



**PROCESO DE FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPÉDICOS PARA LA MARCHA.**

ÓRTESIS RODILLA TOBILLO PIE UNILATERAL Y PRÓTESIS
TRANSTIBIAL.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA DE LA
REHABILITACIÓN

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN ÓRTESIS Y PRÓTESIS CATEGORÍA II

POR:

MARCELA RENATA BERMÚDEZ MEJÍA

EL SALVADOR, SAN SALVADOR, SOYAPANGO.

NOVIEMBRE 2009

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIA GENERAL

ING. YESENIA XIOMARA MARTÍNEZ OVIEDO

DECANO

JOSÉ ROLANDO MARTÍNEZ PANAMEÑO

DIRECTOR DE ESCUELA DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

TEC CARLOS MATHEWS ZELAYA.

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÉC. MELVIN GIOVANNI ARÉVALO MONGE

JURADO EXAMINADOR

DR. JOSÉ ROLANDO MARTÍNEZ PANAMEÑO

LICDA. MONICA GISELA CASTANEDA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PROCESO DE FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPÉDICOS PARA LA MARCHA.**

ÓRTESIS RODILLA TOBILLO PIE UNILATERAL Y PRÓTESIS
TRANSTIBIAL.

DR. JOSÉ ROLANDO MARTÍNEZ
PANAMEÑO
JURADO

LICDA. MONICA GISELA
CASTANEDA
JURADO

TÉC. MELVIN GIOVANNI ARÉVALO MONGE
ASESOR

INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo se tiene como misión dejar reflejado la fabricación y análisis de dos dispositivos para la marcha mediante la recopilación de historias clínicas, exámenes físicos, exámenes musculo-articulares que ayudan a la correcta prescripción de los aparatos, además de un marco teórico de la patología o suceso que causo las causas.

Se pretende que con la correcta adaptación de estos aparatos se obtenga un resultado satisfactorio para la mejora de vida de los usuarios.

A su vez para efectos de didácticos se elaborara un análisis de costos, que tienen como finalidad hacer un estimado de todos los factores que entran en el campo administrativo de un laboratorio ortopédico.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme realizar mis sueños y guiarme constantemente en cada momento dándome siempre fuerzas y sabiduría para tomar el camino correcto.

A Mi Madre, gracias infinitamente a ti por hacerme ver la vida tal y como es, enseñándome que para triunfar hay que luchar; por darme este regalo que es mi carrera, tú eres mi ejemplo a seguir.

A Mis Abuelos, ambos enseñándome las lecciones de la vida cada uno a su manera cuidándome con amor y regaños, mimándome en mis caprichos pero de igual forma reprendiéndome, los amo.

A Mis Amigos, por que ustedes iluminaron mi vida de alegrías y locuras de cada uno aprendí algo, son más que amigos Violeta, Sobeida, Alma, Ricardo, a todos los quiero mucho.

A Mis Maestros, ustedes lograron con su experiencia y paciencia que llegara hasta aquí, a cada uno gracias tienen mi admiración y respeto.

ÍNDICE

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
CAPITULO I.....	11
OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES.....	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES	13
1.2.3 LIMITACIONES	13
CAPITULO II.....	14
HISTORIA CLÍNICA CASO 1 ELABORACIÓN DE ÓRTESIS RODILLA TOBILLO PIE UNILATERAL.....	14
RECEPCIÓN DEL USUARIO	15
2.1 HISTORIA CLÍNICA	16
2.1.4 Antecedentes Personales	17
2.1.5 Antecedentes Familiares.....	17
2.1.6 Antecedentes Socioeconómicos.....	17
2.1.7 Examen Físico	17
2.1.8 Plan Ortésico Sugerido.....	18
2.1.8.1 Diseño y Cortes	18
2.1.8.2 Justificación De Materiales	18
3.1 EXAMEN ARTICULAR Y EXAMEN MUSCULAR.....	19
2.1.1 LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES:.....	19
2.1.2 PRUEBA LIGAMENTARIA	19
CAPITULO III MARCO TEÓRICO	20

3.1 POLIOMIELITIS	21
3.1.1 GENERALIDADES	21
3.1.2 ETIOLOGÍA	21
3.1.3 PATOGENIA.....	22
3.1.4 CLASIFICACIÓN ²	22
3.1.5 CUADRO CLÍNICO	23
3.1.6 DIAGNÓSTICO	24
3.1.7 PREVENCIÓN	24
3.1.8 TRATAMIENTO	25
3.1.9 SÍNDROME POS-POLIOMIELITIS.....	25
3.1.10 CAUSAS	25
3.1.11 DEFORMIDADES POS-POLIOMIELÍTICAS	26
3.1.2 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL	26
CAPITULO IV PROCESO DE ELABORACIÓN	27
4.1 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA ORTÉISIS TIPO KAFO	28
4.2 ALINEACIÓN DE BANCO	28
4. 3 ALINEACIÓN DINÁMICA.....	28
4. 4 RECOMENDACIONES DE LA ORTÉISIS	28
4.5 REFLEXIÓN.....	29
CAPITULO V MATERIALES Y COMPONENTES UTILIZADOS	30
5.1 MATERIALES	31
5.1.1 ALUMINIO	31
5.1.2 YESO.....	31
5.1.3 POLIPROPILENO	32
CAPITULO VI COSTOS	33
6.1 COSTO DE MATERIA PRIMA.....	34
6.2 COSTO DE ELAORACIÓN.	34
6.3 COSTOS DE MANO DE OBRA.....	34

6.4 COSTOS DIRECTOS.....	35
6.5 COSTOS INDIRECTOS.....	35
6.6 COSTO TOTAL DE LA ÓRTESIS.....	35
CAPITULO VII HISTORIA CLÍNICA CASO 2 ELABORACIÓN DE PRÓTESIS	
TRANSTIBIAL.....	36
7.1 HISTORIA CLÍNICA.....	37
7.1.1 Datos Personales.....	37
7.1.2 Diagnostico.....	37
7.1.3 Anamnesis.....	37
7.1.4 Antecedentes Personales.....	38
7.1.5 Antecedentes Familiares.....	38
7.1.6 Antecedentes Socioeconómicos.....	38
7.1.7 Examen Físico.....	38
7.1.8 Plan Protésico Sugerido.....	39
7.1.9 Justificación del plan protésico.....	39
EXAMEN ARTICULAR Y EXAMEN FÍSICO.....	40
PRUEBA LIGAMENTARIA.....	40
CAPITULO VIII ANÁLISIS DEL APARATO QUE UTILIZABA Y PRESCRIPCIÓN PDEL	
APARATO A ELABORAR.....	41
8.1 ANÁLISIS DEL APARATO UTILIZADO ANTERIORMENTE.....	42
8.2 PRESCRIPCIÓN DEL APARATO A ELABORAR.....	42
8.3 JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO.....	42
CAPITULO IX MARCO TEÓRICO.....	
9.1 AMPUTACIONES.....	44
9.1.1 Generalidades.....	44
9.1.2 Causas de amputación.....	44
9.1.3 Complicaciones secundarias a la amputación.....	44
9.1.4 Tratamiento pre-protésico.....	45

9.2 PRÓTESIS TRANSTIBIALES.....	46
9.2.1 Objetivos de la protetización.....	46
9.2.2 Biomecánica del alojamiento del muñón 3	46
CAPITULO X PROCESO DE ELABORACIÓN	48
10.1 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PRÓTESIS T/T.....	49
10.2 ALINEACIÓN DE BANCO	49
10.3 ALINEACIÓN DINÁMICA.....	50
10.4 RECOMENDACIONES	50
CAPITULO XI MATERIALES Y COMPONENTES UTILIZADOS	51
CAPITULO XII COSTOS	53
12.1 COSTO DE MATERIA PRIMA.....	54
12.2 COSTOS DE ELABORACIÓN.....	54
12.3 COSTO DE MANO DE OBRA.....	54
12.5 COSTOS INDIRECTOS.....	55
12.6 COSTO TOTAL DE LA PRÓTESIS.....	55
ANEXOS.....	56
CRONOGRAMA DE KAFO.....	57
CRONOGRAMA DE PRÓTESIS T/T	58
REFERENCIAS.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	.....	19
Tabla 2	.....	19
Tabla 3	.....	34
Tabla 4	.....	34
Tabla 5	.....	34
Tabla 6	.....	35
Tabla 7	.....	35
Tabla 8	.....	40
Tabla 9	.....	40
Tabla 10	.....	47
Tabla 11	.....	53
Tabla 12	.....	53
Tabla 13	.....	53
Tabla 14	.....	55
Tabla 15	.....	55

CAPITULO I
OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Documentar el proceso de fabricación de una órtesis tipo rodilla tobillo pie de miembro inferior izquierdo y de una prótesis transtibial endoesqueletica, tipo KBM.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Órtesis

Ofrecer un dispositivo ortopédico que compense el déficit simétrico del miembro afectado.

Elaborar un aparato que ayude a la correcta de ambulación del paciente y provea una marcha más fisiológica

Prótesis

Proporcionar una prótesis que permita la bipedestación, descargas axiales en ambas extremidades y el desarrollo de los ciclos de la marcha.

Devolver la imagen corporal del miembro perdido.

1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.2.1 ALCANCES USUARIA DE ÓRTESIS

Mejorar la bipedestación y marcha, disminuyendo la inclinación lateral del tronco.

1.2.2 ALCANCES USUARIO DE PRÓTESIS

Logra una mejora de la marcha con una buena adaptación y anclaje de la cuenca y muñón

1.2.3 LIMITACIONES

Órtesis

Ninguna

Prótesis

Encontrar el tipo de pie que el usuario tenía en la prótesis antigua.

Poder solucionar la altura de la prótesis.

CAPITULO II
HISTORIA CLÍNICA

CASO 1
ELABORACIÓN DE ÓRTESIS RODILLA TOBILLO PIE
UNILATERAL

RECEPCIÓN DEL USUARIO

Con el primer contacto que se tiene con la persona a la que se prestara un servicio es importante tener bien en claro los procedimientos que tenemos que realizar.

Desde: como camina el usuario, si camina con o sin ayudas, la forma de caminar, la postura si se identifica presencia de dolor, estado de la piel, su estado de salud a simple vista y todos otros datos necesarios para comenzar el análisis general.

Durante los procedimientos que tengamos que realizar, debemos antes explicar al usuario que es lo que vamos a hacer, de este modo la persona puede ayudarnos a cooperar de una manera mejor.

2.1 HISTORIA CLÍNICA

2.1.1 Datos Personales

Nombre: María del Transito Hernández Avalos

Género: Femenino

Edad: 51ã

Dirección: Colonia Los Alpes, Calle Suiza Barrio San Sebastián, Ciudad Delgado.

Ocupación: Secretaria

Celular: 7877-7227

Nivel de Actividad: Media

2.1.2 Diagnostico

Monoparesia flácida en Miembro Inferior Izquierdo

2.1.3 Anamnesis

Usuaria en la quinta década de vida fue ubicada deambulando en el Colegio Don Bosco presentando una marcha anti-fisiológica a causa de una disimetría en Miembros Inferiores.

La usuaria manifiesta “que su madre le contó que a la edad de 10 meses se le inyecto penicilina y ya no camino. A raíz de eso se le llevo al Hospital de Niños Benjamín Bloom; y que contaba el cuadro completo de vacunas contra la poliomielitis por lo cual los médicos descartaron la poliomielitis y diagnosticaron que la inyección fue quien le provoco la atrofia y acortamiento del miembro inferior izquierdo. Estuvo en control hasta los 9 años de edad”. Durante ese periodo fue sometida a una cirugía para extirparle un quiste ubicado en la fosa poplitea.

No se cuenta con mayor información puesto que la madre quien podría dar mayores especificaciones padece de Alzheimer.

Usó aparato ortopédico de metal hasta la edad de 7 años pues ella ya no quiso utilizarlo. Hasta la fecha no ha usado nuevamente aparato ortésico.

2.1.4 Antecedentes Personales

Se le realizó una operación para extraer un quiste en la fosa poplítea (no se posee la fecha exacta en la cual se realizó esta cirugía).

Hipertensión Arterial

Insuficiencia Renal

2.1.5 Antecedentes Familiares

No contributarios a la patología

2.1.6 Antecedentes Socioeconómicos

Posee casa propia de fabricación mixta, ubicada en zona urbana y consta de los servicios básicos. Su núcleo familiar consta de 8 personas

2.1.7 Examen Físico

Peso: 130

Estatura: 1.65

Sensorio: Orientada en tiempo y espacio

Simetría: Discrepancia de 6cm. MI. Izquierdo

Observación de la piel: Buen Estado

Postura Miembros Inferiores:

Vista Sagital: genu recurvatum de 8° en pierna afectada, pierna contra latera flexión de rodilla para compensar la posición de bipedestación

Vista Frontal: Base de sustentación reducida, genu valgo de 12°, tobillo en valgo, rotación externa del pie afecto.

Marcha: De ambulación claudicante y desviación lateral hacia el miembro afectado

2.1.8 Plan Ortésico Sugerido

Órtesis tipo KAFO en polipropileno para miembro inferior izquierdo.

Con barras en duro- aluminio bloqueada a 180°

Alza compensatoria de 3.5 cm

2.1.8.1 Diseño y Cortes

- El pie tendrá 3.5cm de alza compensatoria, para facilitar el rodamiento del pie. A nivel de la pierna, la pared del cóndilo medial estará alta para corregir el genu valgo, en la parte anterior se cubrirá parte de la patela, con el fin de impedir que la rodilla colapse y sustituir la rodillera de cuero, el corte posterior en la pierna también será por la mitad de la fosa poplítea para impedir un genu recurvatum agresivo a causa de la pared anterior.
- No se necesitara apoyo isquiático, pues el genu recurvatum está dentro de los rangos aceptables.
- Las barras se utilizaran bloqueadas ya que se necesita asegurar la rodilla, por la inestabilidad del ligamento lateral interno.

2.1.8.2 Justificación De Materiales

- La ortésis tipo KAFO será en polipropileno por su excelente resistencia y peso
- Se utilizaran barras de dura aluminio, ya que poseen una excelente resistencia a la oxidación y es relativamente liviano en comparación al acero.

2.2 EXAMEN ARTICULAR Y EXAMEN MUSCULAR

Articulación	Miembro Inferior Izquierdo (Miembro afectado)			Miembro Inferior Derecho (Miembro sano)		
	F.M.	Rango de movimiento	Rango de movimiento promedio	F.M.	Rango de movimiento	Rango de movimiento promedio
Cadera						
Flexión	2	Completa	130°	4	Completa	120°
Extensión	2	Completa	30°	5	Completa	25°
Abducción	0	Parálisis	50°	5	Completa	45°
Aducción	1	Vestigios	30°	5	Completa	20°
Rotación int.	3	Completa	40°	5	Completa	40°
Rotación ext.	2	Completa	60°	5	Completa	60°
Rodilla						
Flexión	1	Vestigios	130°	5	Completa	130°
Extensión	2		8°	5	Completa	
Tobillo						
Flexión Dorsal	1	Vestigios	0	5	Completa	15 – 20°
Flexión Plantar	5	Completa	45°	5	Completa	45°

Tabla 1

2.2.1 LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES:

Medidas tomadas de la espina iliaca antero superior al borde inferior del maléolo interno.

MÉTODO INDIRECTO	DISCREPANCIA: 4 CM.
------------------	---------------------

2.2.2 PRUEBA LIGAMENTARIA

LIGAMENTOS	MIEMBRO IZQ.	MIEMBRO DER.
Ligamento cruzado anterior	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior	Estable	Estable
Ligamento lateral interno	Inestable	Estable
Ligamento lateral externo	Estable	Estable

Tabla 2

CAPITULO III
MARCO TEÓRICO

3.1 POLIOMIELITIS

3.1.1 GENERALIDADES

Es una enfermedad muy contagiosa causada por tres tipos de poliovirus. El poliovirus es un virus reconocido principalmente por destruir el sistema nervioso causando parálisis. Sin embargo, la mayoría de personas infectadas con polio, no tienen síntomas y algunas tienen síntomas leves.

La Poliomieltis, tiene como agente infeccioso a los Poliovirus, del género Enterovirus:

- Brunhilde: tipo I
- Lansing: tipo II
- León: tipo III

De los cuales el tipo 1 es el que se aísla con mayor frecuencia en los casos paralíticos y se asocia más con las epidemias; el 2 y el 3, menos frecuentes, se asocian principalmente con las vacunas.

El Poliovirus puede atacar el sistema nervioso y destruir las células nerviosas encargadas del control de los músculos. Como consecuencia, los músculos afectados dejan de cumplir su función y se puede llegar a una parálisis irreversible.

3.1.2 ETIOLOGÍA

El virus de la poliomieltis, se presenta generalmente en forma de epidemias, en particular al final del verano, pero también puede aparecer esporádicamente.

El poliovirus se encuentra en el moco nasal y las heces del hombre y animales enfermos. Penetra en el organismo de forma rinofaríngea y a través del tubo digestivo; así el virus penetra por la boca y tras la ingestión infecta las células de la mucosa intestinal. Después se propaga al tejido linfóide de la sub-mucosa y a los ganglios linfáticos regionales, lo que explica el desarrollo de una enfermedad general. Tras un periodo de incubación de aproximadamente 2 semanas, denominada viremia inmediata o menor que dura aproximadamente 6 días, tras lo cual el virus penetra en el sistema nervioso central y origina parálisis (fase paralítica) y la viremia mayor.

3.1.3 PATOGENIA ETAPAS

En la patogénesis de la enfermedad existen cuatro etapas:

- La denominada etapa digestiva, comienza luego de la exposición al poliovirus, que se replica en la faringe y en el tracto intestinal.
- En la segunda etapa, el virus disemina hacia los ganglios linfáticos regionales provocando una viremia menor y transitoria.
- Luego, en el 4-8% de los casos, se pasa una etapa de replicación ciral que coincide con el inicio de los síntomas clínicos.
- Finalmente, se produce la etapa neurológica, con la invasión viral de SNC a través de la vía linfática o sanguínea infectando a las moto neuronas.

3.1.4 CLASIFICACIÓN²

INFECCIÓN ASINTOMÁTICA

La más frecuente, que se produce en el 90% a 95% de los casos, en el cual no aparecen síntomas o son mínimos, y se registra una viremia de bajo inoculo.

POLIOMIELITIS ABORTIVA

Seguido de un período de incubación de 7-14 días aparecen aproximadamente tres días de una enfermedad caracterizada por fiebre, dolor de garganta, fatiga y, a menudo, diarrea y vómitos.

POLIOMIELITIS NO PARALÍTICA

Aproximadamente el 5% de los pacientes sintomáticos puede tener afectación del sistema nervioso central, se caracteriza por un síndrome meníngeo.

Los síntomas de la poliomiélitis no paralítica son iguales a los de la poliomiélitis abortiva, pero la náusea, la cefalea y el vómito pueden ser peores.

POLIOMIELITIS PARALÍTICA

Normalmente se inicia con fiebre, que ocurre de 5 a 7 días antes que otros síntomas. Aparecen luego fatiga extrema, dolor muscular y atrofia muscular que

causa parálisis flácida, proximal y asimétrica pudiendo incluso afectar la respiración y la deglución.

3.1.5 CUADRO CLÍNICO

En más del 95 por ciento de los casos, la infección es asintomática, de modo que la enfermedad tiene en ellos un curso inaparente pero capaz de estimular una respuesta inmune formadora de anticuerpos.

Los músculos más comprometidos en orden de frecuencia decreciente son:

- Tibial anterior
- Peroneos
- Tibial posterior
- Extensor común de los dedos del pie
- Cuádriceps
- Tríceps sural
- Glúteos
- Músculos del tronco Deltoides

En el cuadro se distinguen tres periodos:

Periodo inicial o agudo: el virus se localiza en la sustancia de las astas anteriores de la medula espinal, muy raramente en los núcleos del tronco encefálico, en la zona afectada hay degeneración de las células radicales motrices, la cual varia de la hinchazón a la total destrucción de la célula; estas lesiones son diseminadas e irregulares, de allí que la función de algunas células motrices pueden retornar mientras que otras son destruidas para siempre.

Periodo de regresión: desde el final del periodo agudo hasta doce meses; las células nerviosas no alteradas gravemente pueden readquirir sus funciones; las fibras musculares correspondientes retoman gradualmente su tono y fuerza contráctil.

Periodo de las secuelas permanentes: después del año del episodio agudo, ya no es posible ninguna regresión de la parálisis. Las fibras musculares desnervadas se atrofian y son sustituidas por tejido fibrocolageno y adiposo. Las fibras musculares dañadas, al contrario, pueden aumentar de volumen por hipertrofia compensatoria.

² <http://html.rincondelvago.com/poliomielitis.html>

3.1.6 DIAGNÓSTICO

La poliomielitis puede ser sospechada clínicamente en individuos que experimentan signos de irritación meníngea, como rigidez de cuello o espalda.

La enfermedad puede parecerse a la encefalitis y afectar los nervios craneales causando dificultad con la expresión facial, la deglución y la masticación. Se experimenta dificultad para levantar la cabeza o las piernas en posición supina.

Para diagnosticar la poliomielitis se puede incluir el antecedente de que la persona recibió o no la vacuna contra el poliovirus o si complemento las series de vacunas de refuerzo, además de los siguientes exámenes:

- Cultivos de orina y heces.
- Punción lumbar o espinal

3.1.7 PREVENCIÓN

Existen dos tipos de vacuna de la poliomielitis:

Vacuna de **JONÁS SALK 1952**, se trata de una vacuna antipoliomielítica inyectable compuesta de virus inactivos. La vacuna estimula la producción de anticuerpos circulantes y bloquea la excreción faríngea, pero no previene la infección intestinal; por lo tanto, no ha sido utilizada durante la erradicación de la poliomielitis.

Vacuna de **ALBERT SABIN 1956-1958**, una vacuna antipoliomielítica oral elaborada en base a cepas virales atenuadas, es la más utilizada hoy en día, para la inmunización contra la poliomielitis. Siendo aplicada desde la infancia, administrada por lo menos en tres dosis (en áreas donde la poliomielitis es frecuente). La primera dosis al nacer o hasta los 2 meses, la segunda dosis entre los 4-6 meses y la tercera entre los 15-18 meses de edad.

3.1.8 TRATAMIENTO

No existe tratamiento específico para la poliomielitis. Sin embargo se pueden utilizar dos procedimientos:

Periodo de regresión cuyo propósito son: el retorno funcional de los músculos que no están totalmente paralizados los cuales pueden recuperarse por medio de estimulaciones eléctricas, baños y masajes calientes. Además de prevenir deformidades manteniendo la extremidad en posición correcta tanto en reposo como en la marcha.

Secuelas permanentes, el tratamiento es quirúrgico y se realiza en tres niveles:

Intervención en músculos y tendones

Intervención sobre articulaciones

Intervención sobre huesos

3.1.9 SÍNDROME POS-POLIOMIELITIS

Durante la infección por el virus de la poliomielitis, muchas de las neuronas de las astas anteriores de la medula espinal son dañadas o destruidas, otras sobreviven al poliovirus y asumen la función de las neuronas lesionadas; de esta forma el paciente recupera el control de sus músculos y su salud, pero a costa de una hiperfunción de las células supervivientes.

3.1.10 CAUSAS

El establecimiento de la función neural puede ocurrir por segunda vez en algunas fibras pero, con el tiempo, las terminales nerviosas se destruyen y la enfermedad se hace permanente. No se han encontrado evidencias de que el síndrome se deba a una reactivación del virus y puede desencadenarse tras una caída, un periodo de reposo prolongado, un accidente leve o con la aparición de otras enfermedades.

3.1.11 DEFORMIDADES POS-POLIOMIELÍTICAS

Las deformidades más comunes son:

- Pie equino
- Pie talo
- Rodilla en flexión
- Genu recurvatum
- Genu valgo
- Cadera en flexión abducida
- Escoliosis
- Atrofia muscular
- Dedos en garra
- Discrepancia en extremidad

3.1.2 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En la poliomielitis abortiva los síntomas y signos pueden ser simuladas por otras enfermedades; sin embargo en la poliomielitis parálitica existen otras enfermedades que pueden ocasionar cuadros de debilidad muscular como:

Síndrome de Guillan – Barré (o neuritis infecciosa) se excluye por la historia clínica, la exploración sensitiva y hallazgos relacionados.

La neuritis traumática, la meningitis/encefalitis y las enfermedades producidas por diversas toxinas.

La diferencia entre la poliomielitis y la Parálisis Flácida Atrófica es que en la primera las secuelas parálíticas suelen ser graves y permanentes, mientras que en la segunda se tiende a resolver o a mejorar 60 días después de iniciada.

CAPITULO IV
PROCESO DE ELABORACIÓN

4.1 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA ORTÉSIS TIPO KAFO

- Historia Clínica.
- Toma de medidas.
- Elaboración de molde negativo.
- Elaboración de molde positivo.
- Alineación de molde positivo.
- Adaptación y ajustes de barras.
- Paralelismo.
- Proceso de laminación.
- Montaje de KAFO
- Prueba de KAFO.
- Entrega

4.2 ALINEACIÓN DE BANCO

Se coloca en el talón un alza compensatoria dependiendo de la discrepancia del usuario.

- En una vista anterior, la línea de plomada pasa 50% medial y lateral en el muslo (sin apoyo isquiático), centro de rodilla y entre el primero y segundo dedo del pie.
- En vista lateral, 50% anterior y posterior, tomando como referencia el trocánter mayor del fémur, 60% anterior y 40% posterior a nivel de la rodilla y ligeramente por delante del maléolo externo.

4.3 ALINEACIÓN DINÁMICA

Se logro compensar la altura, además en la rodilla se corrigió el genu valgo de 12° en el pie no existen rotaciones se coloco una cuña supinadora para corregir el varo de tobillo

4.4 RECOMENDACIONES DE LA ORTÉSIS

- No exponerla a temperaturas elevadas.
- No mojarla
- El mantenimiento o cualquier modificación deberán ser hechos por un especialista.

4.5 REFLEXIÓN

- Tomar un buen molde negativo es de fundamental importancia, porque nos ahorra en gran medida tiempo y trabajo.
- Es importante en la elaboración de cualquier aparato, que el paciente este conforme con el aparato realizado.
- La elección de materiales es de gran ayuda para la completa adaptación y funcionalidad del dispositivo ortésico en el usuario hay que recordar a la hora de pedir componentes el peso, talla, actividad física, edad y sexo del usuario.

CAPITULO V
MATERIALES Y COMPONENTES UTILIZADOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 ALUMINIO

En la práctica el aluminio puro posee una excelente resistencia a la oxidación, debido a una capa de óxido delgada, pero muy espesa, que se forma en su superficie y lo protege de las influencias atmosféricas externas. A eso se debe la apariencia externa sin brillo del aluminio pulido. Esa capa superficial de óxido en el aluminio se forma casi inmediatamente, al entrar en contacto con el oxígeno exterior.

El aluminio puro es relativamente ligero, con un peso específico de 2.7 g/cm³, en comparación con el hierro que tiene un peso de 7.9 g/cm³. El aluminio puro tiene una resistencia muy baja para uso en la construcción. El aluminio presenta en su forma blanda una resistencia a la fricción de sólo 90N/mm², mientras durante la deformación no pasa de 135N/mm². Por lo que el aluminio se combina en aleación, para la construcción de máquinas y para lograr una mayor resistencia a la fricción y al peso.

La resistencia a la fricción del DURALUMINIO es de 400N/mm². La presencia de cobre reduce su resistencia a la oxidación, por lo que se le aplica una capa delgada de aluminio puro por encima de la superficie, para aumentar así su resistencia a la corrosión.

5.1.2 YESO

El yeso se produce a partir de un mineral que absorbe agua llamado cal ácida azufrosa o cal viva. Esta cal se encuentra en grandes cantidades en la corteza terrestre y su denominación química es sulfato de calcio. En su estado natural, el sulfato de calcio contiene aproximadamente un 21% de agua en forma de "cristales de agua" que forman parte de su estructura de cristales. Si se machaca y se calienta, entonces se reduce su contenido de agua hasta un 6%. El polvo resultante es conocido como yeso.

La reacción contraria resulta cuando al yeso se le agrega agua. El agua repone la que ha sido perdida por la calcinación del yeso, con lo cual se forman de nuevo los cristales de yeso para producir una masa sólida unificada.

Formas de Yesos

Hay dos tipos usuales de vendajes listos comercialmente:

- Vendajes libres secos de yeso, en los que el yeso está mecánicamente integrado al tejido de unión.
- Vendajes en capas duras en los que la mezcla de yeso está impregnada en el tejido.

La composición del vendaje es en general en forma de gaza. Ambos tejidos pueden estar impregnados por yeso de unión rápida o lenta.

5.1.3 POLIPROPILENO

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

El polipropileno es barato y puede ser obtenido en láminas de 3mm y 6mm al natural (blanco) o en varios colores.

CAPITULO VI
COSTOS

6.1 COSTO DE MATERIA PRIMA.

Materia prima	Unidad de medida	Valor unitario	Cantidad utilizada	Costo en dólares
Vendas de yeso 6"	Unidad	\$ 1.63	4vendas	\$ 6.25
Yeso calcinado	50 Libras	\$ 12.00	30 libras	\$ 9.6
Polipropileno 5mm	Lamina	\$ 79.90	1/2 lamina	\$ 20.00
Panti media	Par	\$ 1.50	Un par	\$ 1.50
Barras articuladas	Par	\$ 100.00	1Par	\$ 100.00
EVA	Pliego	\$14.50	1/8 de pliego	\$ 3.63
Tornillos de prueba	Unidad	\$0.03	11 tornillos	\$0.33
Remache de cobre	Unidad	\$0.25	11 remaches	\$2.75
Arandelas de 4mm	Unidad	\$0.02	11 arandelas	\$0.12
Remache rápido	Unidad	\$0.02	6 remaches	\$0.12
Faja de nylon 11/2"	Yarda	\$ 0.30	2 yarda.	\$ 0.60
Velcro 11/2"	Yarda	\$ 0.25	1 ½ yarda	\$ 0.37
Hebillas 11/2"	Unidad	\$0.03	3 hebillas	\$0.09
Papel foamy	Pliego	\$ 1.50	½ pliego	\$ 0.25
Total				\$ 145.61

Tabla 3

6.2 COSTO DE ELAORACIÓN.

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Silicón en Espray	Bote	\$ 6.00	¼ bote	\$ 1.50
Vaselina	Libra	\$ 2.82	6onz	\$ 0.90
Talco Simple	Libra	\$ 1.00	½ libra	\$0.50
Tirro de 2"	Rollo	\$ 1.75	½ rollo	\$ 0.87
Pega en Espray	Bote	\$15.00	1/8 bote	\$1.87
Cedazo fino	Yarda	\$ 4.25	1/8 de yarda	\$ 0.53
Cedazo grueso	Yarda	\$ 3.00	1/16 de yarda	\$ 0.18
Total				\$ 6.35

Tabla 4

6.3 COSTOS DE MANO DE OBRA.

Salario del técnico mensual	\$ 450.00
Salario por hora	\$ 1.87
Horas hombre efectivas	160 horas.
Horas efectivas para la elaboración de la ortesis	40 H
Costos de mano de obra	\$ 1.87 x 40 H = \$ 74.80

Tabla 5

6.4 COSTOS DIRECTOS.

Costo de materia prima	\$ 146.81
Costo de elaboración	\$ 6.35
Total	\$ 153.16

Tabla 6

6.5 COSTOS INDIRECTOS

Costos indirectos= 100% de costos de mano de obra

$$\$ 74.80 \times 1 = \$74.80$$

6.6 COSTO TOTAL DE LA ÓRTESIS

COSTOS DIRECTOS	
Costo de materiales	\$ 146.81
Costo de elaboración	\$ 6.35
Costo de mano de obra	\$ 74.80
COSTOS INDIRECTOS	
Costos indirectos	\$ 74.80
Costo total de la prótesis	\$ 232.76

Tabla 7

CAPITULO VII
HISTORIA CLÍNICA

CASO 2
ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL

7.1 HISTORIA CLÍNICA

7.1.1 Datos Personales

Nombre: José Aníbal Ventura Portillo

Género: Masculino

Edad: 16 años

Dirección: Residencial Alta Vista, Av. A, Ilopango, San Bartolo.

Ocupación: Estudiante

Celular: 7877-7227

Nivel de Actividad: Alta

7.1.2 Diagnostico

Amputación Transtibial Miembro Inferior Derecho a causa de trauma con mina explosiva.

7.1.3 Anamnesis

Paciente de 16 años de edad, presentó trauma severo en miembro inferior derecho hace 9 años posterior a una explosión de mina.

Fue atendido en el Hospital de San Bartolo y referido al Hospital de Niños Benjamín Bloom, donde le realizaron la amputación transtibial del tercio medio. Permaneció internado durante un mes, sin complicaciones.

Recibió terapia física en el Hospital Bloom y al tener el alta continuó recibiendo en el Hospital de Soyapango.

A la edad de 11 años fue ingresado para una remodelación del peroné, sin complicaciones.

Ha usado 6 prótesis, las cuales ha cambiado cada año debido al crecimiento.

7.1.4 Antecedentes Personales

Accidente con una mina explosiva.

7.1.5 Antecedentes Familiares

No contributarios.

7.1.6 Antecedentes Socioeconómicos

Usuario que vive en zona urbana, con servicios básicos. Núcleo familiar compuesto por la madre y dos niños

7.1.7 Examen Físico

Peso: 140 lbs

Estatura: 1.55

Sensorio: Orientada en tiempo y espacio

Observación de la piel: Buen Estado

Cicatriz: La primera cicatriz es en forma de semicírculo anterior- distal

La segunda cicatriz es lineal- lateral

Postura:

Vista Sagital: flexión de rodilla a causa de la altura de la prótesis

Vista Frontal: base de sustentación normal, rotación externa del pie

7.1.8 Plan Protésico Sugerido

Prótesis transtibial tipo modular para miembro inferior derecho, con cuenca tipo KBM laminada en resina e interface de pelite de baja densidad, segmento de tobillo modular y pie SACH y Cosmética de pelite.

7.1.9 Justificación del plan protésico

La prótesis tipo modular es de menor peso ayudando al usuario evitando un mayor desgaste energético

La cuenca es tipo KBM pues ya ha utilizado este sistema y ha demostrado su funcionabilidad además suprime el cincho müller gracias al anclaje es supracondilar evitando así la atrofia del cuádriceps.

La interface de pelite ayuda a la colocación y extracción de la cuenca además de proveer de comodidad evitando presiones

Pie SACH

Se prescribe con frecuencia porque es económico, es bien durable, y disponible en varias alturas de tacón las personas pueden llevar zapatos diferentes.

EXAMEN ARTICULAR Y EXAMEN FÍSICO

Articulación	Miembro Inferior Izquierdo (miembro sano)			Miembro Inferior Derecho (miembro amputado)		
	F.M.	Rango de movimiento	Rango de movimiento promedio	F.M.	Rango de movimiento	Rango de movimiento promedio
Cadera						
Flexión	5	Completa	130°	5	Completa	130°
Extensión	5	Completa	30°	5	Completa	30°
Abducción	5	Completa	50°	5	Completa	50°
Aducción	5	Completa	30°	5	Completa	30°
Rotación int.	5	Completa	40°		Completa	40°
Rotación ext.	5	Completa	60°		Completa	60°
Rodilla						
Flexión	5	Completa	130°	5	Completa	130°
Extensión	5	Completa		5	Completa	
Tobillo						
Flexión Dorsal	5	Completa	20°	--	--	--
Flexión Plantar	5	Completa	45°	--	--	--

Tabla 8

PRUEBA LIGAMENTARIA

LIGAMENTOS	MIEMBRO IZQ.	MIEMBRO DER.
Ligamento cruzado anterior	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior	Estable	Estable
Ligamento lateral interno	Estable	Estable
Ligamento lateral externo	Estable	Estable

Tabla 9

CAPITULO VIII

ANÁLISIS DEL APARATO QUE UTILIZABA

Y

PRESCRIPCIÓN DEL APARATO A ELABORAR

8.1 ANÁLISIS DEL APARATO UTILIZADO ANTERIORMENTE

Prótesis endoesquelética, cuenca tipo KBM laminada en resina e interface de pelite, tobillo multiflex con pie Dynamic Response 2.

8.2 PRESCRIPCIÓN DEL APARATO A ELABORAR

Prótesis transtibial tipo modular para miembro inferior derecho, con cuenca tipo KBM laminada en resina e interface de pelite de baja densidad, segmento de tobillo modular y pie Dynamic Response 2 y Cosmética de pelite

8.3 JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO

Se conservará el estilo de cuenca KBM y la prótesis tipo modular por ser la que ha usado siempre. El pie sigue siendo de respuesta dinámica a diferencia que se logra obtener uno de su talla pues el anterior es dos tallas más grande la interface de pelite tiene combinación de materia en el extremo distal con un tipo de EVA de baja densidad que permite un mayor confort y con ayuda del pelite no pierde la memoria.

CAPITULO IX
MARCO TEÓRICO

9.1 AMPUTACIONES

9.1.1 Generalidades

Amputación es la resección total de un miembro o segmento de miembro. Cuando se realiza a través de una articulación se denomina desarticulación.

Nivele de Amputación

Es el nivel electivo al cual se debe realizar la amputación para obtener un muñón útil para el proceso de proetización.

Pierna: Longitud ideal 12 –15 cm desde el borde anterior de la meseta tibial.

9.1.2 Causas de amputación

Enfermedades Vasculares.

Traumatismos y sus Secuelas.

Tumores Malignos.

Infecciones.

Deformidades.

Malformaciones congénitas.

9.1.3 Complicaciones secundarias a la amputación

Hematomas

Se minimizan con hemostasia¹ y drenos de Penrose.

Infecciones

Son mucho más frecuentes en amputaciones debidas a enfermedad vascular periférica, especialmente en los pacientes diabéticos.

Necrosis

Una necrosis leve puede tratarse de forma conservadora. Las más intensas exigen resección en cuña o re-amputación a nivel proximal.

Contracturas

Deben evitarse mediante la colocación adecuada del muñón y ejercicios para fortalecer los músculos y movilizar articulaciones.

Neuromas

Se forman siempre sobre el final de un miembro seccionado. El dolor causado por un neuroma suele deberse a la tracción ejercida sobre un nervio cuando el tejido cicatricial tira de él. Pueden evitarse habitualmente seccionando los nervios limpiamente a un nivel proximal para que descansen en los tejidos blandos normales.

Sensación de miembro fantasma

Después de casi cualquier amputación, el paciente tiene la sensación de que la parte amputada todavía existe. Los pacientes con este proceso incapacitante, deben someterse a una valoración psicológica de paciente.

9.1.4 Tratamiento pre-protésico

Recuperar arcos de movilidad

Evitar posturas incorrectas

Control del edema y hematoma

Control de dolor

Atrofia uniforme del muñón

Fortalecimiento muscular

Miembro fantasma

9.2 PRÓTESIS TRANSTIBIALES

9.2.1 Objetivos de la protetización

Obtener la bipedestación.

Restitución de la cosmética corporal.

Realizar marcha con apoyo bipodal.

Realizar carreras y saltos en pacientes jóvenes.

QUE EL PACIENTE APRENDA A:

1- Permanecer de pie y transferir el peso corporal a la prótesis mantener el equilibrio.

2- Utilizar el muñón para mover la prótesis y establecer un patrón de marcha.

3- Obtener reducción del edema postoperatorio por la presión mecánica de la cavidad y el uso activo muscular.

4- Vencer mediante la actividad cualquier contractura en flexión que exista.

5- Determinar el grado de función a obtener.

6- Colocarse la prótesis.

7- Ponerse de pie y sentarse.

8- Subir y bajar escaleras y planos inclinados.

9.2.2 Biomecánica del alojamiento del muñón 3

La cuenca debe satisfacer ciertos objetivos:

- Alojarse el volumen del muñón
- Transmitir fuerzas: estática y dinámica
- Transmitir el movimiento
- Adherirse totalmente al muñón: contacto total

Todas las fuerzas entre el paciente y la prótesis se transmiten sobre la superficie de contacto entre el muñón y la cuenca, no importa si es de origen dinámico o estático.

³ Libro De Biomecánica, Protética De La Extremidad Inferior

9.2.3 Cuencas para prótesis transtibiales

PTB Patella-Tendon-Bearing

La cuenca PTB sigue los criterios funcionales, es más alta medial y lateralmente que las cuencas convencionales. Su criterio esencial es la carga del tendón patelar.

PTS Prótesis Tibial Supracondylienne

Involucra completamente la rótula para la sujeción de la prótesis. Este produce una limitación de extensión en el tendón del cuádriceps. Este diseño se aplica más que todo para muñones muy cortos.

KBM Kondylen-Bettung-Münster

Envuelve medial y lateralmente los cóndilos del fémur y fija con ello la prótesis al muñón. La “oreja” medial de la prótesis envuelve el cóndilo interno del fémur como parte de construcción mecánica de la cuenca. Con la contrapresión sobre el cóndilo lateral del fémur, el corte proximal envuelve en forma de prensa los cóndilos femorales e impide movimiento de pintoneo.

PTK Prótesis Tibial Kegel

Por un lado, sigue los esquemas de modificación de la PTB, por otro lado, abarca los cóndilos del fémur. Además su corte frontal-proximal apoya el tendón del cuádriceps. La cuenca de paredes suaves encierra completamente la rótula, la cuenca externa de resina ha sido recortada en la zona de la rótula, las orejas medial y lateral han sido jalonadas lo más posible en dirección dorsal y frontal.

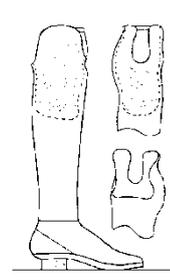
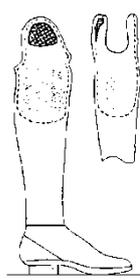
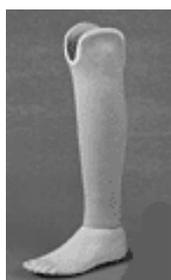


Tabla 10

PTB	PTS	KBM	PTK
-----	-----	-----	-----

CAPITULO X
PROCESO DE ELABORACIÓN

10.1 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PRÓTESIS T/T

- TOMA DE MEDIDAS
- MOLDE NEGATIVO
- MOLDE POSITIVO
- CORTES.
- SOCKET DE CHEQUEO
- ENDOSOCKET
- LAMINACIÓN
- ALINEACIÓN DE BANCO
- ALINEACIÓN DINÁMICA
- ACABADO
- ENTREGA

10.2 ALINEACIÓN DE BANCO

Montamos las partes de conexión entre el pie protésico y la cuenca la cual previamente tendrá una posición de 5ª de flexión.

Verificamos alturas según los datos obtenidos de la pierna contra lateral. Se hacen los ajustes necesarios para dar una altura correcta y los tornillos del sistema quedaran en posición neutra.

Las líneas de plomada serán:

-Anterior	-Sagital
Centro de rodilla	Centro de rodilla
Entre el 1º y 2º dedo	1cm por delante del tercio posterior del pie

Una vez el paciente tenga la prótesis ya colocada evaluaremos la adaptación de la cuenca al muñón y controlaremos las alturas tomando como referencia:

Espinas iliacas antero-superior	El zapato debe tener un buen contacto con el suelo.
Agujeros sacros	
Nivel de los hombros	

10.3 ALINEACIÓN DINÁMICA

En esta alineación se observo:

Vista sagital: se elimino un poco de flexión de la cuenca y ligera flexión plantar que impedía el libre rodamiento del pie protésico por lo que se dio flexión dorsal.

Vista frontal: la tendencia a un genu varo se corrigió así como rotación interna del pie en relación a la pierna contra lateral.

10.4 RECOMENDACIONES

Ya terminado el aparato hacemos los chequeos necesarios y le damos los consejos al paciente para el mantenimiento y duración de la prótesis

- Limpiar diariamente con un paño húmedo y jabón el interior de la cuenca
- Chequear el muñón antes y después de utilizar la prótesis
- Evitar mojar la prótesis
- Utilizar calzado adecuado con respecto al tacón para evitar variaciones en la marcha

CAPITULO XI
MATERIALES Y COMPONENTES UTILIZADOS

11.1 MATERIALES

11.1.1 DURO PLÁSTICOS (RESINAS ARTIFICIALES ENDURADAS AL CALOR)

Los duro plásticos en forma de resina se utilizan frecuentemente en la técnica ortopédica.

Las resinas son almacenadas en su forma líquida y se endurecen con calor; durante los trabajos normales de laminación se endurecen con la aplicación de pequeñas cantidades de un químico que se denomina catalizador.

11.1.2 FIBRA DE VIDRIO

Se produce dejando pasar vidrio líquido a través de agujeros finos para formar delgadas fibras de vidrio, estas fibras se unen luego para formar un solo hilo, que luego forma un tejido y de éste se fabrica una pieza o trapo de fibra de vidrio.

La fibra de vidrio es muy fuerte. Absorbe muy poca agua y ésta se desliza en la superficie.

CAPITULO XII
COSTOS

12.1 COSTO DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE VENTA	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD USADA	COSTO EN DÓLARES
Venda de yeso de 6"	Unidad	\$ 1.63	3	\$ 4.89
Yeso calcinado	50 lb.	\$12.00	25 lb.	\$ 6.00
Media	1 Par	\$ 1.50	2 pares	\$ 3.00
Polipropileno 5mm	Lamina	\$ 70.00	1/4 lamina	\$17.50
Resina de poliéster con catalizador	Galón	\$ 13.50	600 gramos	\$ 4.00
Bolsa de PVA	Unidad	\$ 3.00	3 Unidades	\$ 9.00
Stockinette de nylon 4"	Yarda	\$ 3.50	4 yardas	\$ 14.00
Componente transtibial	Kit	\$ 70.00	Unidad	\$70.00
Pie SACH	Unidad	\$ 56.00	Unidad	\$ 56.00
Pelite 6 mm alta densidad	Pliego	\$ 40.00	1/2 pliego	\$ 20.00
Total				\$194.40

Tabla 11

12.2 COSTOS DE ELABORACIÓN

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Silicón en Espray	Bote	\$ 6.00	¹ / ₄ bote	\$ 1.50
Vaselina	Libra	\$ 2.82	6onz	\$ 0.90
Talco Simple	Libra	\$ 1.00	¹ / ₂ libra	\$0.50
Tirro de 2"	Rollo	\$ 1.75	¹ / ₂ rollo	\$ 0.87
Pega en Espray	Bote	\$15.00	¹ / ₈ bote	\$1.87
Cedazo fino	Yarda	\$ 4.25	¹ / ₈ de yarda	\$ 0.53
Cedazo grueso	Yarda	\$ 3.00	¹ / ₁₆ de yarda	\$ 0.18
Total				\$ 6.35

Tabla 12

12.3 COSTO DE MANO DE OBRA

Tabla 13

Salario del técnico mensual	\$ 450.00
Salario por hora	\$ 1.87
Horas hombre efectivas	160 horas.
Horas efectivas para la elaboración de la prótesis	30 horas.
Costos de mano de obra	\$ 1.87 x 30 horas = \$ 56.10

12.4 COSTOS DIRECTOS

Costo de materia prima	\$ 194.40
Costo de elaboración	\$ 6.35
Total	\$ 200.75

Tabla 14

12.5 COSTOS INDIRECTOS

Costos indirectos= 100% de costos de mano de obra

$$\$ 56.10 \times 1 = \$56.10$$

12.6 COSTO TOTAL DE LA PRÓTESIS

COSTOS DIRECTOS	
Costo de materiales	\$194.40
Costo de fabricación	\$ 6.35
Costo de mano de obra	\$ 56.10
COSTOS INDIRECTOS	
Costos indirectos	\$ 56.10
Costo total de la prótesis	\$312.95

Tabla 15

ANEXOS

CRONOGRAMA DE KAFO

Nº	Actividades	Octubre											Noviembre				
		19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	29	30	3	4	5	6
1	Toma de medidas	•															
2	Toma y vaciado de molde negativo	•															
3	Rectificado de molde positivo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
4	Termoconformado y doblado de barras													•		•	•
5	Corte y elaboración de alza																•
6	Armado, prueba y correcciones																•
7	Remachado y acabados																•
8	Entrega																•

CRONOGRAMA DE PRÓTESIS T/T

Nº	Actividades	Octubre												Noviembre				
		19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	29	30	3	4	5	6	
1	Toma de medidas	•																
2	Toma y vaciado de molde negativo	•																
3	Rectificado de molde positivo	•	•															
4	Plastificado de socket de prueba		•															
5	Prueba con el usuario		•															
6	Vaciado de positivo y elaboración de endosocket		•	•														
7	Laminación de cuenca rígida				•				•				•					
8	Prueba corrección y alineación dinámica																	•
9	Elaboración de cosmética																	•
10	Entrega																	•

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

Libro de Biomecánica, Anomalías de la Marcha en el paciente amputado,

ELECTRÓNICAS

<http://www.cdh.org/HealthInformation.aspx?pageid=P03736> **(Junio 2009)**

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/rehabilitacion_del_amputado.pdf
(Junio 2009)

http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=poliovirus&lang=2 **(Julio 2009)**

<http://html.rincondelvago.com/polio mielitis.html> **(Agosto 2009)**

<http://www.who.int/features/qa/64/es/index.htm> **(Agosto 2009)**

<http://www.cdh.org/HealthInformation.aspx?pageid=P03736> **(Septiembre 2009)**

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/amputees.html> **(Octubre 2009)**

<http://www.healthwrights.org/books/ENCD/ENCD%20chap%2027.pdf> **(Octubre 2009)**

http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/adult_pmr_sp/amput.cfm **(Octubre 2009)**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Amputaci%C3%B3n> **(Octubre 2009)**

http://www.endolite.co.uk/products/feet/dr_2/938091WEB-GB%20Iss3%20DR2.pdf **(Noviembre 009)**

http://www.endolite.com/ankles_multiflex.php **(Noviembre 2009)**