben tomar entre 5 y 20 gramos de una deposición fresca, en dos días diferentes que pueden ser consecutivos (dos muestras en total) en frascos limpios, seco y en lo posible, de vidrio. Esto se debe hacer lo más pronto posible después de aparecer la sintomatología y puede hacerse hasta 3 semanas después de aparecida la parálisis o paresia. Remitir las muestras refrigeradas al laboratorio, acompañadas de un pequeño resumen de la historia y con la debida identificación. Al paciente que no exonere se le puede administrar un laxante suave tipo salino. Nunca usen laxantes oleosos.

3.10. PRONÓSTICO, TRATAMIENTO Y MANEJO

El pronóstico de la polio es bueno, pues como se dijo en el 90% la infección no produce enfermedad importante. Sin embargo, el caso de las formas paralíticas, la situación es distinta por cuanto la norma es : Sí hay supervivencia, recuperación con secuela. El número de muertes que causa la polio no es importante, si se compara con

el que ocasionan otras enfermedades contagiosas. Las muertes se presentan usualmente, entre los pacientes con compromiso espino bulbar.

El tratamiento es esencialmente sintomático, dirigido a aliviar el dolor y a prevenir o modificar complicaciones y secuelas. No hay drogas específicas todavía para tratamiento.

Evite usar inyecciones intramusculares. Aparecida la parálisis, la poliomielitis es más un problema de cuidados de enfermería y fisioterapia, que de orden médico propiamente dicho.

Se debe evitar por todos los medios la contractura muscular o reducirla, como las posiciones aberrantes de los miembros, lo que usualmente se logra con compresas tibias, inmovilización en posición funcional con férulas adecuadas y períodos de movilización del paciente. Esto es para evitar las escaras.

Tanto las medidas descritas como la fisioterapia, deberán ser conducidas por un fisiatra, o al menos por un experto en Fisiatria.

La fisioterapia debe iniciarse lo más pronto que se pueda después de que se han establecido las lesiones definitivas del paciente y sus condiciones generales lo permitan (usualmente en la segunda semana de establecida la parálisis) y deberá mantenerse por el tiempo que sea necesario para garantizar al paciente un máximo de función. Con el desarrollo reciente de varios tipos de aparatos especiales, se ayuda a corregir o al menos a sobrellevar las secuelas.

Igualmente se han perfeccionado varios tipos de cirugías correctoras. Obviamente, estos tratamientos en la actualidad sólo están disponibles en unos cuantos hospitales del mundo y su éxito es variable, pero en general bueno.

El manejo de los casos con compromiso espino bulbar, puede requerir respiración asistida por métodos que van desde el llamado "Pulmón Mecánico" hasta los respiradores corrientes y de presión positiva. Este tratamiento se puede hacer solamente en centros que cuentan con este tipo de aparatos, laboratorios bien equipados y personal especialmente entrenado.

3.11. EPIDEMIOLOGÍA

La poliomielitis es una enfermedad de distribución mundial, cuya expansión se realizó en el siglo XIX de la cual hay evidencias en las momias egipcias.

El reglamento sanitario internacional de infecto contagiosos la clasifica como CINSEI: “Enfermedades en las que la notificación de casos es universalmente requerida”.

Los grupos de edad y de población en los cuales predomina la enfermedad, dependen de las condiciones ambientales y se aceptan en general, que en los países con buenas condiciones de saneamiento, la vía principal de transmisión es la aérea, mientras en donde las condiciones sanitarias son malas, el patrón es la oro fecal.

Antes que se contara con una vacuna eficiente, la enfermedad se presentaba en todo el mundo periódicamente en brotes a intervalos de 2 a 3 años y afectaba especialmente a los menores de 1 año.

A partir de 1955, cuando se introdujo la primera vacuna (tipo Salk) y tipo Sabin seis años más tarde, este patrón se ha modificado tanto en países como Suecia y otros de Europa, en otros países se han usado vacunas alternativas o combinaciones como en Cuba, Canadá, EE.UU., Australia y Nueva Zelandia, logrando una reducción significativa de casos anuales de poliomielitis parálítica.

Además el número de afectados mayores de 15 años, ha aumentado y la frecuencia y periodicidad de los brotes ha variado o desaparecido.

Sin embargo, en países subdesarrollados está todavía lejos de ser buena.

El Programa Nacional de Vacunación antipoliomielitis se inició en 1973.

En 1980 se hizo una evaluación de la situación de la poliomielitis parálítica en Colombia, los resultados aparecen publicados en la “Primera Investigación Cooperativa Nacional”. Según los resultados de esta investigación en Colombia hay un movimiento de Norte - Sur, sin embargo, en la zona selvática, San Andrés y Providencia se presentan tasas entre 6 y la 3 x 100,000 niños.

“En nuestro país se ha erradico la Poliomielitis”.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO REFERENTE A LA POLIOMIELITIS PARALÍTICA

Se presenta en 4 fases :

Fase Prodrómica

Fase Aguda

Fase de Recuperación (fase de convalecencia)

Fase Residual

FASE PRODROMICA

Dura dos días, con síntomas generales inespecíficas comunes a muchas infecciones víricas, cefalea y malestar y mialgias generalizadas.

FASE AGUDA

El paciente desarrolla fiebre, cefaléa intensa, rigidez de la nuca (índice de irritación meníngea), espasmos dolorosos e hipersensibilidad de los músculos afectados. La fase aguda dura aproximadamente dos semanas dentro de la cual se desarrolla una parálisis flácida, la cual varía desde la debilidad de un músculo o grupo muscular, a la parálisis completa de la totalidad de los músculos de los cuatro miembros y del tronco, los músculos de la respiración se paralizan (poliomielitis bulbar), siendo necesaria la respiración mecánica para conservar la vida, tratamiento, fisioterapia y aparatos preventivos.

FASE DE RECUPERACIÓN

Dura hasta dos años, en la cual se produce la recuperación gradual de cualquier parálisis transitoria, generalmente en los seis primeros meses, aproximadamente una tercera parte de los pacientes consiguen su recuperación durante esta fase, tratamiento, fisioterapia y aparatos preventivos.

FASE RESIDUAL

Persiste durante el resto de la vida y no es de esperar una mayor recuperación, aproximadamente la mitad presenta una moderada afección pero el resto permanece con parálisis extensa. La causa de deformidad paralítica incluye desequilibrio muscular, atrofia muscular, y en la infancia el retraso del crecimiento óseo longitudinal del miembro afectado, equino varo, cavismo, etc., tratamiento es ortésico.

SÍNDROME POST - POLIO

Complicación de Polio, se presenta después de 15 - 20 años después del cuadro agudo.

CRITERIOS

- Antecedentes confiables de haber sufrido de poliomiелitis
- Desarrollo posterior de debilidad muscular progresiva que empeora la discapacidad residual.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Fatiga con predominio vespertino en actividades que han sido cotidianas para la persona y mejora con reposo.
- debilidad muscular afectados o previamente sanos

TIPO RESIDUAL

- Marcha, traslado, mialgias, artralgias, distrofia muscular, fasciculaciones, dificultad respiratoria.
- Pérdida de fuerza durante el ejercicio.

CAUSAS

- Persistencia del virus en la médula.
- Reacción inmune
- Sobrecarga metabólica de la motoneurona.

CAPITULO IV

PROCESO DE FABRICACION DE LA ORTESIS DE
MIEMBRO INFERIOR DERECHO ARTICULADO.

4. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA ORTESIS DE MIEMBRO INFERIOR DERECHO ARTICULADO

El propósito de este capítulo es el de describir en forma detallada del proceso de fabricación ortético.

El objetivo primario de una Ortesis es proporcionar la máxima función al que la usa con el mínimo de ayuda técnica. este objetivo puede realizarse solo si la Ortesis está bien alineada.

Utilizando nuevas técnicas y materiales nos damos cuenta que las órtesis de plástico tienen ventajas obvias comparándolas con la convencional de metal.

A continuación se presentan los procesos de fabricación y una descripción de cada proceso, y también los materiales, herramientas y maquinaria utilizadas para la elaboración de la órtesis, y el objetivo trazado de acuerdo a la secuela de las enfermedades, todo esto después de la breve introducción de órtesis detallada a continuación.

4.1. DEFINICIÓN DE ÓRTESIS : Mecanismo auxiliar técnico ortopédico para sustituir funciones. Sirven para reconstruir o sustituir las funciones dañadas o pérdidas del aparato que controla las posturas y la locomoción humana.

Para las extremidades inferiores se denominan de acuerdo a su función biomecánica como :

- a) FIJACIÓN : Para guiar, bloquear y mantener en “el lugar”
- b) CORRECCIÓN : Para endurecer, mejorar, post - corregir
- c) COMPENSACIÓN : Equiparan longitud y volumen en las 3 dimensiones
- d) EXTENSIÓN : Descargar, aplicar fuerza bajo tracción

El aparato que se ha construido tiene 3 de estas funciones biomecánicas, por eso he descrito una breve introducción de órtesis.

Se distinguen dos métodos de fabricación :

a) **Siguiendo un contorno o dibujo**

b) **De acuerdo a un molde positivo de yeso de la extremidad, el cual se utilizó en la elaboración de la toma de medida para la elaboración de la órtesis. Que se va a describir posteriormente.**

Los aparatos para parálisis, compensan en primera instancia la actividad muscular faltante (hiperactividad) y le dan así firmeza a la secuencia de articulaciones en el ciclo de la marcha. Así es como evitan contracciones y compensan discrepancias de longitud.

Los restos musculares existentes no deben ser condenados a la atrofia por la excesiva fijación. A través de una correcta interacción entre seguridad y función se alcanzan posibilidades máximas de movimiento.

Al inicio del tratamiento clínico debe ponerse atención a las posiciones correctas para la profilaxis de contracción. Al mismo tiempo debe iniciarse el entrenamiento del resto de la musculatura con gimnasia terapéutica.

Por regla general, un aparato no tiene apoyo isquiático para parálisis. Un apoyo isquiático conlleva a una caída de la cadera. Resultan implicaciones negativas de origen estático. Además, la reducción de carga llega a forzar la atrofia y además a la disminución de sales de calcio en los huesos.

EXCEPCIONES :

- Contracciones Excesivas
- Luxaciones de Cadera

OBJETIVO DE LA ÓRTESIS

Hacer que se desenvuelva lo más normal posible de acuerdo a sus limitaciones y que sea independiente en las actividades diarias de la vida.

FUNCIÓN DE LA ÓRTESIS

Estabilizar el MID para la deambulación.

4.2. TABLA RESUMEN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN STANDARD DE LA ÓRTESIS

ARTICULACIÓN	PLANO FRONTAL	P. SAGITAL	PLANO TRANSVERSAL
RODILLA	Horizontal y paralelo al piso	ALTURA : 20 mm arriba de la muesca de la articulación ubicación del punto de salida : 60% a 40% (desde adelante hacia atrás)	Paralela al plano frontal. Casi paralelo a la superficie de la axila, a la rodilla en flexión a 90° del pie
TOBILLO	Horizontal y paralelo al suelo	ALTURA : Punta distal del hueso medial. Ubicación del punto de salida : de orientación medial y lateral, cerca de las convexidades del tobillo.	Rotación hacia afuera, dependiendo del ángulo de rotación hacia afuera de la articulación del tobillo.

4.3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DEL APARATO

MATERIALES	HERRAMIENTAS
Vendas de yeso	Surform media caña
Yeso calcinado	Surform redondo
Tricot tubular	Grifas
Polipropileno de 5 mm	Pie de rey (calibrador)
Pelite de 5 mm	Cuchilla y Tijeras
Thiner	Lápiz indeleble
Panti hose	Martillo de Peña
Tornillos de 1/8	Cinta Métrica de Metal y Plástico
Remaches de cobre de 3/16	Plomada
Webbing de 1''	Sierra de Mano
Barras articuladas de fabricación salvadoreña	Cisador
Velcron de ½''	Destornillador
Lija fina	Tenaza Prensora
Clavos de 1/8 por 5 cm	Yunque
Badana Natural	Limas Planas
Hebillas Plásticas	Desbarador Universal
Hule Espuma	Brocas para Taladrar
	Herramientas para Máquina Fresadora

**4.4. MAQUINARIA, ANEXOS DE TRABAJO Y EQUIPO DE SEGURIDAD
PERSONAL UTILIZADOS.**

MAQUINARIA	ANEXOS	EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL
Caladora	Banco de Trabajo	Anteojos de Protección
Stryken o Sierra Eléctrica oscilatoria	Alineador de 4 Plomadas Dobles	-- Ropa Protectora
Horno de Plancha		Guantes de Fielto y Cuero
Bomba de Vacío		Mascarillas Protectoras
Sierra de Banda de Mesa		
Taladro de Columna o Pedestal		
Aparato de Aire Caliente		
Fresadora		
Soldador Eléctrico		
Máquina de Coser Plana Eléctrica		
Lijadora de Banda		

4.5. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA ORTESIS TIPO KAFO

Para el proceso de fabricación de la órtesis seguí los siguientes pasos los cuales se describen mas adelante:

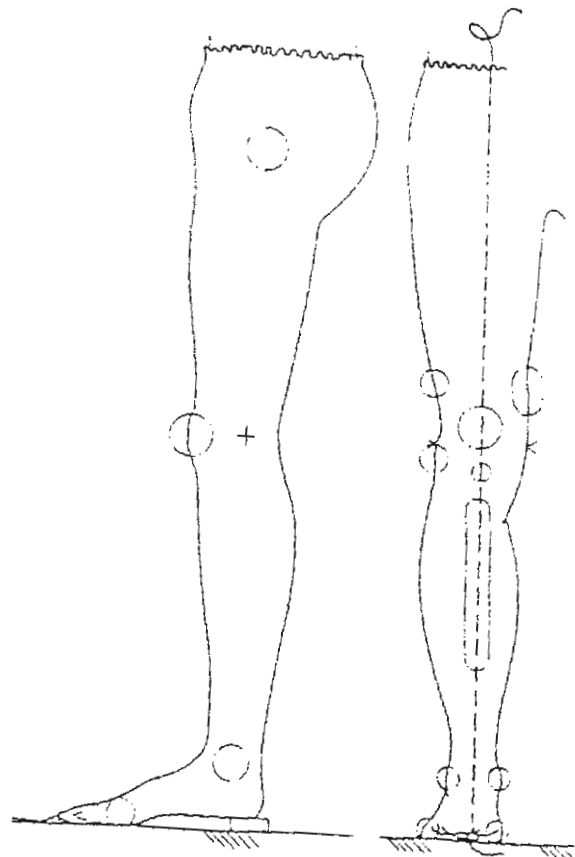
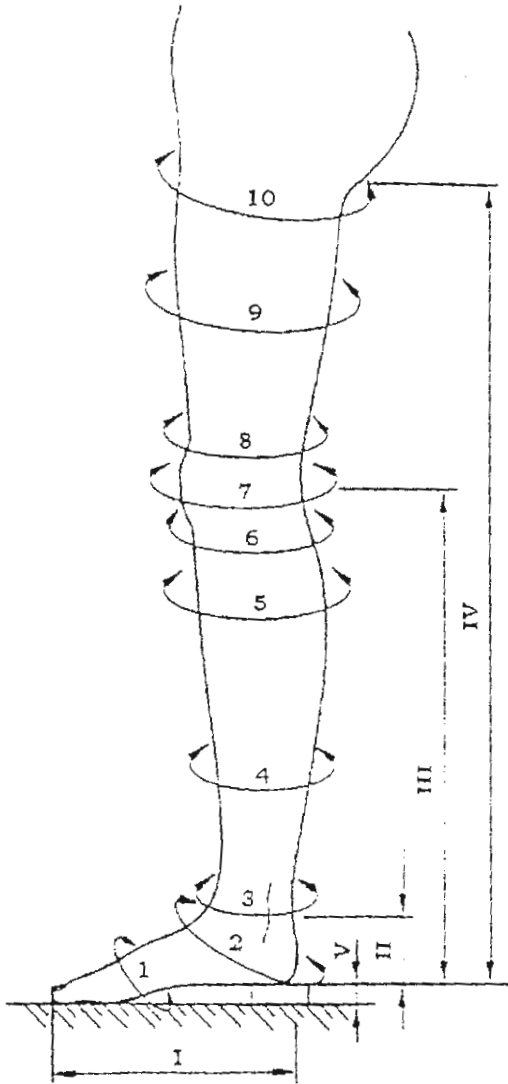
- A. Toma De Medidas
- B. Fabricación Del Negativo
- C. Fabricación Del Positivo
- D. Plastificado
- E. Posición Y Ajuste De Las Barras Prefabricadas
- F. Corte De Polipropileno
- G. Montaje Del Aparato
- H. Prueba
- I. Acabado Final
- J. Talabartería

4.6. TOMA DE MEDIDAS

Antes de tomar las medidas del aparato se toman las medidas de radio y se anotan en una hoja especial, largo de pie, altura de articulación del tobillo y rodilla, altura del isquión al piso comparándolas con el miembro opuesto.

El acortamiento se determinó midiendo la espinas ilíacas antero-superiores pasando medialmente por rodilla hasta llegar a los maleolos internos, para estar más seguros se colocaron tablas de madera con la altura requerida del paciente.

TOMA DE MEDIDAS



4.7. FABRICACIÓN DEL NEGATIVO

Para proteger la piel del paciente coloque una media de stoquinete en todo el miembro y marque con lápiz indeleble las zonas óseas más prominentes, intraarticular. Posteriormente en posición sentada comencé a enyesar hasta la altura del tubérculo tibial, claro con su respectiva altura y el tobillo a 90°, luego en posición de decúbito supino seguí enyesando el muslo hasta el perine medialmente, lateralmente cubrí el trocánter mayor (anteriormente había colocado entre la media y el yeso un cordel guía para hacer el corte) ya fraguado el yeso, hice marcas horizontales en la parte anterior del yeso para no perder la originalidad y forma de este y así procedí al corte del negativo.

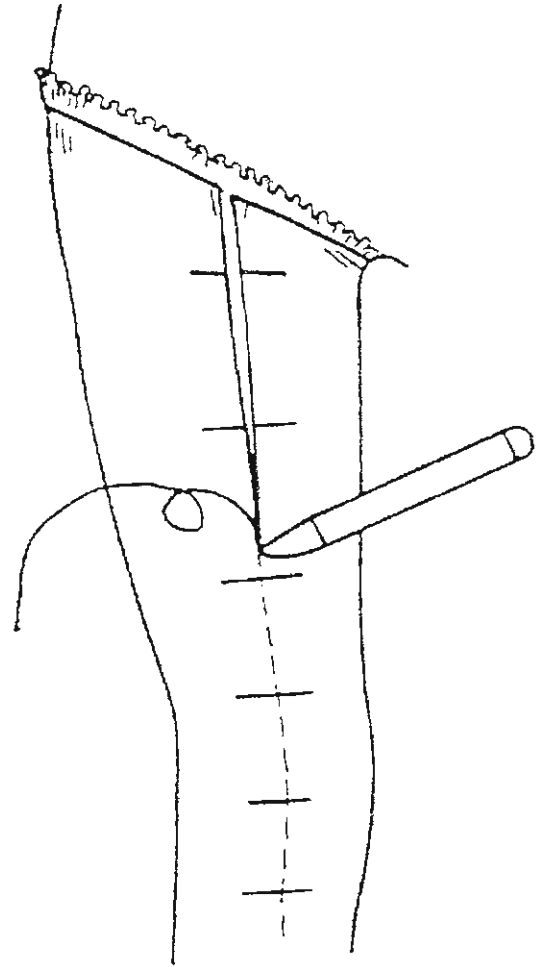
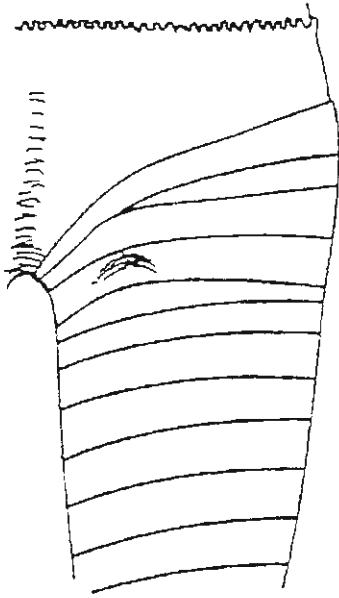
4.8. FABRICACIÓN DEL POSITIVO

Mezclando yeso calcinado y agua (pasta) y ya teniendo el tubo de metal dentro del molde negativo, además de haber sellado la parte anterior del yeso, se vierte la pasta dentro del negativo.

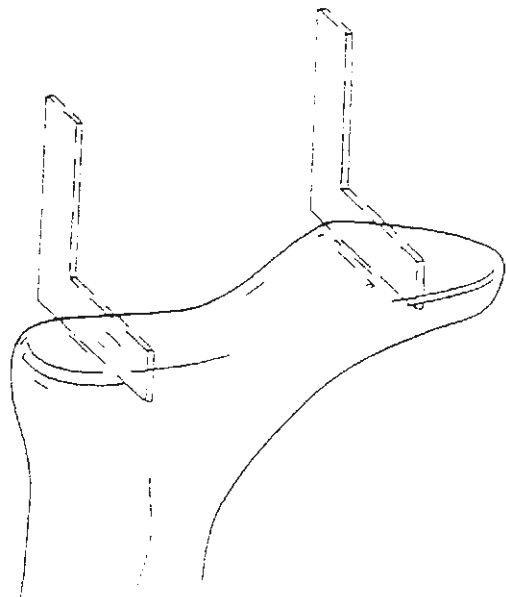
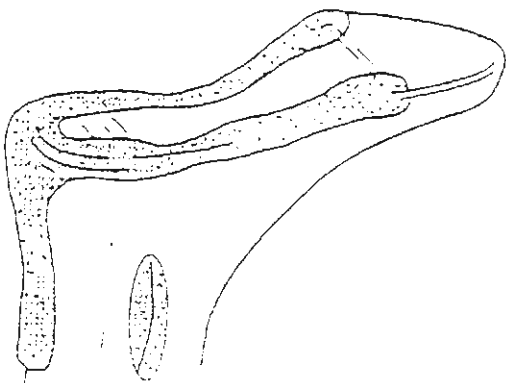
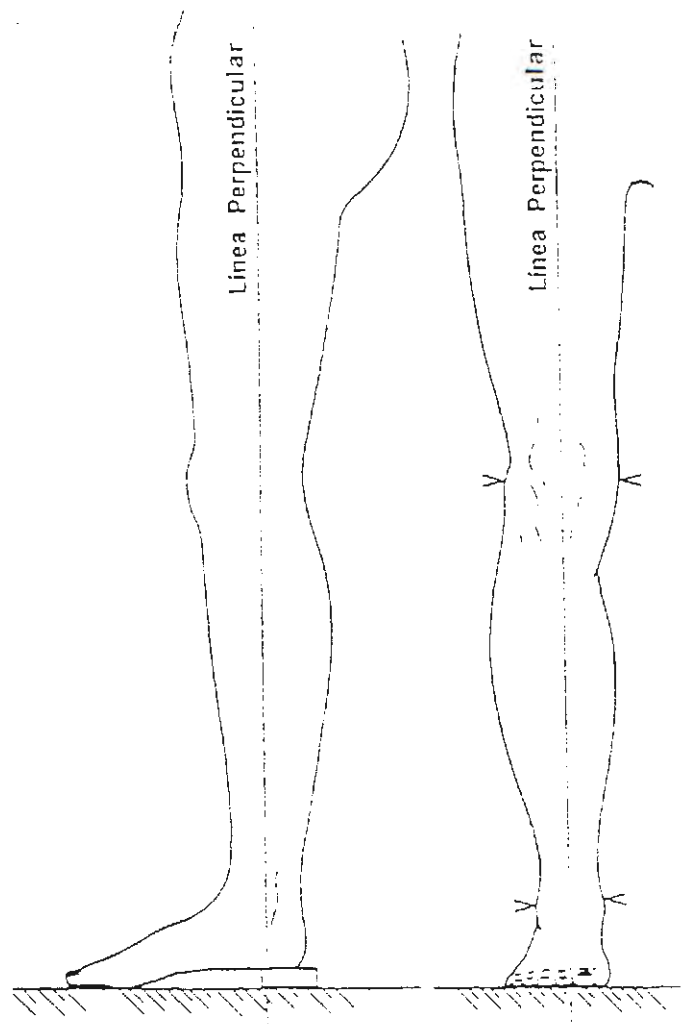
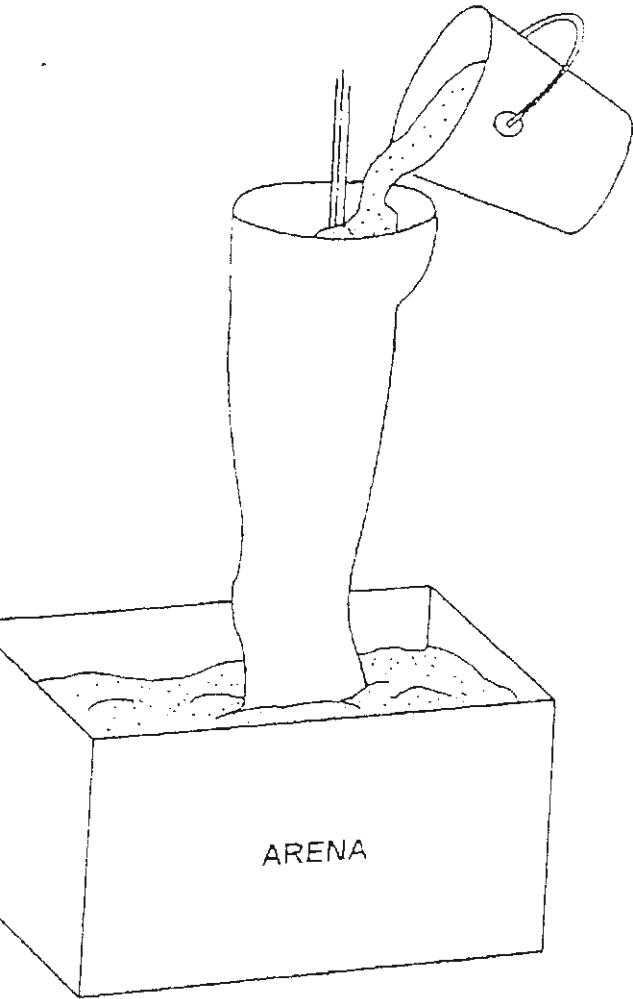
Luego sujete el modelo en la prensa de tornillo quite el negativo del positivo enyesado, lije cuidadosamente las irregularidades y primero procedí a trabajar en el pie cuidando que la superficie del talón estuviera paralela al piso igual en antepié en toda esta zona controlé altura de alza, arco longitudinal, arco matatarsiano, altura del tacón y con esa parte lista comencé a controlar la plomada. Todo esto en una caja alineadora de 4 plomadas dobles de la siguiente manera :

- a) Anterior 60L - 40M (2° dedo, centro de rodilla y 40 medial en muslo)
- b) Lateral desde el ápice del maleolo, centro de rodilla 50A - 50P y con la rodilla en ligera flexión, también tomé en cuenta la altura de la articulación de rodilla la cual estaba ubicada en el paciente desde el suelo a 39 cm., lo subí a 41 cm.

FABRICACIÓN DEL NEGATIVO



FABRICACIÓN DEL POSITIVO



- c) Posterior : La línea en este caso pasa por tendón de Aquiles luego al centro de rodilla y en el muslo 40M - 60L. Ya con todo verificado termine de pulir el modelo.

4.9. PLASTIFICADO

Utilice Polipropileno de 5 mm. de largo por 39-31 pulgadas de circunferencias prepare el material y lo coloqué en el horno eléctrico precalentado a 250°, ya en su punto y con ayuda de un compañero lo sacamos del horno y lo colocamos cuidadosamente sobre el molde positivo, estirándolo y soldándolo anteriormente, luego puse la succión y esperé a que estuviera frío para retirarlo del depósito de plastificado y pasar a la siguiente fase.

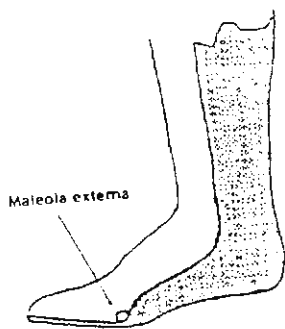
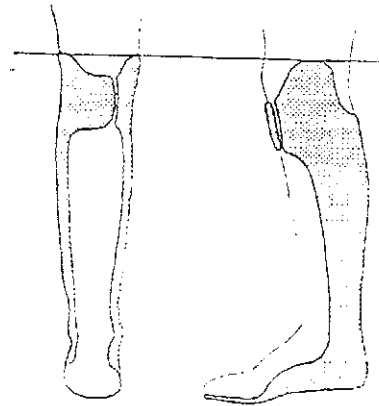
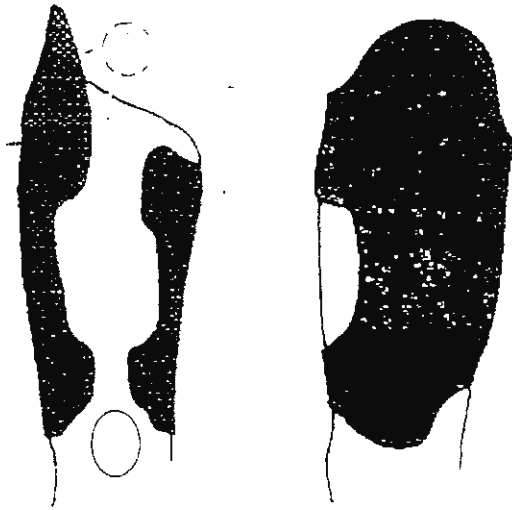
4.10. POSICIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS PREFABRICADAS

Como ya había dejado clavos en la articulación de la rodilla busqué esos puntos en el molde positivo los cuales serian mis ejes articulares internos como externo, para empezar a doblar las barras medial y superior, después la medial inferior luego procedí lateralmente, de la misma forma marque las barras y perforé 4 orificios mediales y 1 latero - inferior.

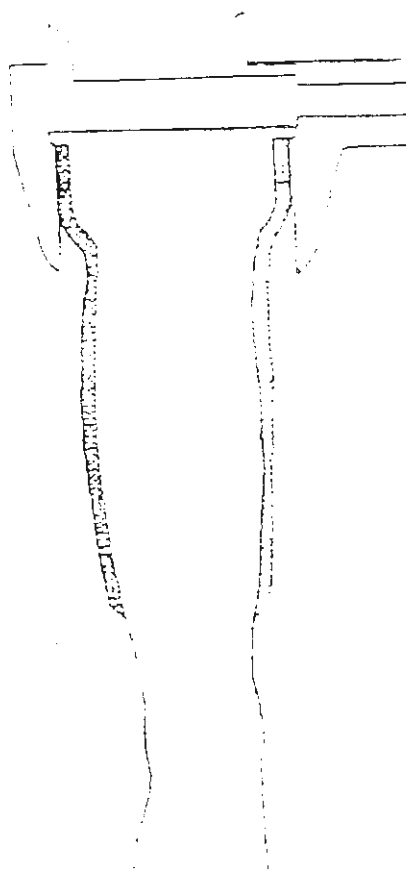
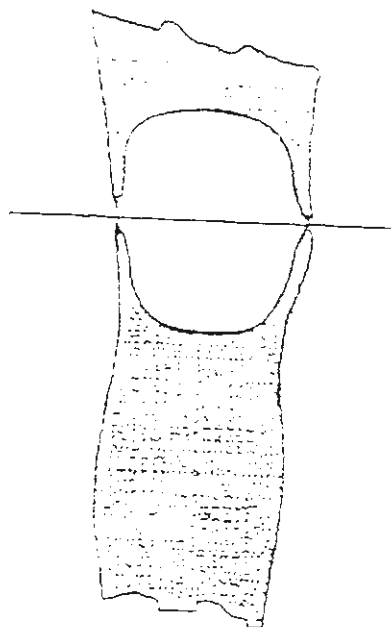
4.11. CORTES DEL POLIPROPILENO

- Distalmente 1 cm de anterior a las barras inferiores
- Pie se dejan libres las articulaciones metatarso falangicas
- Posteriormente se traza una línea perpendicular dibujando el corte deseado entre los ejes, con la misma distancia hacia arriba y abajo más o menos 6 cm.
- Antero superior de pierna se sigue desde el eje articular, bordes inferiores de la rotula y libre la parte superior proximal.
- Siempre en el muslo centro de la funda 1 cm. de Polipropileno anterior a las marcas de las barras y partes proximal y distal libres.

CORTES DEL POLIPROPILENO



POSICIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS PREFABRICADAS



4.12. MONTAJE DEL APARATO

- Se cortan y se liján y pulen los bordes del polipropileno
- Se colocan y perforan las barras inferiores
- Se controla el paralelismo
- Se colocan las fundas inferior y superior con barras internas superior puesta sobre el positivo.
- Se alinean nuevamente hasta estar seguro del paralelismo con un calibrador que todo este bien.
- Se une todo el aparato con tornillos de 1/8.

4.13. PRUEBA

- Se coloca una media tubular con la medida correspondiente del paciente sobre el miembro dañado.
- Se pone la órtesis desde atrás y abajo
- Se fija la órtesis con cinta adhesiva
- Se controlan contornos de la funda
- Articulación metatarso falangica libre
- Largo de Kafo
- Espacio de los maléolos
- Puntos de presión
- Altura de la articulación de rodilla, tanto como en espacio

Hubo adaptaciones de Pelite, próxima en la rodilla para sostener el genu valgum fisiológico y también del pie a nivel del escafoides con un arco más fuerte, también se revisó las espinas ilíacas antero-superiores. Hice algunos recortes latero proximal del muslo y medial, corte proximal de rodilla L y M. Cerré 3.5 cm el espacio superior proximal del muslo a nivel anterior porque le quedaba flojo al paciente en esa zona.

Se desbastó la elevación 3 mm medialmente. Luego hice caminar al paciente con la órtesis puesta controlando el alineamiento de la órtesis. más o menos unos 20 minutos, para determinar si habían puntos de presión y estuvo todo bastante bien.

4.14. ACABADO FINAL

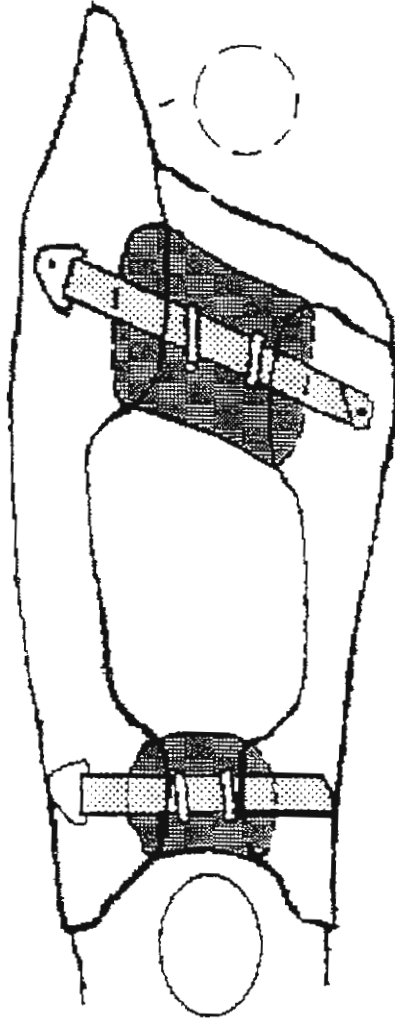
- Se pulen nuevamente las fundas, barras y se unen con tornillos de 1/8
- Ya montado el aparato se remacharon sin olvidar el avellanado con remaches de hierro de 3/16 se procede uno por uno sin desunir el aparato, y se vuelven a pulir y lijar con mucho cuidado las barras laterales.

4.15. TALABARTERIA

- Hice 3 separadores de pp de forma triangular de 3 mm de espesor con hendiduras de 1/8 por 1 en su parte anterior.

Las fajas de sujeción las hice con Webbing y Velcron, también elaboré 3 protectores de acuerdo a las características propias del aparato como de paciente, estas iban colocadas debajo del pp para evitar prensar la piel del paciente con el polipropileno, luego volví a limpiar el aparato para entregarlo.

TALABARTERIA



CAPITULO V

DETALLE DE LOS COSTOS DE FABRICACION
DE LA ORTESIS.

5. DETERMINACIÓN DE COSTOS DE FABRICACIÓN

INTRODUCCIÓN

Continuamente, la administración empresarial viene ganando importancia en el ámbito de las profesiones de fabricación manual.- Esto es especialmente válido para aquellas empresas de manufactura que proveen productos y servicios para el sector salud. De estas empresas forman parte los talleres ortopédicos. Mientras en el pasado, la clave del éxito empresarial esta en primera instancia la habilidad manual, hoy en día la demanda de capacidad administrativa va en aumento. Los artesanos, específicamente los dueños de talles y jefes de personal de taller llegan a desarrollarse cada vez más como administradores, respondiendo a las exigencias del mercado.

Esta tendencia igualmente se refleja en la capacitación, de manera que también el alumno en aprendizaje se enfrenta a esta problemática. Más que para los países industrializados, esta situación resulta notoria en aquellos países donde los presupuestos no pueden satisfacer todas las necesidades en materia de asistencia de la salud. La escasez de los medios económicos demanda una extrema economía de aprovechamiento de los recursos. dentro de esta intensión, el cálculo de precios de aparatos ortopédicos curativos y auxiliares constituye un momento crucial.

De esta forma, el cálculo de costos resulta ser un aspecto de magnitud esencial dentro de la administración del taller ortopédico.

Téngase en cuenta lo siguiente, a partir de estas reflexiones :

LOS PRODUCTOS ORTOPÉDICOS SOLAMENTE PUEDEN SER OFRECIDOS A BUEN PRECIO (ES DECIR, ADECUADOS A LOS COSTOS), SI TODO EL TALLER QUE LOS FABRICA, TRABAJA GLOBALMENTE EN FORMA ECONÓMICA.

5.1. COSTOS DIRECTOS - COSTOS INDIRECTOS

5.1.1. COSTOS DIRECTOS

Lo expuesto anteriormente ha demostrado que existen muchas clases diferentes de costos.

Estos costos pueden relacionarse con los productos fabricados o ha una reparación realizada. Se observa que para algunos costos esto resulta bastante fácil, porque están directamente incluidos en un producto o servicio. por eso también se les llama costos *directos*. Tales son, por ejemplo :

- ✓ Costos de Componentes
- ✓ Costos de Materias Primas, por ejemplo :
 - Madera
 - Cuero
 - Acero
 - Plásticos, Resinas, Endurecedores, Pigmentos
 - Vendas de Yeso
 - Polvo de Yeso
 - Hule
 - Material para Acolchonar
 - Resina de Poliéster
 - Resina de Sellar
 - Tornillos, Piezas Pequeñas
- ✓ Costos de las horas de trabajo de los trabajadores encargados de efectuar una fabricación o reparación.

5.1.2. COSTOS INDIRECTOS

En el caso de otros costos, esta relación no es tan fácil de establecer o solo resulta evidente en parte. Por eso se le llaman costos *indirectos*. Lo anterior se demuestra con la ayuda de dos ejemplos :

- (1) Observando en el sentido de los costos de personal, al bodeguero o la secretaria. Ambos son necesarios en el funcionamiento de un taller ; pero no existe una relación directa respecto a los productos fabricados o a los servicios realizados como resulta en el caso de los trabajadores, que realizan trabajos en el producto ortopédico.

- (2) En la fabricación del producto se necesita agua y para la operación de las máquinas también se requiere energía eléctrica.

5.2. DETERMINACIÓN DE MATERIA PRIMA DE LA ÓRTESIS TIPO KAFO				
MATERIA PRIMA	COSTO DEL MATERIAL	CANTIDAD UTILIZADA	T O T A L	
Stockinet de Algodón	¢ 368.61 de 35.20 Yardas de 6"	2 Yardas	¢ 20.91	
Venda de Yeso	¢ 298.37 Caja de 12 unidades	3 Vendas de 6" -	¢ 149.85	
Yeso Calcinado	¢ 50.25 bolsa de 50 libras	20 Libras	¢ 20.10	
Tubo Industrial	¢ 55 6 metros	1 Metro de ½	¢ 9.16	
Polipropileno	¢ 241.18 Pliego de 5 mm.	1/3 Pliego	¢ 80.39	
Tornillos	¢ 14.99 los 50 Tornillos	12 Tornillos de 1/8 x ¾	¢ 3.59	
Remaches de Cobre	¢ 71.78 libra (± 60 remaches)	12 Remaches de 3/16 x 1	¢ 14.35	
Faja de Algodón (Webbin)	¢ 1.13 Yarda	½ Yardas	¢ 0.60	
Hebillas Plásticas	¢ 3.80 Hebilla de 1"	3 - Hebillas	¢ 11.40	
Velcrón Macho	¢ 123 Rollo de 27 ½ Yardas	½ Yardas de 1"	¢ 2.23	
Velcrón Hembra	¢ 123 Rollo de 27 ½ Yardas	½ Yardas de 1"	¢ 2.23	
Hule Esponja	¢ 96 Pliego	1/8 Pliego	¢ 12.00	
Badana Natural	¢ 4.50 Pie	1 Pie	¢ 4.50	
Thiner	¢ 9.50 Botella	1 Botella	¢ 9.50	
Hierro Corrugado	¢ 15.71 Varilla de 6 metros	30 cm de 3/8	¢ 2.74	
			T O T A L	¢ 343.55

5.3. COMPONENTES QUE FORMAN PARTE DE LA ÓRTESIS (K A F O)			
DESCRIPCIÓN	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Barras Articuladas Prefabricadas	¢ 260.00	1 Par	¢ 260.00
T O T A L			¢ 260.00

5.4. MANO DE OBRA DE ÓRTESIS (K A F O)		
TIEMPO	SUELDO PROMEDIO MENSUAL	TOTAL
32 Horas	¢ 3,500.00	¢ 466.67
T O T A L		¢ 466.67

5.5. CÁLCULO DE COSTOS FIJOS EN BASE A UN TALLER ORTOPÉDICO

Unidad de Ortopedia Técnica del CAL - ISRI

COSTOS FIJOS	ANUAL	MENSUAL	COSTO FIJO UNITARIO	VALOR
			COSTO FIJO MENSUAL	MENSUAL
Depreciación de Maquinaria	100,000.00	8,333.33	0.180	453.05
Depreciación de Equipo de Oficina	10,000.00	833.00	0.018	45.65
Depreciación de Vehículos	28,000.00	2,333.33	0.051	129.37
Mantenimiento de Maquinaria	50,000.00	4,166.67	0.090	228.29
Mantenimiento de Equipo de Oficina	5,000.00	416.67	0.009	22.83
Mantenimiento de Vehículo	14,000.00	1,166.67	0.025	63.41
Mantenimiento de Estructura Física	15,750.00	1,312.50	0.028	71.02
Alquiler de Edificio	126,000.00	10,500.00	0.228	578.35
Sueldos Personal Administrativo	67,999.00	5,666.58	0.123	312
Sueldos Personal de Apoyo	81,065.00	6,755.42	0.146	370
Vigilancia	21,000.00	1,750.00	0.030	96.39
Agua, Luz, Teléfono	22,505.00	1,875.42	0.041	104
Gasolina	8,400.00	700.00	0.015	38.05
Material de Aseo	3,500.00	291.67	0.006	15.22
TOTALES	553,219.00	46,101.58	1.00	2,536.63

5.6. COSTOS DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

Descripción	Horas / h	Mano de Obra	Materia Prima	Componentes	Costo Variable	Costo Fijo	TOTAL
Ortesis Tipo KAFO	32	466.67	343.55	260	1070.22	338.21	1,408.43
T O T A L							¢ 1,408.43

CAPITULO VI

HISTORIAL CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL
DEL PACIENTE : GERMAN BARRERA ELIAS

6. HISTORIAL CLÍNICO

6.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

Nombre : Germán Barrera Elías
Edad : 43 años
Fecha de Nacimiento : 22 de Septiembre de 1956
Domicilio : Barrio El Calvario, Calle El Rastro Municipal, Colonia San Antonio, casa # 13, Guazapa, San Salvador.
Nombre de la Madre : Marta Elías
Estado Civil : Casado con la cual tiene 2 hijos
Responsable : Cónyuge ; Mirna Josefina Cortal Barrera

6.1.2. ENFERMEDAD ACTUAL

Paciente masculino de 43 años de edad que consulta por amputación traumática por artefacto explosivo (mina), el cual refiere que a los 34 años de edad tuvo el accidente, presentando dificultad para la ambulación. Además refiere uso de prótesis tipo auxiliar para la deambulacion, desde hace 5 años, la cual está muy alta y le lastima.

6.1.3. EXAMEN FÍSICO

Descripción del Paciente : Paciente masculino deambulando con prótesis PTB en miembro inferior izquierdo, presentando múltiples mutilaciones a causa de la explosión ya citada en su cuerpo e hiper-extensión bilateral más acentuada en MII, causada por hiperlaxitud ligamentaria, amputación abajo de rodilla de 1/3 proximal, buen colgajo de piel.

Además, se observa a nivel distal de la amputación piel irritada y lastimada porque la prótesis está muy alta, sin embargo tiene muy buena fuerza muscular para la extensión y flexión del muñón, a nivel anterior de la cicatriz se observa hundimiento, aparentemente producto de un mal proceso de cicatrización (observar fotografías en Anexos)

6.2. EXAMEN MANUAL MUSCULAR

ARCOS DE MOVIMIENTO	TES MUSCULAR		ARCOS DE MOVIMIENTO
	DERECHO	IZQUIERDO	
		TRONCO-	
C	4	Flexión	4 C
C	4	Extensión	4 C
		CADERA	
C	4	Flexión	4 C
C	4	Extensión	4 C
C	4	Abducción	4 C
C	4	Aducción	4 C
C	4	Rot. Interna	4 C
C	4	Rot. Externa	4 C
		RODILLA	
C	4	Flexión	4 C
C	4	Extensión	4 C
		TOBILLO	
C	4	Flexión	
C	4	Extensión	
C	4	Plantar	
C	4	Inversión	
		Eversión	
		DEDOS	
C	4	Flexión	
C	4	Extensión	

A pesar que el paciente tiene o presenta múltiples mutilaciones, se puede decir que aparentemente es funcional.

CAPITULO VII

MARCO TEORICO

7. DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD (AMPUTACIÓN)

7.1.1. AMPUTACIÓN

Actualmente se considera como el inicio de un nuevo proceso que, con la creación plástica de un nuevo órgano, que es el muñón, y con ayuda de un elemento externo protésico y con un tratamiento del proceso de protetización intentará recuperar las funciones perdidas, en algunos libros se define como la extirpación total o parcial de un miembro.

7.1.2. CIRUGÍA

Los avances en cirugía, fundamentalmente en la prolongación del acto quirúrgico, limpieza y mayor experiencia de resultados han contribuido a la consecución de muñones de características adecuadas.

Se denominan amputaciones bajo rodillas todas las que involucran tibia y fibula.

7.1.3. CAUSAS DE AMPUTACIÓN

- Traumas - Accidentes
- Enfermedad (tumores, circulación, infecciones)
- Deformaciones congénitas

La importancia de la consecución de la articulación de la rodilla en la rehabilitación del paciente amputado de la extremidad inferior es evidente.

Se deben respetar por orden de prioridad los siguientes principios :

- 1- Conservar los máximos esfuerzos el apoyo normal del miembro.
- 2- Dirigir los máximos esfuerzos a conservar la rodilla.
- 3- No amputar aun nivel superior, excepto después del fracaso de un intento más distal.

7.1.4. INDICACIONES

TRAUMÁTICAS : Es la segunda causa en frecuencia de las amputaciones en adultos menores de 50 años. La divulgación de técnicas microquirúrgicas ha disminuido la indicación de amputación al permitir reparaciones musculares y neurológicas.

7.1.5. ENFERMEDADES

La indicación primordial es la angiopatía periférica y tumorales.

7.1.6. TÉCNICA QUIRÚRGICA

El nivel idóneo de amputación de pierna es el de la unión musculotendinosa de los gemelos, con una longitud de hueso que oscila entre 12 y 18 cm. En muñones cortos con longitud de huesos inferiores a 8 cm. algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con la finalidad de un mejor ajuste del cono protésico ; actualmente con la utilización de los modernos conos de adaptación de contacto total es conveniente la consecución de la cabeza del fenómeno, que permite disponer de mayor superficie de contacto. Otro detalle técnico a tener en cuenta en los muñones muy cortos, esta sección de los tendones de los músculos isquiotibiales, que pueden debilitar la flexión pero permite introducir más profundamente el muñón en el cono de adaptación de la prótesis.

Como norma general debe tenerse en cuenta que la situación de las cicatrices o incluso su calidad no debe ser motivo para justificar una amputación por encima de la rodilla, dada la importancia funcional de esta articulación en la rehabilitación y deambulación del paciente amputado, ya que las modernas técnicas protésicas permiten obviar y paliar defectos cicatrizales a nivel del muñón, resultado de la necesidad de intentos cutáneos o cicatrizantes por segunda intención de cerrar un muñón.

La técnica quirúrgica variará en las amputaciones por debajo de la rodilla según que la indicación sea por anguiopatía o por etiología traumático ortopedia, ya que las condiciones circulatorias de la extremidad varían en cada caso condicionando variaciones técnicas.

TRATAMIENTO PREPROTÉSICO

OBJETIVOS

A) Fortalecimiento del muñón y miembro sano. Evitar contracturas.

B) Masajes y vendajes del muñón

- 1) Formación cónica del muñón
- 2) Mejorar circulación
- 3) Reducir edema
- 4) Prevención del dolor fantasma
- 5) Mejorar consistencia del tejido blando

C) Educación al Paciente : Higiene y cuidado del muñón

D) Pílon :

- 1) Reducción y desensibilización del muñón
- 2) Equilibrio
- 3) Marcha

CAPITULO VIII

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA PRÓTESIS PARA
AMPUTACIONES POR DEBAJO DE LA RODILLA TIPO
“P T S” PARA MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

8. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA PRÓTESIS PARA AMPUTACIONES POR DEBAJO DE LA RODILLA TIPO “PTS” PARA MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

8.1.1. PROTESIS : Mecanismo auxiliar técnico ortopédico para sustituir a las extremidades amputadas total o parcialmente.

Las condiciones ideales que debe reunir el muñón de una amputación por debajo de rodilla desde el punto de vista técnico ortopédico son las siguientes :

8.1.2. NIVEL. Para tener un brazo de palanca capaz de impulsar la prótesis, es necesario un mínimo de 15 cm. desde la interlinea de la articulación de la rodilla hasta el final de la sección de la tibia.

8.1.3. ALMOHADILLO Y CICATRIZ. Desde el punto de vista técnico es necesario un buen almohadillado, que la piel no este en tensión y que la cicatriz en ningún caso este situada bajo el muñón.

8.1.4. PARTICULARIDADES DE LAS RESECCIONES ÓSEAS. Es necesario o conveniente que la parte anteroinferior de la tibia se seccione oblicuamente y que la parte distal del peroné sea unos 2 cm. más corta que la porción tibial. Todo ello para evitar roces y presiones sobre el muñón por la comprensión del encaje.

8.1.5. PRÓTESIS TIPO P T S

La parte superior del encaje que sirve de soporte principal del peso del amputado, en su parte anterior cubre toda la rótula ; las paredes laterales se remontan hasta el límite superior de los condilos femulares, mientras que la pared posterior, al igual que la

prótesis PTB, termine a nivel de la interlinea articular de la rodilla para permitir su flexión libre.

La fijación de la prótesis al muñón se realiza merced a la presión que ejerce la pared anterior del culate de la rótula favoreciendo dicha presión la contrafuerza que ejerce la pared posterior directamente sobre el hueco popliteo. Esta acción de pinza que ejercen estos dos puntos, completada también por la acción de pinza que ejercen los bordes medial y lateral sobre los lados superiores de los condilos femorales, es la que permite la suspensión de la prótesis en las posiciones de flexión y extensión de la rodilla. Para la extracción del muñón será necesario flexionar al máximo la rodilla, relajarla y, tirando con fuerza de la prótesis hacia abajo, levantando el fémur hacia arriba.

Un inconveniente de este sistema es la limitación que impone la pared anterior del encaje a la extensión completa de la rodilla y también a los movimientos laterales. El técnico ortopédico al realizar el molde para un encaje de prótesis PTS ejercerá presión anteriormente en las zonas suprarotuliana y subrotuliana y en el platillo tibial interno mientras que la otra mano dará forma a la pared posterior.

A continuación se detalla la forma en que se elabora la prótesis PTS, con todos sus procesos y pasos para la finalización del trabajo deseado.

8.1.6. OBJETIVO DE LA PRÓTESIS

Darle más seguridad para la deambulación evitando con ella la progresión de la hiper-extensión de la rodilla.

8.2. TABLA DE MATERIALES UTILIZADOS

MATERIALES	MATERIALES
Venda de yeso 6''	Catalizador
Yeso calcinado	Polipropileno de 6 mm
Tricot tubular	Pega de contacto
Pelite de 5 mm	Microbalon con resina
Tricot tubular de fibra de vidrio	Pie protetico
Tricot tubular de perlon	Bloque de madera prefabricado para tobillo
Resina poliester	Polipropileno de 5 mm 36 largo x 40 ancho
PVA	Thiner
100 x 100 espuma de polierutano	Tubo galvanizado
	Pigmento

8.3. TABLA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

HERRAMIENTAS	MAQUINAS
Surform media caña y redondo	Sierra Eléctrica con Sierra Oscilatoria (Stayker)
Lija fina y cedazo	Horno de Plancha
Lápiz indeleble de color	Bomba de Vacío
Pie de rey (calibrador)	Sierra de Banda de Mesa
Cuchilla y Tijera	Taladro de Columna o Pedestal
Martillo de Peña	Aparato de Aire Caliente
Cinta Métrica de Plástico y Metal	Fresadora
Plomada	Lijadora de Banda
Destornillador	
Llaves Halen	
Brocas para Taladrar	
Herramientas para Máquina Fresadora	

8.4. TABLA DE ANEXOS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD PERSONAL

ANEXOS	EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL
Banco de Trabajo	Anteojos de Protección
Alineador de 4 Plomadas Dobles	Ropa Protectora
Transferidor Protético	Guantes de Fielto
	Mascarillas Protectoras

8.5. PROCESO DE PRODUCCIÓN

8.5.1. TOMA DEL NEGATIVO

Datos personales de circunferencias alturas del miembro van detalladas en una hoja especial.

- Evalúe la textura del muñón, cicatrices, flexión - extensión del muñón
- Largo del muñón = 11.5
- Medidas de circunferencias 32 -28
- Medida a nivel condilo femoral y supracondilar 33 m.
- Antero posterior a nivel del apoyo poplíteo 11.5 cm. circunferencias de la pierna contralateral ; 38.5, 42.5, 38, 29
- Altura del tendón rutilario al piso 43 cm.

8.5.2. FABRICACIÓN DEL POSITIVO

- Coloque una media elástica humedecida para definir mejor las zonas óseas humedecidas y también una mejor presión a los tejidos blandos.
- A nivel de la cabeza del peroné coloque una lengüeta de 4 capas y también a lo largo de la cresta tibial del amputado.

TOMA DEL NEGATIVO



*Toma de medida del ancho supra-condilar
con ubicación de la altura del
cóndilo femoral interno respecto a la rótula*



Vista lateral



Vista medial

- Comencé a enyesar de arriba hacia abajo o sea supracondilarmente hasta el largo del muñón envolviéndolo de derecha a izquierda dejando en cada sector 6 capas de yeso, coloque el muñón en un ángulo de 20 grados, estire los tejidos blandos hacia adelante para proteger la extremidad distal del muñón, sin estrangularlo solamente en la zona supracondilar. Además hice masaje en todo el muñón y conforme la triangulación del muñón, me coloque frente al paciente.
- Con los pulgares se presionan el tendón rotuliano, los dedos índices y mayor empujan arriba del condilo femoral interno y el ligamento iliotibial, los dedos anular y meñique presionan la región poplitea y con la palma de la mano se conforma el condillo interno de la tibia mano medial.
- Ya fraguado se quita el negativo del paciente cortando anteriormente para lo cual había colocado un cordel delgado sobre la patela.

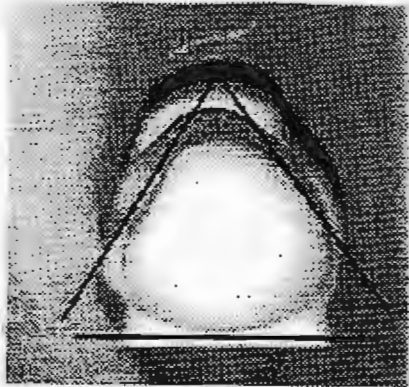
8.5.3. CONTROL DEL MOLDE

Se cierra la parte anterior del negativo, se cortan parte del apoyo patelar y posteriormente se controla el molde con los cortes mencionados y se coloca el paciente para probar si la medida esta bien tomada.

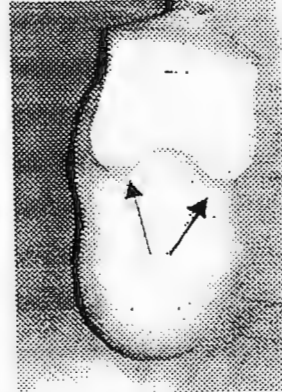
8.5.4. RECTIFICACIÓN DEL POSITIVO

En esta etapa se controlan todas las medidas de circunferencia A-P y M-L y se definen las zonas de descarga de peso tanto como de carga, con todo esto listo pulí el yeso, ya listo fabriqué un molde de prueba de polipropileno, para verificar la exactitud del negativo.

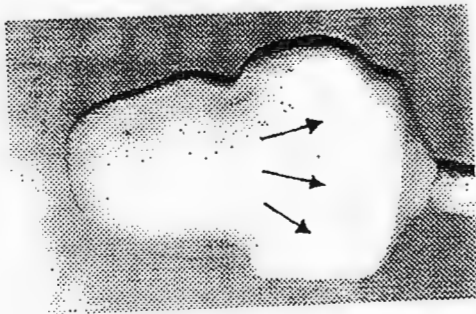
RECTIFICACIÓN DEL POSITIVO Y CONTROL DEL MOLDE



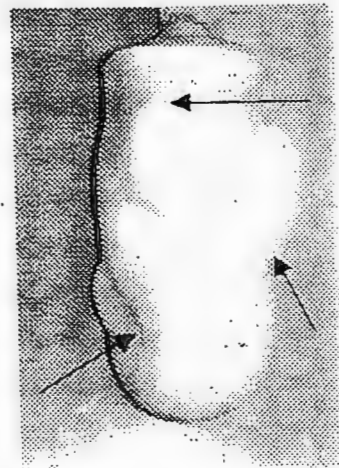
Se controla la buena triangulación del molde



La liberación de los tendones flexores



La conformación del apoyo supracondilar que sigue la forma anatómica del cóndilo.



*-La buena altura del apoyo supracondilar
-Las presiones laterales de la tibia.*

8.5.5. ELABORACIÓN DE LA CUENCA SUAVE

Corte un pelite de 36 cm de largo por 40 cm de la circunferencia mayor y en la parte final dejé 10 cm, lo lije de las orillas opuestas y lo pegué con goma, lo calenté con pistola de aire y lo deslicé suavemente y rápido sobre el molde positivo para que se conformara de acuerdo al molde de yeso, lo cerré con otra pieza introducida anteriormente y otra después lijé el sobrante, además puse 10 mm arriba del condillo femoral interno para dar una buena forma de sujeción al muñón.

8.5.6.-ALINEACIÓN ESTÁTICA

Tomé en cuenta antes de montar la cuenca, la altura del pie hasta la intraarticular que son 43 cm para ubicar mi eje de rodilla. En la caja alineé con un taco de 10 mm ubiqué la prótesis.

- Frontal : Entre el 1° y 2° metatarsiano centro de rodilla y con add poca.
- Sagitalmente : De 5 grados de flexión e intra articular allí delimité mi eje articular. Este proceso lo hice varias veces.

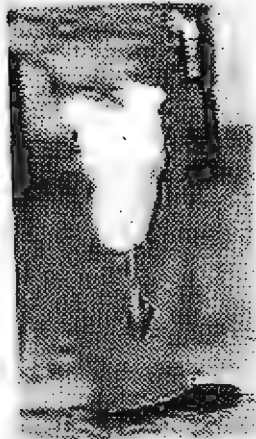
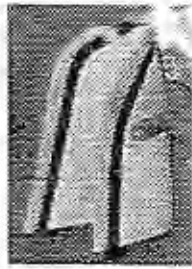
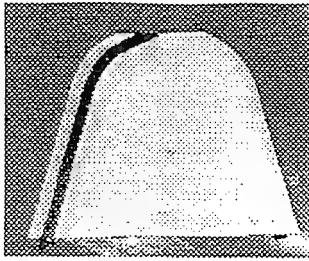
8.5.7. PRUEBA DE LA CUENCA Y ALINEACIÓN DINÁMICA

Preparé una media y se la puse al paciente en su muñón pasándolo dentro del softsocket en un orificio abierto en la parte centro - distal de la misma, esa media como es largo se puede colocar sobre el socket de pelite, inmediatamente coloqué la prótesis en el paciente y lo coloque en las barras paralelas.

En este proceso tomé en cuenta los siguientes parámetros :

- Frontalmente controlando la altura, en ese momento el paciente dijo que estaba corta la subí 3 cm, pero como el estaba acostumbrado a utilizar una PTB la cual esta más alta dado que así se la dejaron donde se la fabricaron, yo le dejé la prótesis 1½ cm más baja.

PRUEBA DE LA CUENCA Y ALINEACIÓN DINÁMICA



- Lateralmente controlé la flexo-extensión de la prótesis dado que el paciente está con genu recurvatum bilateral fue difícil la alineación dinámica únicamente con los consejos de los asesores pude superar esta etapa. También controlé puntos de presión los cuales no se dieron ni en la parte distal del muñón, tendón rotuliano, ni por debajo del condilo tibial.

8.5.8. TRANSFERENCIA

En un aparato diseñado para este tipo de procesos marqué algunos parámetros para no perder la alineación dada tanto en la dinámica como en la estática, puse el bloque de madera, luego elaboré un proceso químico con poliuretano (son dos materiales que al combinarlos se transforman en un material altamente liviano, muy adhesivo y bastante resistente), esto sirve para conformar la anatomía de la prótesis la cual tiene que ser lo más parecido al miembro no amputado, de allí en adelante empecé a conformar la prótesis, lijándola y afinándola lo más exacto posible. (La combinación química fue 100 x 100 de poliuretano A y B, luego elaboré la bolsa de PVA.

8.5.9. LAMINACIÓN

Coloqué el molde positivo en la máquina de succión, luego puse la bolsa de PVA sobre el molde la cual ya estaba humedecida anteriormente para que se expandiera, también puse talco entre la bolsa y sobre el molde para que deslizara la bolsa sobre el molde, esto facilita el trabajo. Inmediatamente puse la 1° y 2° media de fibra de vidrio y sobre ellas dos capas de refuerzo de fibra de vidrio sobre los lados próximos de la cuenca y también a nivel posterior región de los flexores de rodilla y terminé poniendo 6 capas más de medias de fibra de vidrio. Luego hice el mismo proceso que para la 1° bolsa de PVA y con tirro fijé la parte baja de la bolsa sobre el 2° tubo de succión.

LAMINACIÓN



Preparé la resina 400 grs. de resina mezclando con $1\frac{1}{2}$ cc de catalizador americano y pigmento de acuerdo a las características del paciente luego lo vacié adentro de la bolsa cuidando que no hubiera aire dentro de la resina, cerré la bolsa de PVA, todo esto con el molde hacia abajo o sea le di vuelta, para sacar todo el aire que hubiera entre el final de la bolsa y el inicio del muñón. Luego deje subir la resina, le di vuelta al molde impregnando las medias de fibra de vidrio y ejerciendo un masaje alrededor del molde sobre todo donde esta la fibra de vidrio (nota : anteriormente había conectado la succión de aire) ya todo fraguado quite el exceso de resina.

8.5.10. RECORTES

Terminada la laminación quité el molde del aparato de succión, con el stryker hice los recortes dejando los bordes unos 5 mm más alto de lo necesario dado que el pelite tiene que sobrepasar la cuenca de resina tanto los bordes medial y lateral tienen la misma altura, anteriormente recortar la patela no bajando hasta el apoyo patelar, luego con la pistola de aire comprimido quebré el yeso. Se quita el soft-socket de la cuenca de resina y ambas se pulen por separado finamente haciendo delimitaciones en ambas cuencas.

8.5.11. MONTAJE

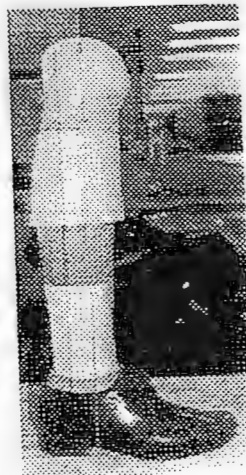
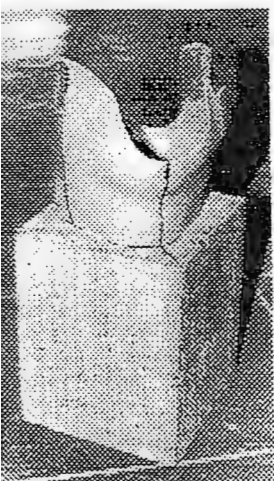
Lijé la parte distal de la cuenca más o menos 5 cm y lo pegué sobre un bloque modular de madera y un pie protético.

8.5.12. LAMINADO FINAL

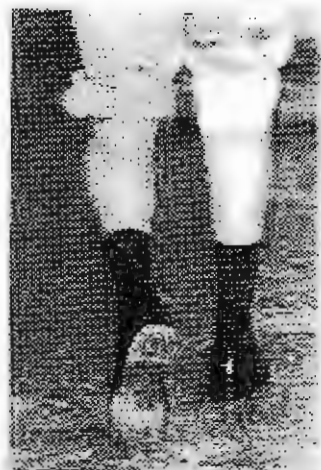
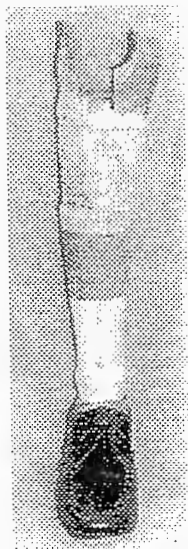
Rellené la cuenca con arena poco antes del corte superior de la prótesis y yeso en el resto, hice marcas en el pie y tobillo para no perder la rotación del pie, con plastilina aislé la parte distal de la prótesis, a la superficie de la PTS le hice un baño de resina. Usé 4 capas de medias de fibra de vidrio y procedí al laminado final.

Posteriormente quité el sobrante de resina, el yeso, la arena ; pulí los bordes de la prótesis, y monté el pie con los puntos guías antes marcados, se limpió la cuenca y la prótesis también. Para la entrega de la prótesis se hará con los asesores y representantes de la ISPO.

MONTAJE



ACABADO DE LA PRÓTESIS



CAPÍTULO IX

COSTOS DE FABRICACIÓN DE LA PRÓTESIS TIPO PTS

9. DETERMINACIÓN DE MATERIA PRIMA DE LA PRÓTESIS P T S			
MATERIA PRIMA	COSTO DEL MATERIAL	CANTIDAD	T O T A L
Stockinet de Algodón	¢ 368.61 Rollo de 35.26 Yardas	2 yardas de 6"	20.90
Vendas de Yeso	¢ 298.37 Caja de 12 Unidades	2 yardas de 6"	49.72
Yeso Calcinado	¢ 50.25 Bolsa de 50 Libras	15 libras	15.07
Tubo Industrial	¢ 55.25 6 Metros	½ metro	4.58
Pelite	¢210.92 Pliego	¼ pliego	52.73
Resina	¢ 94 Galón de 4 Litros	600 gramos	15.04
Catalizador	¢ 300 Galón 4 Litros	15 gramos 3%	1.22
Pigmento	¢ 109.71 Libra	10 gramos 2%	0.29
Espuma de Poliuretano Tipo A	¢ 475 Galón	100 gramos	12.66
Espuma de Poliuretano Tipo B	¢ 477.10 Galón	100 gramos	12.72
Stockinet de Perlón	¢ 368.61 Rollo de 35.26 Yardas	8 yardas	83.63
Thiner	¢ 9.50 Botella	1 botella	9.50
Polivinil de Acetato (PVA)	¢ 469.90 Rollo de 25 Yardas	3 yardas	56.38
T O T A L			¢ 334.44

9.1. COMPONENTES DE PRÓTESIS TIPO P T S		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TOTAL
Bloque de Tobillo	1	¢ 222.00
Pie Protetico	1	¢ 561.95
Componente Modular bajo rodilla (no permanente)	1	¢ 10.00
T O T A L		¢ 798.95

9.2. MANO DE OBRA DE PRÓTESIS TIPO P T S		
TIEMPO HORAS /H	PROMEDIO MENSUAL	TOTAL
22	¢ 3,500.00	320.83
T O T A L		¢ 320.83

9.3. DETERMINACIÓN DE MATERIA PRIMA DE LA ÓRTESIS TIPO K A F O			
MATERIA PRIMA	COSTO DEL MATERIAL	CANTIDAD UTILIZADA	TOTAL
Stockinet de Algodón	¢ 368.61 de 35.20 Yards de 6"	2 Yards	¢ 20.91
Venda de Yeso	¢ 298.37 Caja de 12 unidades	3 Vendas de 6"	¢ 149.85
Yeso Calcinado	¢ 50.25 bolsa de 50 libras	20 Libras	¢ 20.10
Tubo Industrial	¢ 55 6 metros	1 Metro de ½	¢ 9.16
Polipropileno	¢ 241.18 Pliego de 5 mm.	1/3 Pliego	¢ 80.39
Tornillos	¢ 14.99 los 50 Tornillos	12 Tornillos de 1/8 x ¾	¢ 3.59
Remaches de Cobre	¢ 71.78 libra (± 60 remaches)	12 Remaches de 3/16 x 1	¢ 14.35
Faja de Algodón (Webbin)	¢ 1.13 Yarda	½ Yards	¢ 0.60
Hebillas Plásticas	¢ 3.80 Hebilla de 1"	3 Hebillas	¢ 11.40
Velcrón Macho	¢ 123 Rollo de 27 ½ Yards	½ Yards de 1"	¢ 2.23
Velcrón Hembra	¢ 123 Rollo de 27 ½ Yards	½ Yards de 1"	¢ 2.23
Hule Esponja	¢ 96 Pliego	1/8 Pliego	¢ 12.00
Badana Natural	¢ 4.50 Pie	1 Pie	¢ 4.50
Thiner	¢ 9.50 Botella	1 Botella	¢ 9.50
Hierro Corrugado	¢ 15.71 Varilla de 6 metros	30 cm de 3/8	¢ 2.74
TOTAL			¢ 343.55

9.4. COSTO DE LA PRÓTESIS TIPO P T S (COSTO DE FABRICACIÓN)							
DESCRIPCIÓN	Horas / h	Mano de Obra	Materia Prima	Componentes	Costo Variable	Costo Fijo	Total
Prótesis bajo Rodilla Tipo P T S	22	320.83	334.44	798.95	1,454.22	232.52	1,686.74
TOTAL							¢ 1,686.74

CAPÍTULO X

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES, HERRAMIENTAS,
MAQUINARIA Y EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

10. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

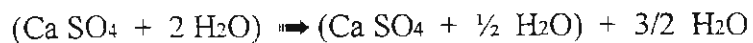
Materiales diferentes se utilizan en la elaboración de la prótesis u órtesis, entre ellos algunos sintéticos, metálicos y naturales ; por esta razón es necesario explicar brevemente sus cualidades diferentes porque esto nos ayuda a determinar su utilización.

10.1.1. YESO

El yeso se produce a partir del mineral que absorbe agua llamada cal ácida azufrada o cal viva cuya denominación química es sulfato de calcio, el cual en su estado natural contiene un 21% agua en forma de cristales de agua.

Al pulverizarlo y calentarlo se reduce hasta en un 6% el agua. El polvo restante es conocido como yeso y al proceso de calentamiento como calcinación de yeso.

Representación :



La calidad y dureza del yeso depende de muchos factores, por ejemplo de la pureza de la materia prima.

10.1.2. TERMOPLÁSTICO

Implica que el material puede ser deformado y se ablanda al calentarse. Se componen de moléculas de cadenas largas, en forma de hilos, que se entrelazan.

10.1.3. DUROPLÁSTICO

Es el material que al calentarse se quema y diluye. Son duros y sólidos, varía un poco su forma al aumentar la temperatura. Muestra moléculas en cadena y redes vastas de ramificación con muchos puentes transversales.

10.1.4. ELASTÓMERO

Es un polímero, cuya estructura le permite grandes deformaciones, que son reversibles. Sus moléculas forman redes de vasta ramificación.

10.1.5. POLIETILENO

Es un termoplástico, con moléculas de cadenas lineales. No es fácilmente deformable, no es duro porque las cadenas son independientes unas de otras. su punto de fusión es bajo.

Al quitar el calor el material vuelve a su condición original por la ausencia de contaminantes entre las cadenas.

10.1.6. POLIPROPILENO

Es un material más duro, firme y sólido pues tiene moléculas concatenadas.

Es un termoplástico duro con una estructura molecular extraordinariamente estable. Es tenaz e inodoro, alta resistencia a golpes y buenas propiedades mecánicas.

Calentado a 200°C o 250° puede ser moldeado al vacío. El pp es de bajo costo, de 3, 4, 5 y 6 mm de color natural (blancos o en varios colores) puede ser utilizado para órtesis de miembros superiores, miembros inferiores, órtesis de tronco, así como para cuenca protésica.

10.1.7. POLIVINIL ACETATO (PVA)

Se usa en la ortopedia técnica en forma de lámina. Se transforma en bolsas o envolturas y se utiliza en el laminado con resinas endurecibles como elemento aislante. Es

soluble en agua, lo que lo hace expandible y hasta autoadhesivo cuando se le aplica humedad bajo acción de calor.

10.1.8. RESINA

Los duroplásticos en forma de resina son almacenados en forma líquida y se endurecen con calor, por medio de los químicos que se denominan acelerador y catalizador. El endurecimiento de la resina puede ser controlado por la adición de dichos químicos. A menor cantidad de reacción es disminuida.

La resina puede ser reforzada con materiales como fibra de vidrio o perlón (Nilón, Poliester y Algodón), lo que incrementa su resistencia a la tracción y al golpe. También se puede adicionar pigmento a la resina.

Después de endurecido y secado el material sintético queda químicamente estable, no se humedece y puede ser lavado.

10.1.9. RESINA ACRÍLICA

Es una mezcla de metacrilato de metilo y ácido cítrico. Normalmente se utiliza un 80% en forma dura y un 20% en forma blanda. Se puede aplicar pigmento máximo un 2%, ya que mayor cantidad ablandaría el producto. También un 2% de polvo de endurecer, peróxido de benzol. Se logra una resistencia similar al acero en base a la relación resistencia/peso.

Una laminación de resina poliester al 100% es quebradiza, por lo que se utiliza mezclada con resinas sólidas y elásticas. Las resinas elásticas contienen aproximadamente 50% de esteroles en volumen, el resto es poliester. Los contenidos pueden variar desde 60% de resinas duras y 40% de elásticas, hasta 75% de resinas duras y 25% de elásticas.

10.1.10. POLIURETANO

Son elastómeros con alta resistencia a la tracción, a romperse y buena dilatación contra la fricción y la oxidación química su resistencia es excelente. Los elastómeros de poliuretano resisten el doblado y la fricción y duran aproximadamente tres veces o más tiempo que el caucho normal bajo las mismas condiciones.

La espuma de poliuretano tiene una alta resistencia contra los químicos y contra el envejecimiento, aunque se decolora con los años, no es venenoso, no es alérgico, no absorbe la humedad. La resistencia de la espuma dura contra la presión, la tracción, el corte y el golpe son excelentes. El poliuretano sirve como material de relleno y para aislar ruidos.

La producción del poliuretano se realiza por medio de poliadición de alcoholes bivalentes con disocianatos. Se trasladan los átomos de H de los grupos de alcohol a los átomos de N de las moléculas de disocianato.

10.2. MATERIALES DE REFUERZO

10.2.1. FIBRA DE VIDRIO

La fibra de vidrio es muy fuerte, absorbe poca agua, es lisa y tiene una sección transversal redonda. No se quema pero pierde a 350 °C el 50% de su resistencia y a 690°C se ablanda. Tiene buena resistencia contra la mayoría de los otros químicos se utiliza como material de refuerzo.

10.2.2. MEDIA TUBULAR

Es un tejido sin costura, tubular, elástico, peinado, no blanqueado y no absorbente, se fabrica de tejido peinado de algodón, Nilón o perlón, se estira fácilmente

para adaptarlo al segmento corporal. La suavidad depende del tejido. Dichas medias se utilizan para aislar el yeso y para la estructuración de capas de materiales sintéticos. Por su resistencia las medias tubulares de algodón, Nilón y dacrón son aceptables para el laminado y son más livianas que otros materiales que se pueden utilizar para este fin.

10.2.3. ALUMINIO

El aluminio puro es relativamente ligero con un peso específico de 2700 Kg./m^3 .

La aleación más usada en la técnica ortopédica es el duraluminio con un contenido de 4.1% de cobre, 8% de magnesio, 0.5% silicio y 0.7% magnesio, con un tratamiento térmico a 500°C . La resistencia a la fricción es de 400 N/mm^2 . La presencia de cobre reduce su resistencia a la oxidación por lo que se aplica una capa delgada de aluminio puro por encima de la superficie y así aumentar su resistencia a la corrosión, con este metal se elaboran barras articulares.

10.2.4. MADERA

Existen maderas duras y blandas, las que más se utilizan en la técnica protética son las duras, los tipos más usados con los siguientes: Roble, Haya, Fresno, Abedul, Aliso, Álamo, Sauce, Tilo, Abacá, Corcho, Balsa, Nogal Americano.

10.2.5. ACERO ALEADOS

Tienen que ser aleaciones para darle mayor tenacidad, mejor tracción, tensión, etc. Se utilizan en la aleación distintos tipos de metales por ejemplo Wolframis, Mobilidine, Vanadio, Níquel, magnesio. Los cuales también lo hacen inoxidable.

10.3. HERRAMIENTAS

Se hace evidente mencionar el tipo de herramientas manuales y de máquina, que se utilizaron para así fabricar piezas con las tolerancias necesarias ; las cuales fueron ajustadas exactamente para su acoplamiento correspondiente.

Las herramientas van detalladas de acuerdo a su peso, en la fabricación de los aparatos ortopédicos, y posteriormente una descripción de la maquinaria utilizada en la fabricación de aparatos ortopédicos.

10.3.1. HERRAMIENTAS MANUALES PARA MEDIDAS SEGÚN LA EXACTITUD REQUERIDA

- a) Cinta Métrica de Metal y Plástica
- b) Regla de Acero
- c) Calibrador (Pie de Rey)

10.3.2. HERRAMIENTAS MANUALES PARA MEDICIÓN DE ÁNGULOS

- a) Cartabon Fijo
- b) Goniómetro
- c) Plomada

10.3.3. HERRAMIENTA MANUAL PARA ASERRAR

- a) Sierra de Mano o Bastidor

10.3.4. HERRAMIENTAS MANUALES PULIDO, AFINADO O DESBASTADO

- a) Escofinas de Pulido tipo Surform para Yeso
- b) Escofinas de Madera Semirredonda

10.3.5. HERRAMIENTAS PARA CLAVAR Y ATORNILLAR

- a) Martillo de Mano
- b) Fijador y Centropunto
- c) Destornillador
- d) Tenazas Prensadoras

10.3.6. HERRAMIENTA DE FORJA

- a) Yunque

10.3.7. HERRAMIENTA DE LIMADO

- a) Limas Planas y Redonda de diferente medida y tamaño

10.3.8. HERRAMIENTAS AUXILIARES

- a) Cuchillas para Corte y Tijeras
- b) Tenaza Perforadora para hacer agujeros
- c) Desbarador Universal para quitar sobrantes en plástico
- d) Lápiz indeleble o Graso
- e) Banco de Posición Móvil
- f) Alineador de 4 Plomadas Dobles
- g) Transferidor Protésico

10.3.9. HERRAMIENTAS DE MÁQUINA

- a) Taladrar : Hacer agujeros de diferentes medidas
- b) Brocas de varias medidas, ejemplo : 1/8, 5/32, 3/16
- c) Brocas tipo Forstren para agujeros más amplios

10.3.11. HERRAMIENTAS PARA MÁQUINA FRESADORA, PULIDO, AFINADO, CORTES, ETC.

- a) Fresa de Cuchillo en Barril
- b) Fresa de Forma de Pina de Abeto
- c) Conos de Fieltro
- d) Rodillos de Lijado, Bandas de Lija Fina, de diferentes tamaños y largos.

10.4. MÁQUINARIA UTILIZADA

10.4.1. CALADORA ELÉCTRICA DE MANO

USO : Para los cortes en las piezas de plástico

Este tipo de máquina usa sierras de cuchilla que tienen una dentadura adecuada, y trabajan por medio de un movimiento de arriba abajo. La sierra que utiliza la maquinaria permite ver la línea de corte y al mismo tiempo apartan la virutas, la mesa de sierra tiene siempre que quedar plana sobre la pieza que se está trabajando.

10.4.2. HORNO PARA TERMOPLÁSTICOS O PLACA CALEFACTORA

USO : Adecuada para tratamientos térmicos de todos los materiales termoplásticos laminados con una temperatura de hasta 250 °C.

Este tipo de maquinaria es muy útil en la técnica ortopédica. La máquina está construida como un aparato de pie, la cual tiene 2 superficies llanas o planas, una de ellas es una placa de contrapresión, en plano paralelo al cerrar la cubierta, así el material es puesto de manera óptima en contacto con la superficie de calentado, alcanzando un calentamiento uniforme. El control de temperatura se lleva a cabo con un termostato indicador.

Dos luces indican el estado de funcionamiento de la máquina (roja y verde). La luz verde se enciende al conectar el interruptor principal y la luz roja al calentar la placa ; y se apaga al alcanzar la temperatura requerida.

La placa calentadora y la cubierta están recubiertas con folios de teflón tensionados, la cual impide una adherencia de las placas de plástico que han sido colocadas.

Además, existe en la máquina un regulador de temperatura de seguridad el cual está interconstruido.

10.4.3. BOMBA DE VACÍO O COMPRESOR FORMADOR DE PLÁSTICOS Y RESINAS

USO : Para embutido profundo y laminación de resinas y termoplásticos con baja presión.

El vacío se logra por medio de un electromotor o compresor que acciona una válvula de vacío, la humedad se detiene por medio de un reservorio de vidrio en la entrada de la válvula. El nivel de la baja presión se controla por medio de un regulador. Además los ductos que van del compresor a diferentes puntos de distribución representan la línea principal. El aire comprimido puede contener aceite por esa razón existen filtros cerca del punto de utilización en los conductos que ayudan a retener el aceite durante la distribución.

10.4.4. SIERRA ELÉCTRICA CON HOJA DE SIERRA OSCILATORIA

USO : Para cortar y abrir listones de materiales plásticos moldeados termoplásticamente en modelos de yeso.

La hoja de la sierra tiene generalmente un diámetro de 50 mm, el corte lo hace con oscilaciones de la hoja de sierra.

10.4.5. SIERRA DE BANDA DE MESA

USO : Para separar o cortar madera, plástico o aluminio.

Este tipo de máquina utiliza una sierra que corre por dos discos montados y un agujero en la mesa, uno de los discos es accionado por un motor.

10.4.6. TALADRO DE COLUMNA O PEDESTAL

USO : Para abrir agujeros hasta de 50 mm, con herramientas de perforación con todo tipo de brocas.

Las piezas de la máquina están montadas a una columna de caja fundida, la cual permite cambiar la mesa de trabajo sin perder la dirección del eje. Este tipo de máquina permite perforar materiales plásticos, madera y metales.

10.4.7. APARATO DE AIRE CALIENTE

USO : Utilizado para calentamiento posterior y también para soldar.

10.4.8. LIJADORA DE BANDA

USO : Para pulir o aplanar superficies de la pieza al trabajar.

La máquina utiliza una banda de lijado que corre en dirección vertical, el polvo es aspirado para que no provoque el embadurnamiento de la superficie y que no cause marcas de quemado en madera y plástico.

10.4.9. FRESADORA

USO : Para pulir, desbastar o roer materiales plásticos, madera, metales.

Esta máquina utiliza escotinas, fresas y lijadoras, o sea instrumentos de corte con una fila de dientes, los cuales definen las superficies a trabajar.

La máquina es propulsada con un motor eléctrico con dos velocidades : contiene además un perno roscado intercambiable al cual se le pueden alojar diferentes herramientas de viruta y lijado y así fijen el cambio de la herramienta.

Las virutas y polvo son atrapadas por una aspiradora acoplada a la fresadora, contiene además un interruptor de emergencia / apagado el cual desconecta la máquina inmediatamente. El corte es circular, donde la pieza de trabajo es guiada manualmente hacia la herramienta que está rodando.

10.5. ANEXO

10.5.1. BANCO DE TRABAJO

USO : Para montar prensas en las cuales se hacen trabajos manuales, contiene estantes y gavetas donde se guardan herramientas y otros objetos personalizados como algunos materiales.

Debe contener una superficie plana y lisa apoyada en 4 columnas (patas) fijadas al piso, de construcción sólida y fuerte ; la superficie de trabajo es de madera sólida - dura, lisa y cepillada, puede o no tener recubrimiento de goma, laca o impermeabilizantes contra el aceite.

El área de trabajo va de acuerdo a las necesidades del usuario.

10.5.2. TRANSFERIDOR PROTÉSICO

USO : Se usa para transferir prótesis en fabricación, las cuales han sido alineadas estáticamente dinámicas.

Existen en diferentes formas o tipos en el caso nuestro se usó una que fue elaborada en el taller.

10.5.3. ALINEADOR DE BANCO DE 4 PLOMADAS DOBLES

USO : Para alinear estática de prótesis y órtesis.

Está construida de una superficie de madera apoyada en 4 columnas de metal fijadas al piso, y 4 plomadas dobles de cordel, las cuales definen las posiciones frontal, sagital, medial y posterior donde el usuario alinea los aparatos ortopédicos al ojmetro.

10.6. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Es importante mencionar brevemente este apartado, dado que en general se debe organizar el lugar de trabajo considerando el máximo confort, así como aspectos prácticos y racionales y la seguridad para el usuario.

10.7. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- a) El espacio de trabajo debe evitar cualquier limitación procurando a los operarios la mayor libertad posible.
- b) El espacio debe estar bien ventilado y de ser necesario un succionador de gases y polvo, además de buena iluminación.
- c) Los puestos de trabajo y la maquinaria deben de estar dispuestos de tal modo que corresponda a la frecuencia de su uso ; por ejemplo si se usa bastante una maquina como el taladro, este debe estar ubicado cerca del puesto de trabajo, para evitar pérdida de tiempo al recorrer mayores distancias.
- d) El taller debe estar limpio, con los materiales y herramientas almacenadas cuidadosamente.
- e) Las normas para herramientas y maquinaria deben ser acatadas por el personal, y usadas de acuerdo a las normas establecidas por el fabricante para uso y mantenimiento.

10.8. EQUIPO DE SEGURIDAD Y ASPECTOS GENERALES

- Tener un botiquín de primeros auxilios.
- Equipo para contrarrestar incendio, y estar bien informado sobre la localización y uso de los mismos.
- Se debe saber sobre salidas de emergencia, en caso de incendios, terremotos, etc.
- Usar ropa y equipo de seguridad y prevención de accidentes en los puestos de trabajo.
- Tener detergente o jabón, para así evitar daño en la piel.

10.9. EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL

- Usar ropa protectora : En nuestro caso gabachas.
- Anteojos de protección.
- Guantes de cuero, filoplástico o fieltro, evitando con ellos el contacto con la piel de moldeo de plásticos, resinas, solventes.
- Mascarillas protectoras, evitan inhalar polvo, gases, etc.

G L O S A R I O

■ Anterior	Anterior (en la parte del frente)
■ Atrofia	Atrofia (disminución de la masa muscular)
■ Anatomía	Ciencia de la estructura y forma de los organismos vivos
■ Biomecánica	Ciencia de los fenómenos mecánicos de las estructuras biológicas.
■ Calcáneo	Hueso
■ Collum	Cuello
■ Contractura	Endurecimiento patológico de una articulación
■ Crónico	Procede lentamente y persiste un largo período de tiempo
■ Deformidad	Deformación
■ Diagnóstico	Diagnóstico, cuadro encontrado de enfermedad
■ Distal	Alejado de la línea media o del punto de origen
■ Distal	Alejado del cuerpo (se usa para las extremidades)
■ Dinámica	Ciencia de las fuerzas en movimiento
■ Eversión	Torsión combinada exterior del pie
■ Extremidad	Miembros superiores e inferiores
■ Estática	Tratado de las fuerzas en reposo
■ Fíbula	Peroné
■ Flexión	Flexión
■ Fisiología	Tratado de las funciones de los órganos
■ Genu valgum	Piernas en X o en valgo
■ Genu	Rodilla
■ Goniometro	Medidor de ángulos
■ Hallux	Dedo gordo del pie (pulgares)
■ Hyperextensión	Extensión superior, sobre extensión, extensión adicional
■ Hyperflexión	Flexión superior, flexión adicional
■ Inferior	Abajo

■ Inversión	Rotación interna combinada del pie
■ Inferior	Ubicado más abajo
■ Lateral	Dirigido hacia el lado
■ Ligamento	Ligamento, banda de unión de una articulación
■ Luxación o lujación	Dislocación de la articulación
■ Lateral	Dirigido a lado
■ Maleolos	Protuberancia de la tibia y del peroné a nivel del tobillo
■ Medial	Dirigido hacia el centro, al punto medio
■ Medial	Hacia el centro del cuerpo
■ Metatarso	Pie medio - parte central o medio del pie
■ Monocéntrico	Articulación con un centro de rotación
■ Metatarsiano	Metatarso (huesos intermedios del pie) I - V
■ Mecánica	Ciencia de las fuerzas y sus efectos (una rama de la física)
■ Osificación	Osificación, desarrollo del hueso
■ Osteomielitis	Infección local o generalizada de hueso o médula
■ Órtesis	Mecanismos auxiliares técnico ortopédicos para substituir funciones
■ Ortopedia	(De las raíces griegas <i>Ortho</i> = Recto y <i>Pedia</i> = Niño) Investigación, estudio y tratamiento de distorsiones en el rendimiento del aparato humano del equilibrio y la locomoción
■ Patella	Rótula
■ Plantar	En dirección de la planta del pie
■ Policéntrico	Articulación con varios puntos o centros de rotación
■ Poplítea	Fosa posterior de la rodilla
■ Posterior	En dirección hacia atrás
■ Pronación	Movimiento rotativo de la mano o del pie en inversión
■ Proximal	Cerca de la línea media o que se acerca al punto de origen
■ Patología	Tratado de las enfermedades y sus consecuencias
■ Prótesis	Mecanismos auxiliares técnico ortopédicos para substituir a

	las extremidades amputadas
■ Plano frontal	Plano de la vista delantera
■ Plano horizontal o transversal	Paralelo a la superficie en la cual nos encontramos
■ Plano medial	Divide al cuerpo en dos partes iguales, izquierda y derecha
■ Plano sagital	Plano de la vista lateral
■ Plantar	Pertenciente a la planta del pie
■ Posterior	Dirigido hacia atrás
■ Proximal	Cerca del cuerpo (se usa para las extremidades)
■ Rotación	Rotación, vuelta, movimiento en un eje
■ Séptico	Ocasión, originado por bacterias
■ Sinartrosis	Articulación rígida o casi rígida
■ Subluxación	Dislocación incompleta
■ Superior	Lo de arriba
■ Supinación	Movimiento de voltear (cavidad de la palma de la mano)
■ Superior	Ubicado arriba
■ Tarso	Parte posterior del pie
■ Tracción	Acción de estiramiento
■ Transversal	Dirigido a lo ancho
■ Trauma	Lesión, daño
■ Valgus	Doblado o deformado en X
■ Varus	Doblado o deformado en O

A N E X O S



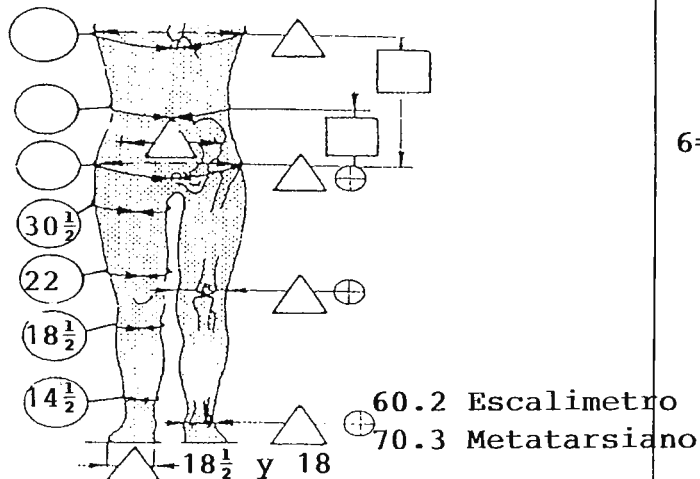
Ficha de Paciente para Ortesis de Miembro Inferior

Nombre: ROBERTO ANTONIO DUBON VIGIL
 fecha de nacimiento 20 Años sexo M
 Dirección: COL. SAN ANTONIO, C. EL MONTREAL
CASA # 43 , SOYAPANGO.
 Teléfono: _____

Diagnóstico: POLIOMIELITIS (SECUELA)

Indicaciones: CAFO MIS CON 3½

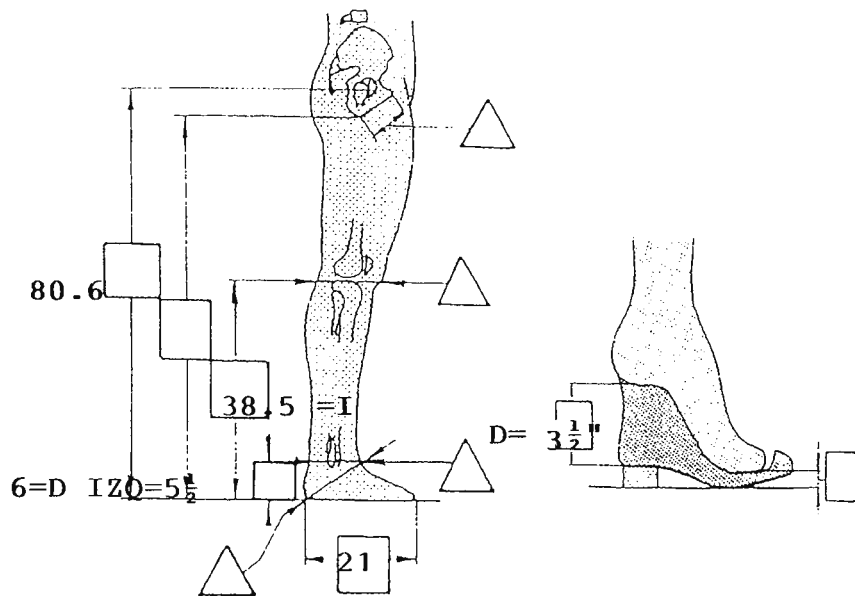
Responsable legal: ARTICULACION DE RODILLA Y TOBILLO FIJO



Etapas	Fecha	Firma supervisor.
Evaluación del negativo		
Evaluación del positivo		
Evaluación de la ultima prueba		
Listo para entrega		
Evaluación de la entrega		

Derecho

Izquierdo NORMAL



Altura Real del Talón: 10 mm Talla del Zapato: 7

Zapato ortopédico

Zapato Convencional

Largo con Zapato

Largo sin Zapato

Apoyo Isquiático AL PISO --) SANO 28 MAS DA-
 Polipropileno NADO 25 Aluminio

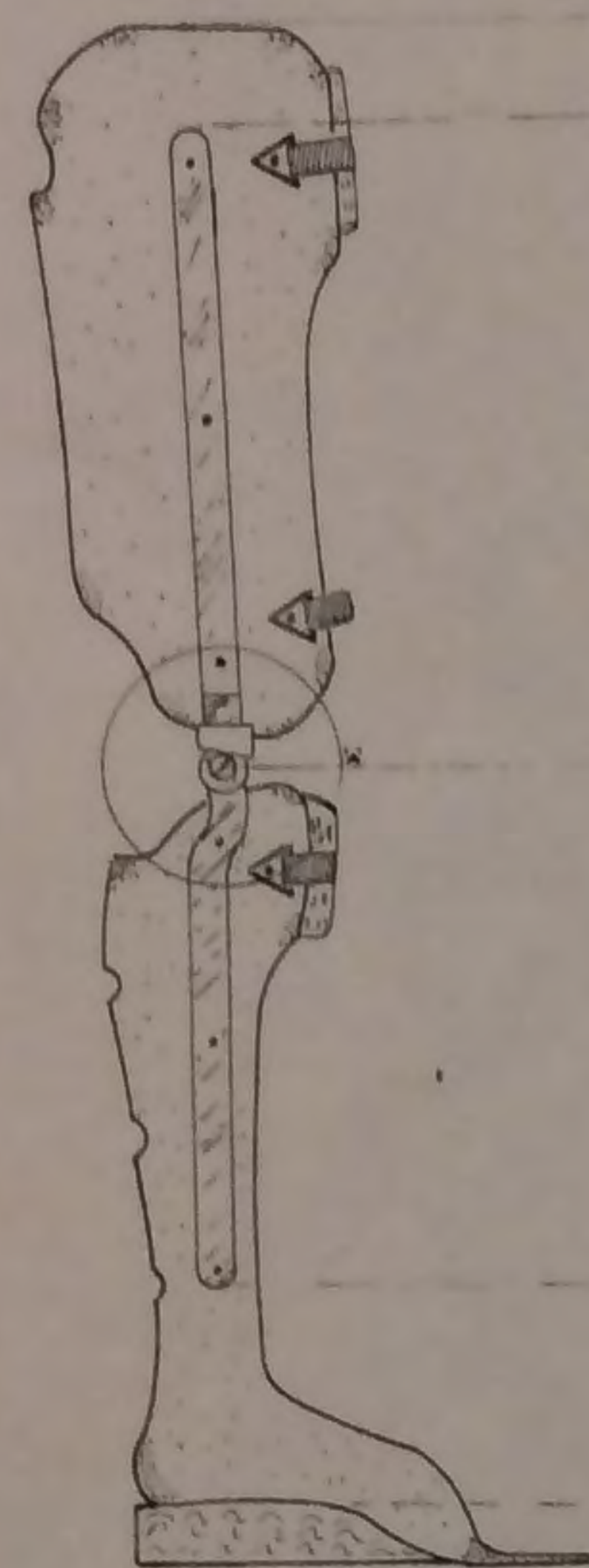
Fecha de Toma de Medida 16 de Sept. /98

Téc. Responsable: CARLOS ERNESTO ELIAS

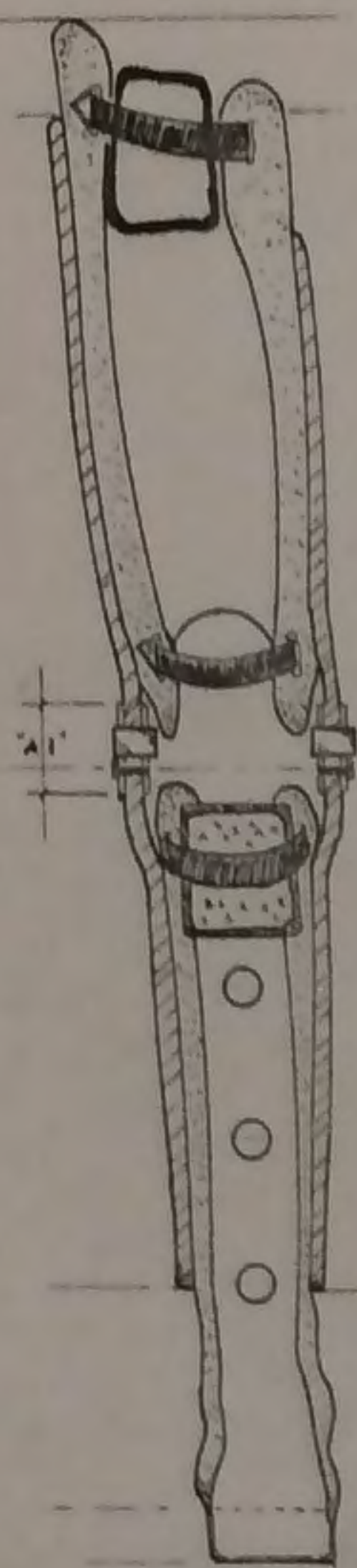
Fechas de Prueba :1) _____ 2) _____ 3) _____

Comentarios: RODILLA VALGO, PIE CAIDO NO TIENE

F. De Recibido del Pte FLEXION, NI EXTENSION POR SI SOLO, APOYA DEDOS EN GARRA.



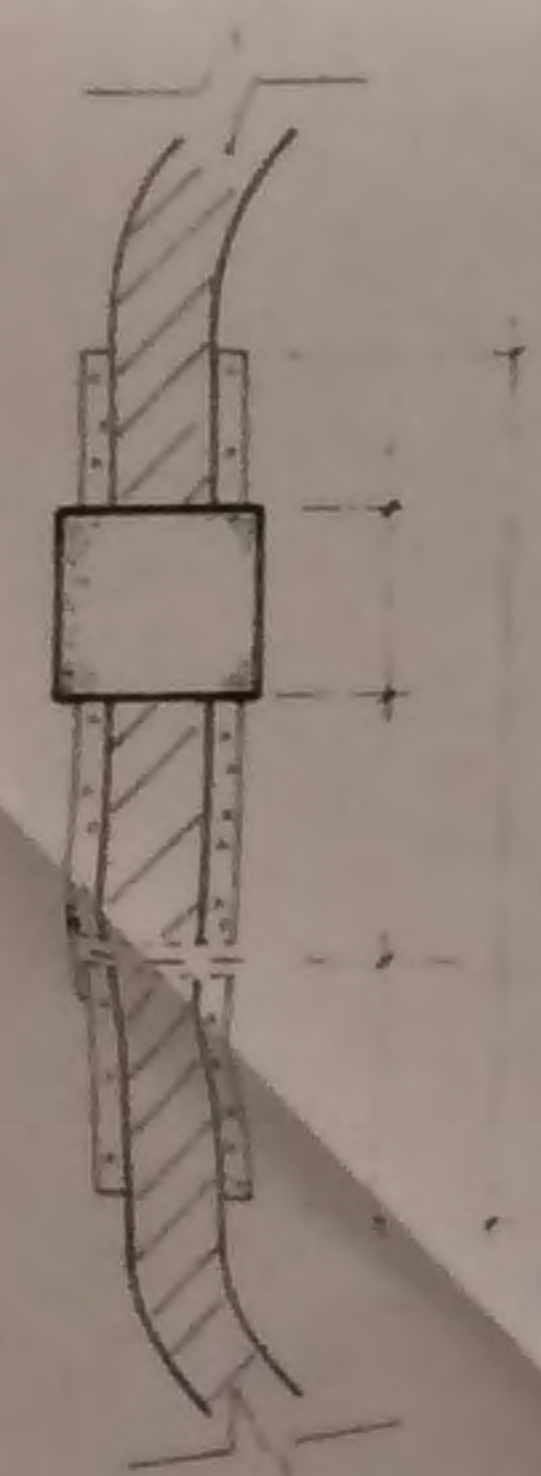
VISTA LATERAL
ESC. 1:50



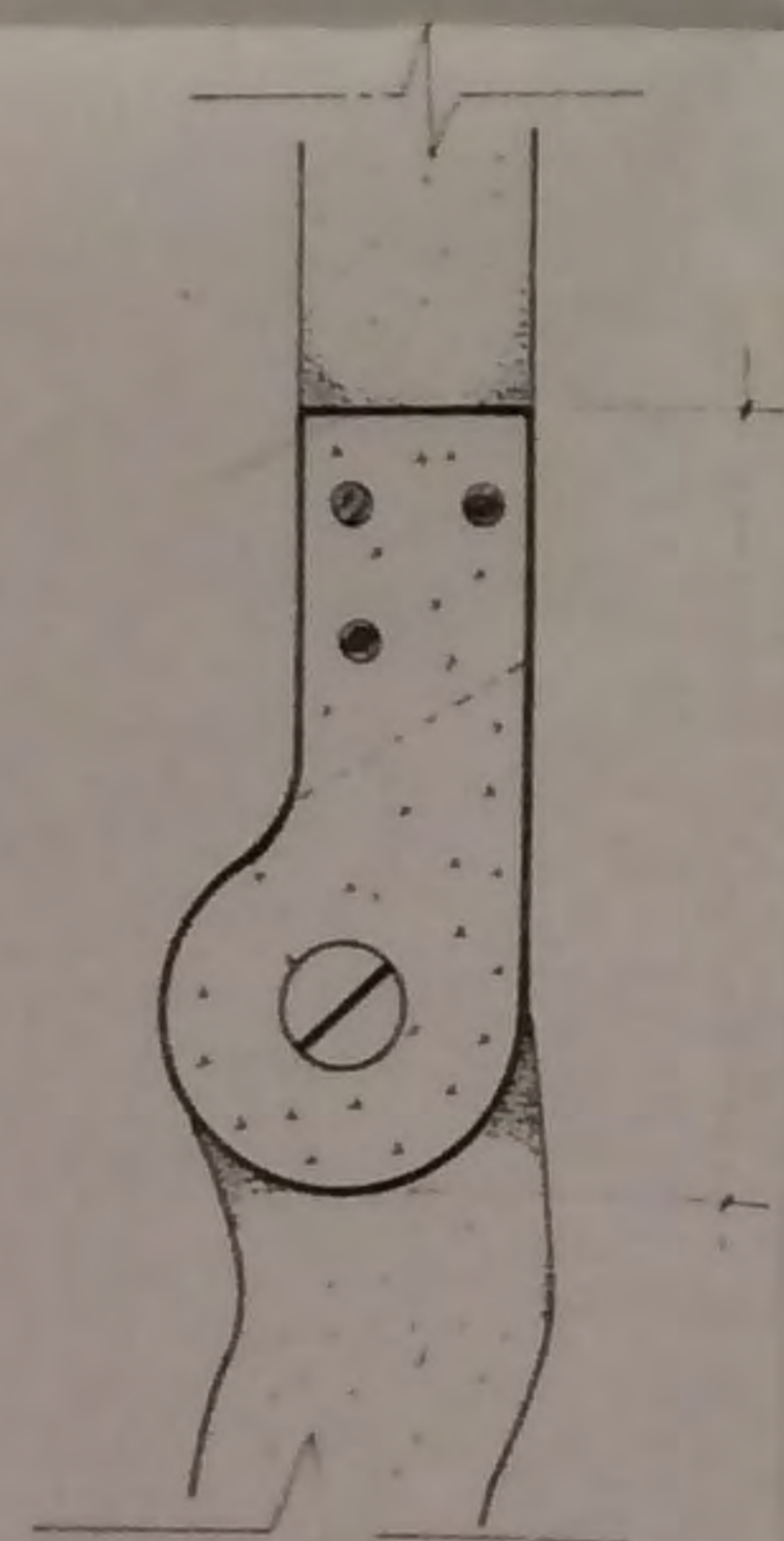
VISTA FRONTAL
ESC. 1:50

TABLA DE MATERIALES

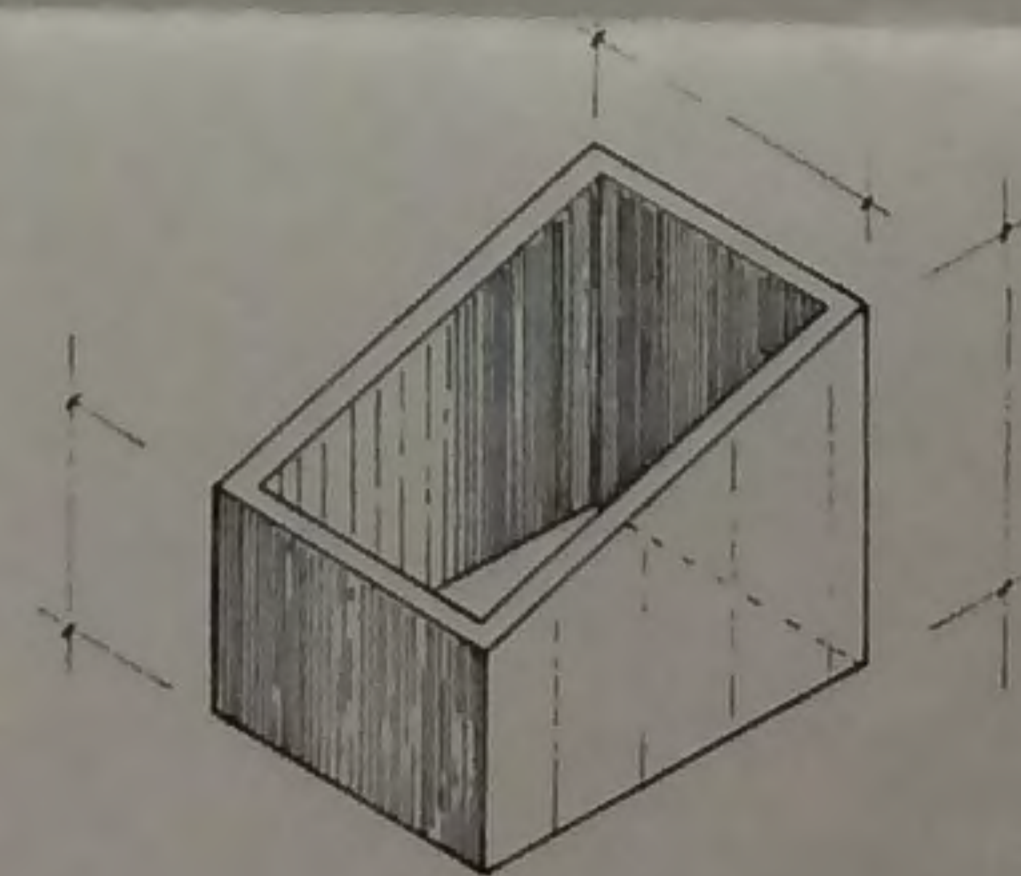
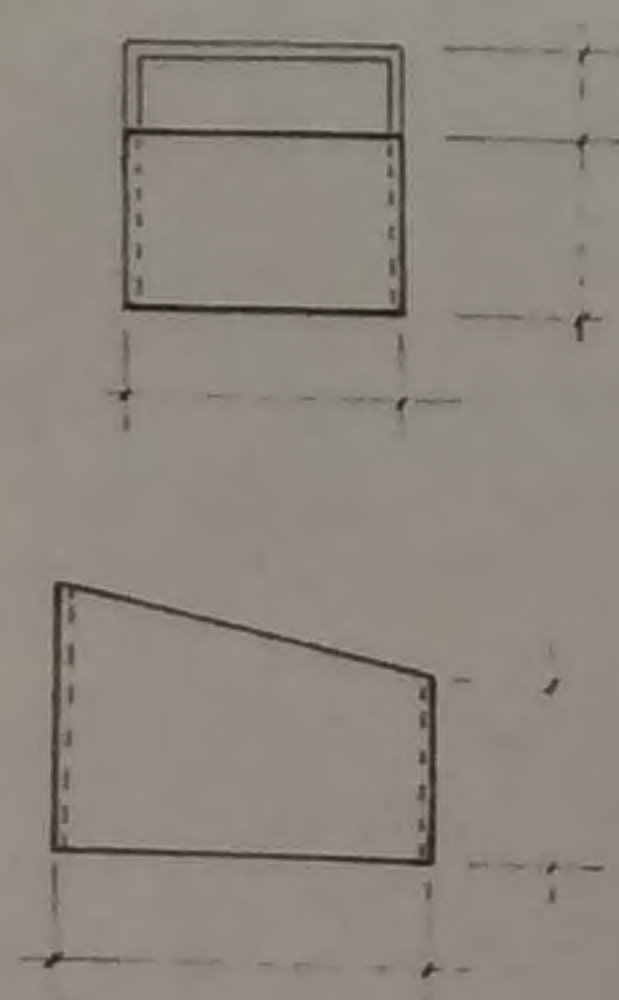
COMPONENTES	MATERIALES	CANTIDAD
BARRA DE ARTICULACION	ALUMINIO	2
CINCHOS DE FIJACION	VELCRO	3
SEGMENTO DE PIERNA	PP	1
SEGMENTO DE MUSLO	PP	1
REMACHES	COBRE	12
REMACHES R.	HIERRO N.	6
PASADOR	PP	3
TORNILLO DE ARTICULACION.	HIERRO	2



DETALLE
A



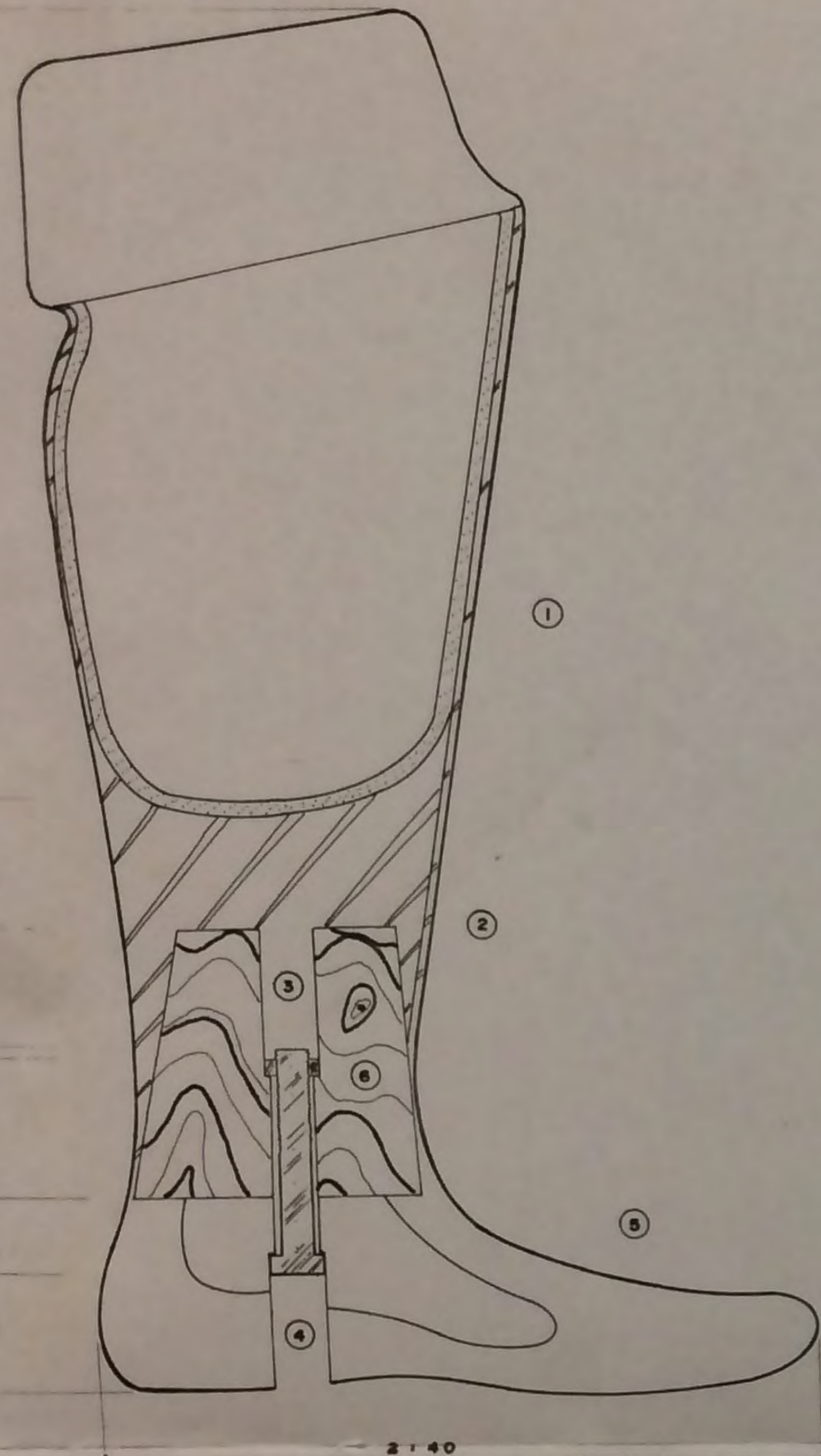
A-1



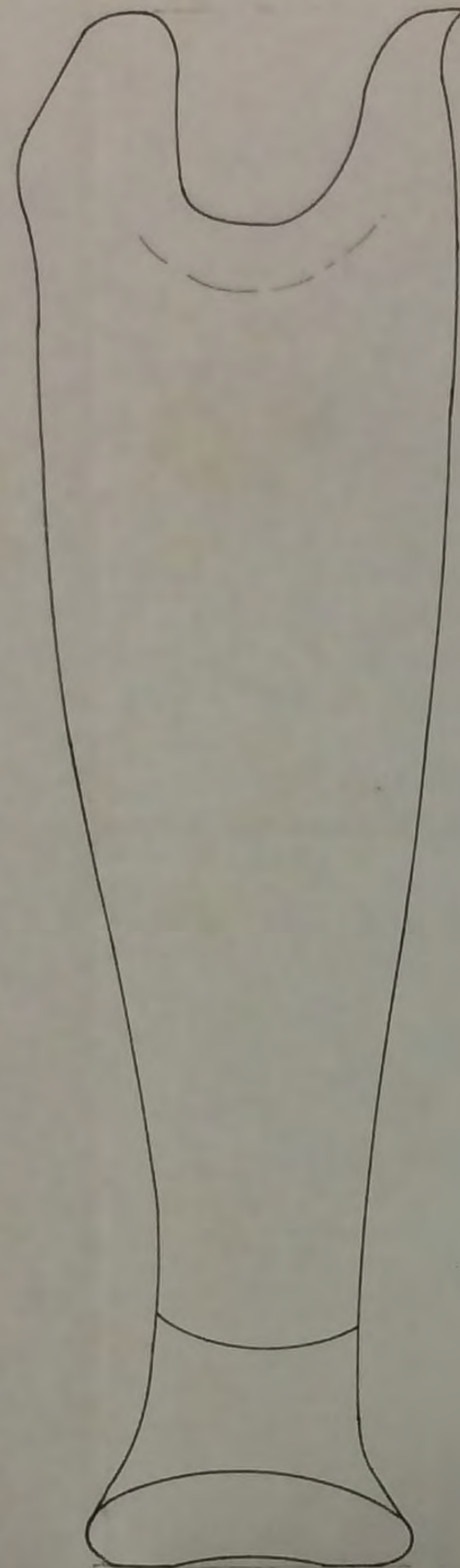
ABRAZADERA

FECHA 19/10/98	DIBUJO TECNICO CARLOS E. ELIAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOL.
ESCALA 1:50	NOMBRE DE APARATO KAFO	TECNICO EN: ORTESIS Y PROTESIS
		TALLER 15RI - 6TZ





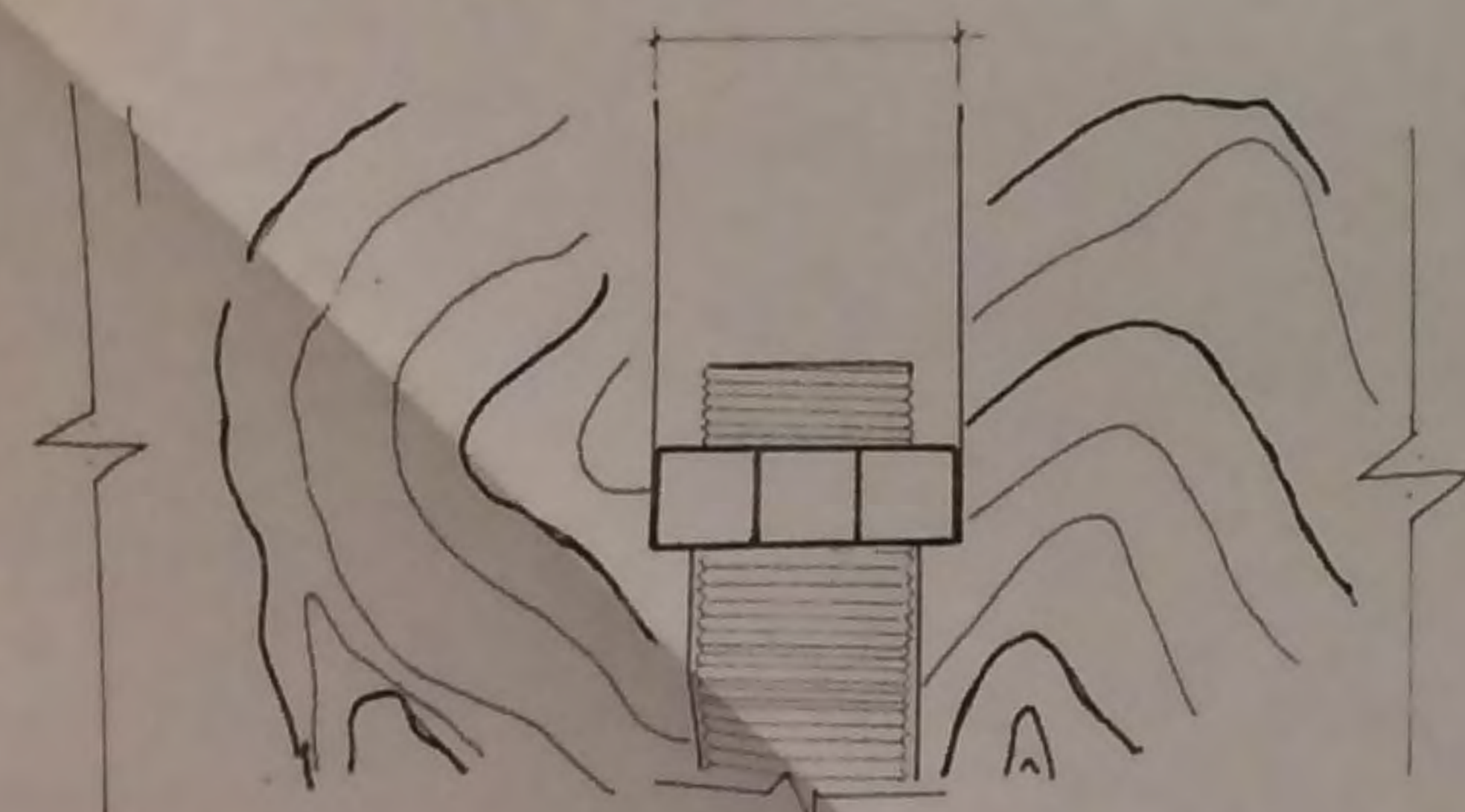
VISTA LATERAL
ESC: 1:20



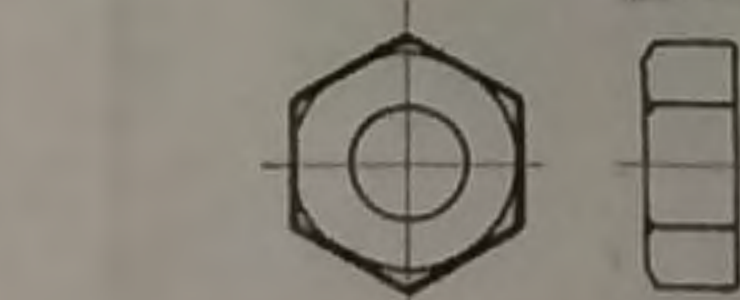
VISTA FRONTAL
ESC: 1:20

5:00

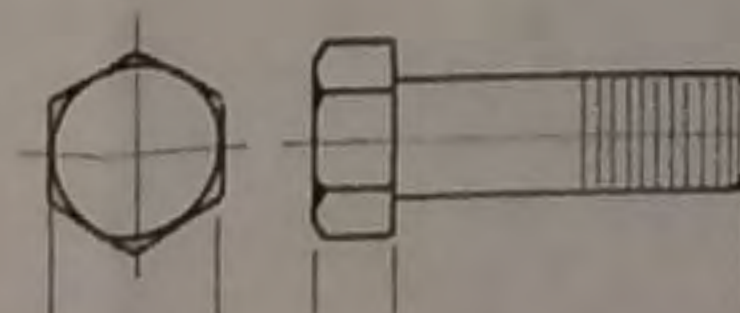
TABLA DE COMPONENTES		
COMPONENTE	MATERIAL	CANT.
① → ENDOSOCKET	PE	1
② → SOCKET RIGIDO	RESINA	1
③ → TUERCA DE FIJACION	HIERRO NIQUELADO	1
④ → TORNILLO DE CABEZA HEXAGONO INTERNO 10 x 80	HIERRO NIQUELADO	1
⑤ → PIE PROTETICO	ESPUMA	1
⑥ → BLOQUE DE MADERA	MADEIRA	1



DETALLE SIN ESCALA

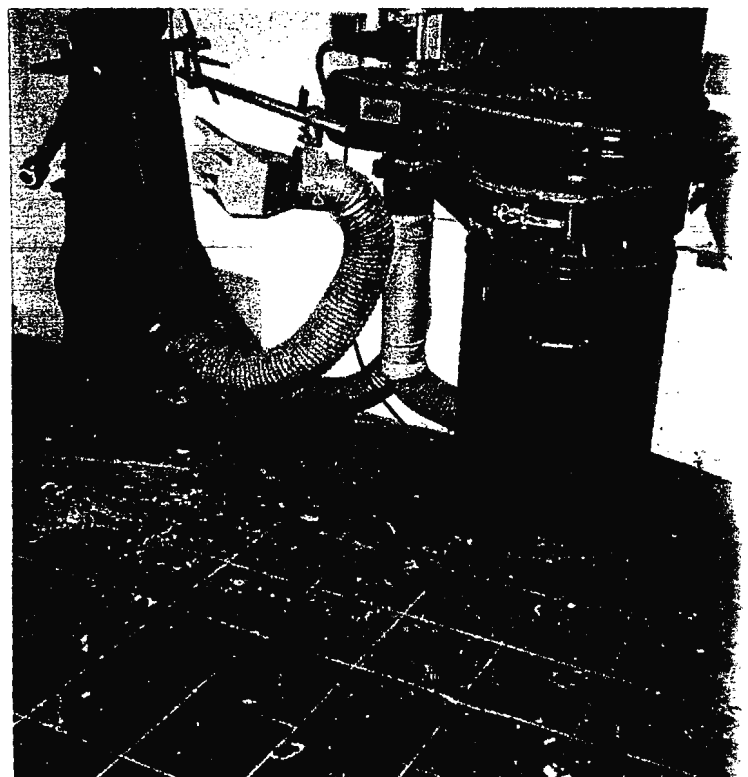
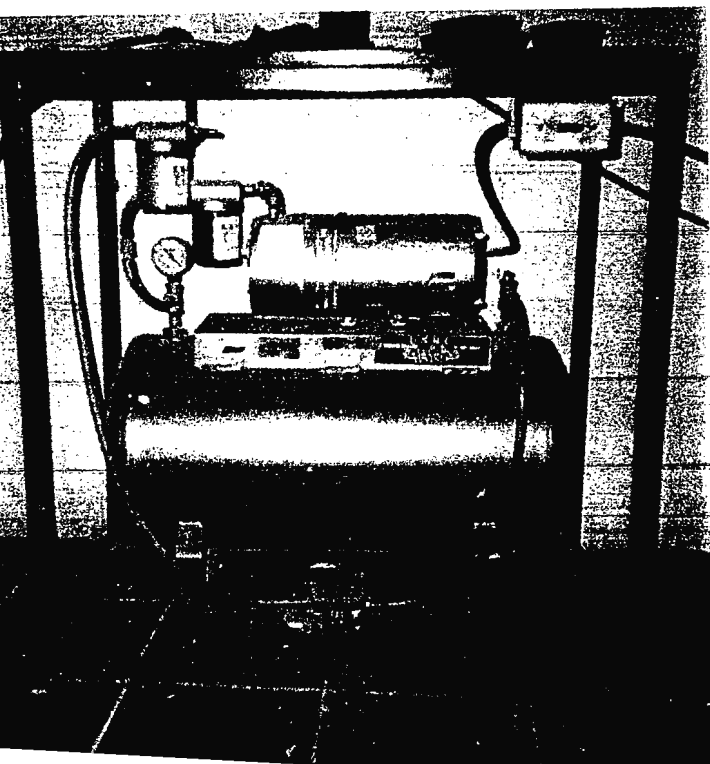
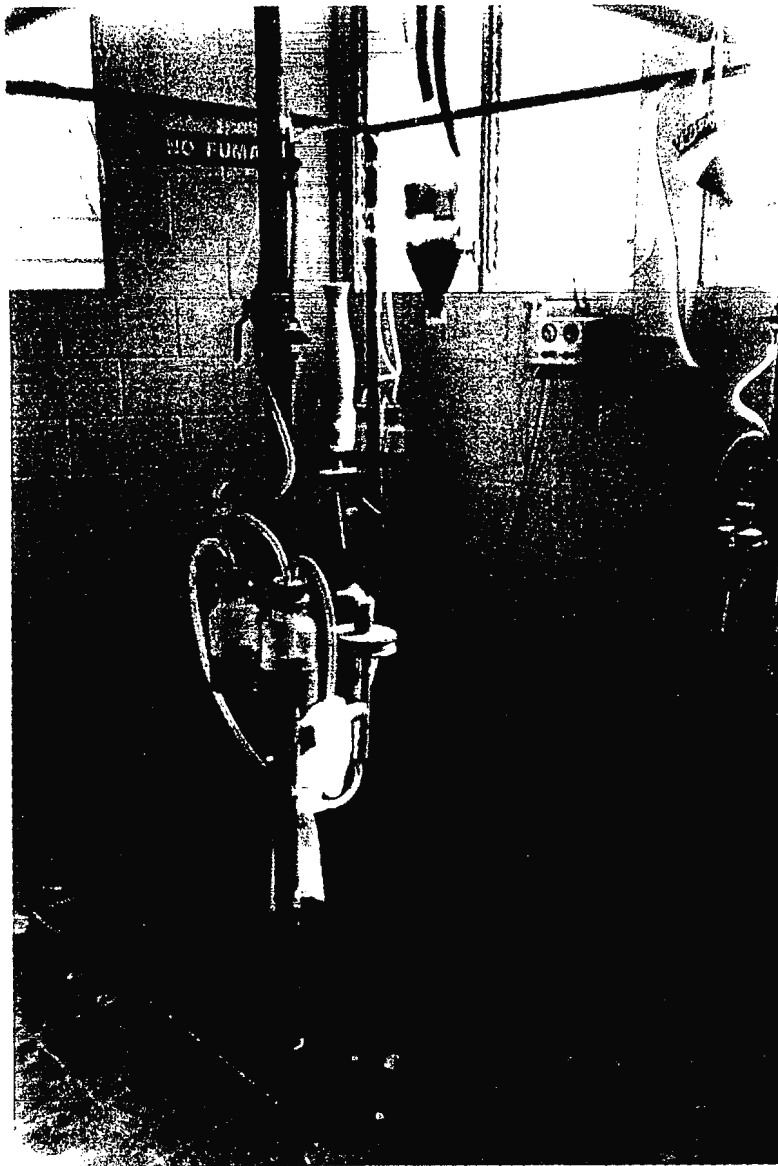


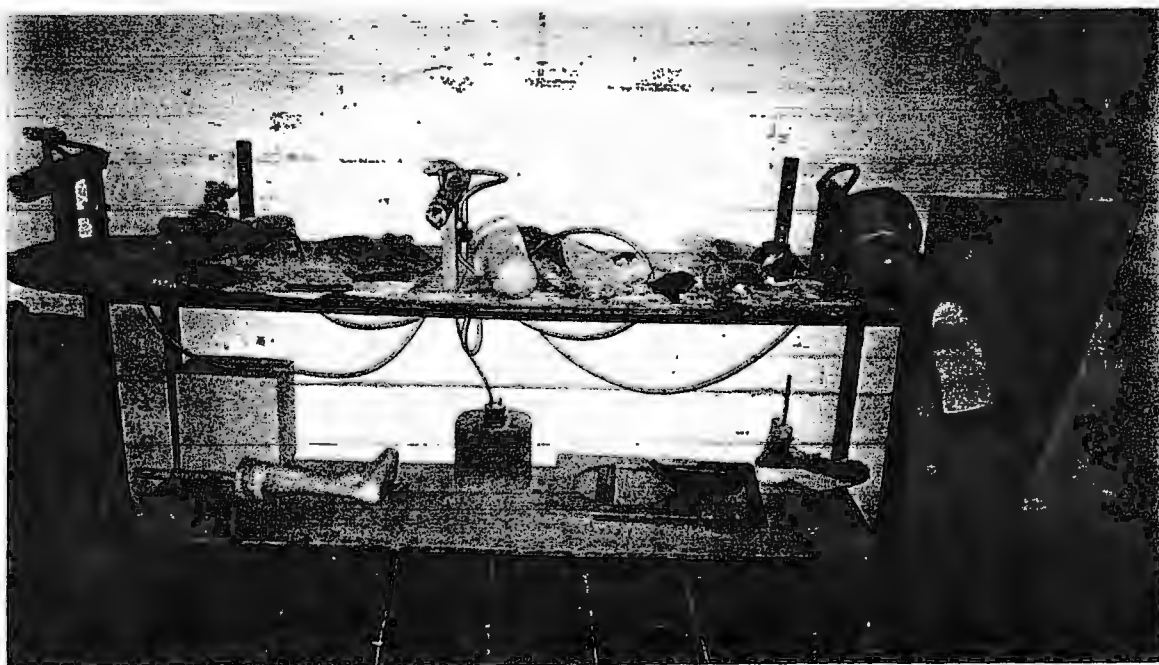
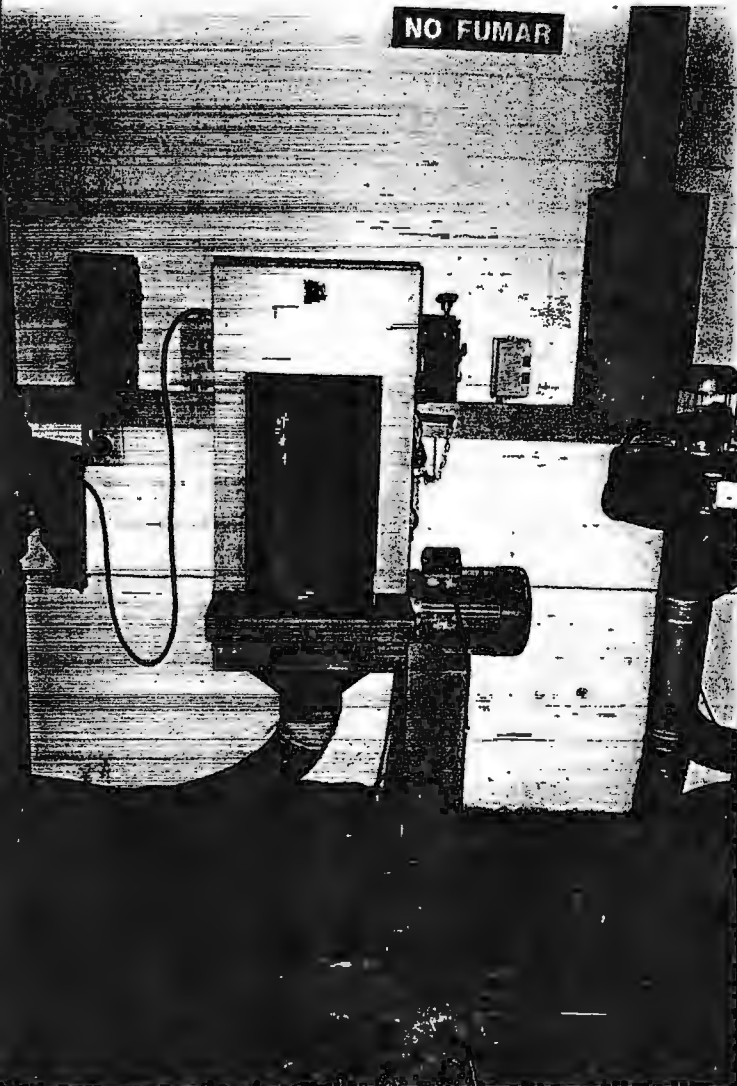
TUERCA
SIN ESCALA

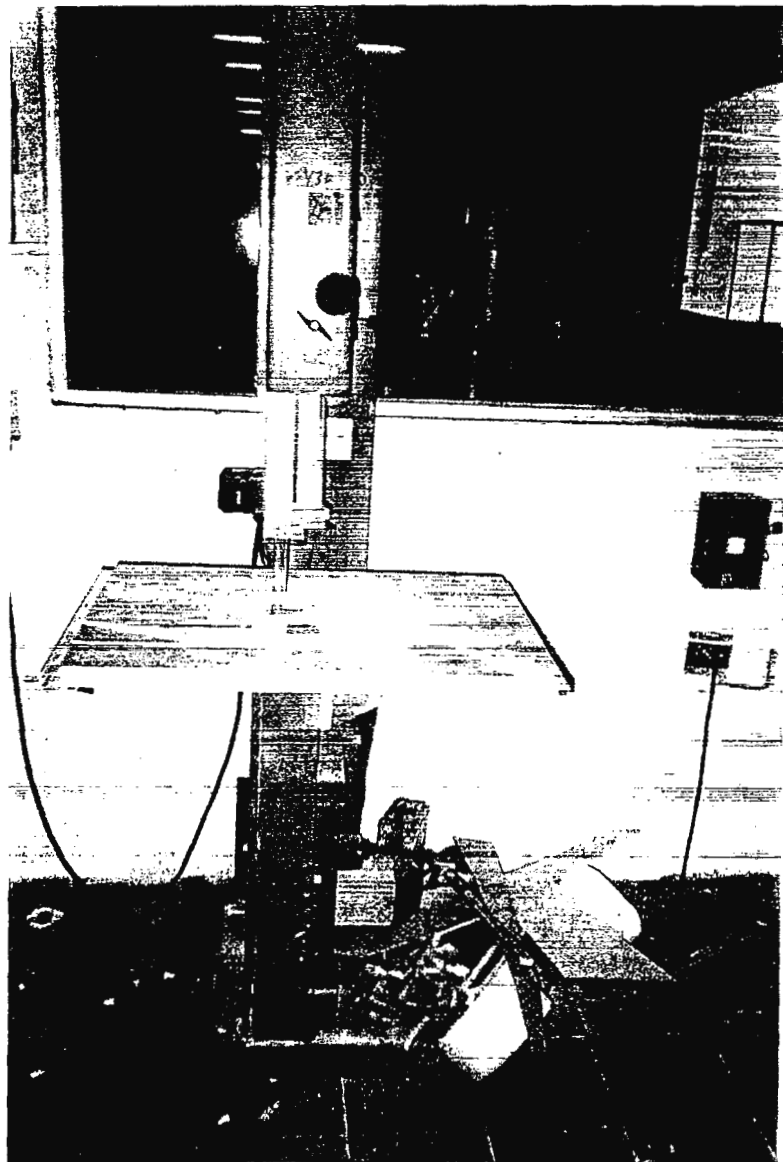
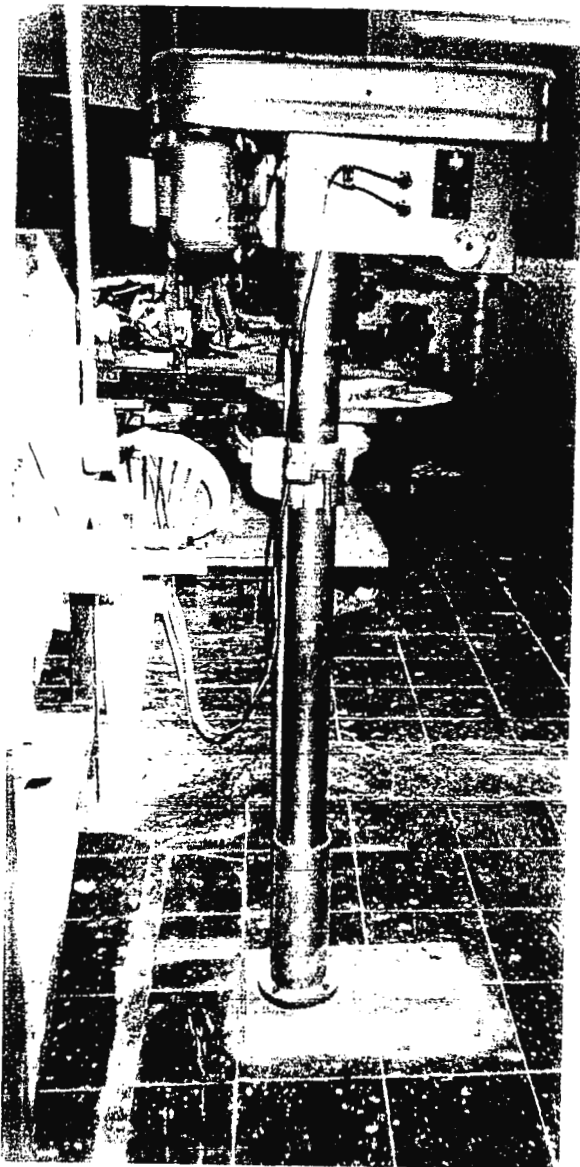


PERNO
SIN ESCALA

FECHA 19/10/98	DIBUJO TECNICO CARLOS E. ELIAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE ESTUDIOS TECN.
ESCALA: 1:20	NOMBRE DEL APARATO K A F O	TECNICO EN: ORTESIS Y PROTESIS
		TALLER: ISRI - GTZ







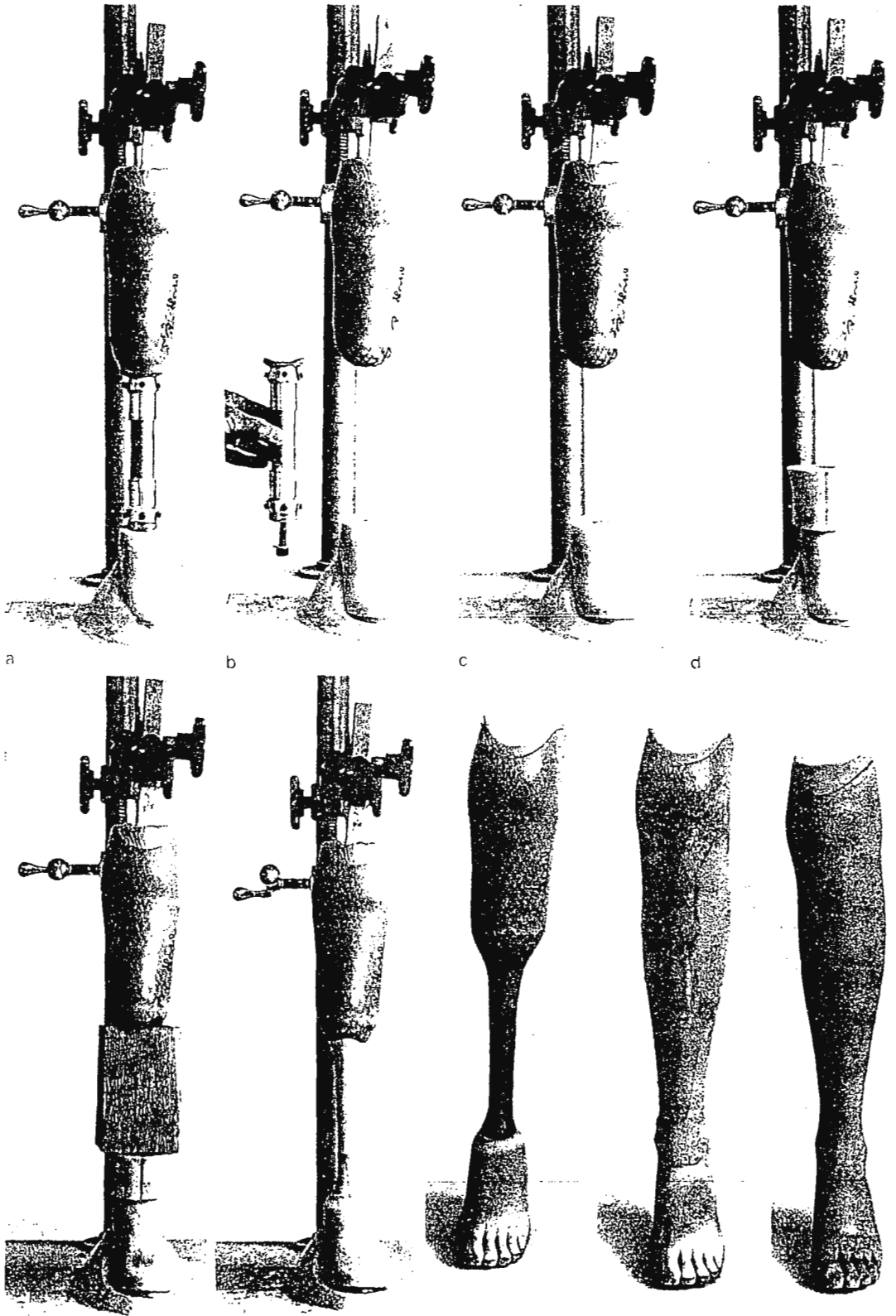
NOMENCLATURA DE AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR
CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR

ANTIGUA	ACTUAL
P I E	
SYME TERMINAL	■ INTERFALANGICA O TRANSFALANGICA
	■ FALANGICAS PARCIALES
DESARTICULACIÓN DE DEDOS	■ FALANGICA COMPLETA
AMPUTACIÓN DEL 4° - 5° RADIAL	■ METATARSIANA PARCIAL (Interna o Externa)
LISFRANC	■ TRANSMETATARSIANA
CHOPAR Y BOY	■ TRANSTARSIANA
PIROGOFF Y SYME	■ DESARTICULACIÓN DE TOBILLO
R O D I L L A	
ABAJO DE RODILLA	ABAJO DE RODILLA
ABAJO DE RODILLA 1/3 INFERIOR	TERCIO DISTAL
1/3 MEDIO	TERCIO MEDIO
1/3 SUPERIOR	TERCIO PROXIMAL
ARRIBA DE RODILLA	ARRIBA DE RODILLA
DESARTICULACIÓN DE RODILLA	DESARTICULACIÓN DE RODILLA
SUPRACONDILAR	SUPRACONDILAR
1/3 SUPERIOR	1/3 PROXIMAL
1/3 MEDIO	1/3 MEDIAL
1/3 INFERIOR	1/3 DISTAL
C A D E R A	
DESARTICULADO DE CADERA	COMPLETO DE MUSLO
HEMIPELVECTOMÍA	COMPLETO DE CADERA IZQUIERDA O DERECHA
HEMICORPORECTOMÍA	COMPLETO DE PELVIS

**PRESCRIPCION DE LA PROTESIS
AMPUTACION DE MIEMBRO PELVICO
POR DEBAJO DE RODILLA**

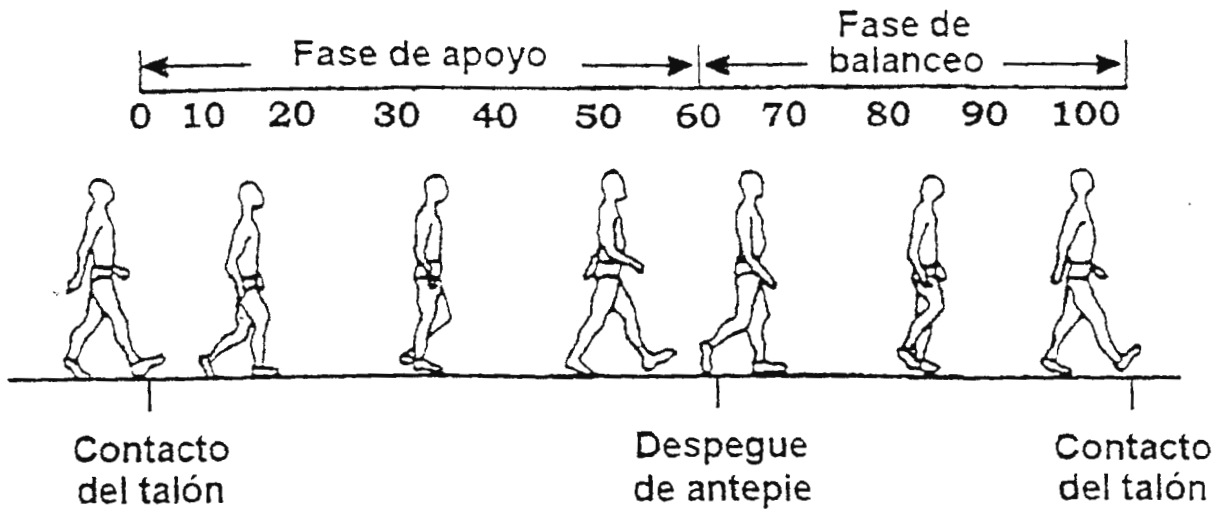
NIVEL	SISTEMA DE SUJECION INTERNA	SISTEMA DE SUJECION EXTERNA	UNIDAD DE SOPORTE Y MOVIMIENTO	OBSERVACIONES
a) Desarticulación de rodilla.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenca de succión con válvula en el área de la rótula. - Barra metálica terminal a los lados para la articulación exterior de rodilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguno en el adulto. - Bandas convencionales en los niños menores de 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación de rodilla exterior standard para el adulto. - Ninguna para el niño menor de 5 años. - Unidad de pierna de madera. - Tobillo standard con pie SACH. 	
b) Amputación de pierna con muñón muy corto.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenca de cierre anterior 	<ul style="list-style-type: none"> - Muslera - Correa - Bandas convencionales en los niños menores de 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación de rodilla exterior standard para el adulto y en diferentes tamaños para los niños. - Unidad de pierna de madera. - Tobillo standard pie SACH 	
c) Amputación de pierna con muñón corto - mediano	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenca tipo standard - Cuenca de succión 	<ul style="list-style-type: none"> - Muslera - Bandas convencionales en los niños menores de 5 años 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación de rodilla standard exterior para el adulto. - Pierna de madera (7 años: soft socket). - Tobillo standard. - Pie SACH. 	
d) Amputación de pierna con muñón largo standard.	<ul style="list-style-type: none"> - Socket standard para amputación de pierna por debajo de rodilla. - Cuenca de succión 	<ul style="list-style-type: none"> - Muslera (web belt bifurcated Kick Strap) - Bandas convencionales para los niños menores de 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación standard, exterior de rodilla. - Unidad de pierna de madera (a los 7 años Try soft-socket) - Tobillo standard. Pie SACH. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prótesis tipo P.T.B. Patellar. - Tendón Bearing.

TRANSFERENCIA

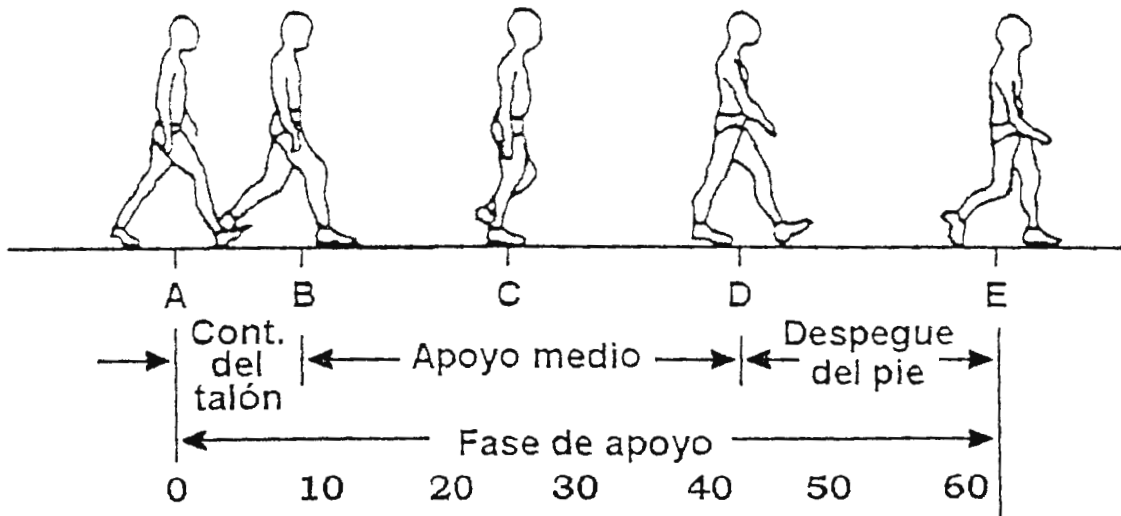


- MOVIMIENTOS ARTICULARES DURANTE LA MARCHA EN CADA MIEMBRO PELVICO

	FASE	PELVIS	CADERA	RODILLA	TOBILLO	PIE	OBSERVACIONES:
1.-	Posición inicial (doble apoyo)	Nivelada	180° extensión	180° extensión	90° flexión (posición neutra)	Apoyo completo en el trípode plantar.	
2.-	Propulsión o impulso	Ligera rotación hacia el lado opuesto	15° flexión	15° flexión	Plantiflexión	Apoyo en el antepie. Elevación talar.	Ligera extensión de cadera y ligera dorsiflexión de tobillo en el lado opuesto.
3.-	Balaceo o fase de apoyo único.	Rotación, inclinación hacia atrás descenso desplazamiento.	Flexión, rotación interna aducción. Extensión progresión	Pasa progresivamente de flexión a extensión	Pasa progresivamente a dorsiflexión	Sin apoyo	Aumenta la extensión de cadera; plantiflexión de tobillo con elevación talar en el lado opuesto.
4.-	Apuntalamiento o refrenamiento	Inclinación hacia adelante.	Extensión 180°	Extensión completa;	Dorsiflexión sobrepasando los 90°	Apoyo talar	Se inicia la fase 2 en el lado opuesto
5.-	Apoyo	Rotación hacia el lado que inició la marcha.	Extensión completa; ligera rotación externa y abducción.	Extensión completa.	Planificación progresiva	Apoyo progresivo del talón, borde externo del pie, cabeza del 5o y 1o metatarsianos.	Se inicia la fase 3 en el lado opuesto.



Ciclo de la Marcha



La Fase de Apoyo

- A = Contacto del talón.
- B = Apoyo plantar.
- C = Apoyo medio.
- D = Elevación del talón.
- E = Despegue del pie.

**ARTICULACIONES-EJES-MOVIMIENTOS Y GONIOMETRIA
-CINEMETRIA DE MIEMBRO PELVICO**

ARTICULACION	EJES	MOVIMIENTOS	GONIOMETRIA	OBSERVACIONES
Coxo-Femoral (Poliaxial)	Transversal	Flexión	125° (120- 130°)	90° con rodilla extendida
	Longitudinal	Extensión	10°-15°	
	Antero-posterior	Rotación interna	45°	Sobrepasando línea media
		Rotación externa	45°	
Rodilla Uniaxial	Transversal	Abducción	40°-45°	Hasta que la pierna toque el muslo.
		Aducción	45°-45°	
Tobillo Pie (Bi-axial)	Transversal	Flexión	120°-130°	Movimientos propios del tobillo.
	Antero-posterior	Extensión	0°	
Dedos del pie Metatarso- falángicas Interfalángicas	Transversal	Flexión plantar	45°	Movimiento de pie y tobillo
		Flexión dorsal	20°	
	Transversal	Inversión	35°	
		Eversión	25°	
Dedos del pie Metatarso- falángicas Interfalángicas	Transversal	Flexión	80°	
	Transversal	Extensión	25° - 30°	
	Transversal	Flexión	45°-50°	

BIBLIOGRAFÍA

■ FUNDAMENTOS DE MEDICINA

Hernan Velez A.

Jaime Borrero R.

Jorge Restrepo M.

William Rojas M.

Tercera Edición

C B I

Corporación para Investigaciones Biológicas

Medellin Colombia

Año 1984

Apartado Aéreo 7378 Teléfono 24 21712

■ ÓRTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR

2.2. Extremidad Inferior

Ramón Vidalot Periné

Orion Cohi Riambam

Salvador Clavell Palida

Editorial Masson, S.A.

Tercera Reimpresión, Octubre 1997

■ Material de Apoyo para el Seminario de Fabricación de Órtesis

18 - 19 Marzo 1996

■ Folleto

TECNOLOGÍA DE MATERIALES, Primer Año

G T Z

ENERO 1996

■ Folleto

CÁLCULO DE COSTOS, Primer Año

G T Z

Julio 1998

■ Folleto

BIOMECÁNICA, Primer Año

Enero 1996

G T Z

■ TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCUSQUELETICO

R. R. SALTER

Segunda Edición

Salvat Editores, S. A.