

Universidad Autónoma de Nuevo León



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



UANL®

Laboratorio prótesis

“Practica 2”

Ing. Isaac Estrada
Elaborado por: Iván Alfonso Rodríguez Martínez
Matricula: 1942702
Hora: N6
Carrera: IMTC

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN NICOLAS DE
LOS GARZA NUEVO LEÓN

Nombre y definición de la forma geométrica

Prótesis de pierna por debajo de la rodilla



Existen diversos diseños en el mercado, debido a que, se necesitan para diversas aplicaciones, por ejemplo, las personas que utilizan prótesis especialmente diseñadas para deportes necesitan tener tipos de materiales específicos que les ayuden a soportar las cargas ejercidas durante el momento del máximo esfuerzo físico. Así como también podemos ver prótesis especiales para niños, las cuales soportan un peso menor a las que soportaría la prótesis de un adulto. También dependiendo de cómo será la sujeción a esta misma prótesis podemos tener diversos diseños, por lo tanto la decisión conlleva un gran proceso de investigación por parte de las personas, doctores e investigadores dedicados en su totalidad a la busca de nuevos diseños que puedan favorecer aun más a las personas que realmente lo necesitan.

Estado del arte

El mecanismo de las prótesis de pierna es muy variable, debido a la gran cantidad y tipos de componentes que las conforman, hoy día y gracias a la tecnología es posible ver dispositivos protésicos con tecnología de punta capaces de imitar los movimientos naturales y anatómicos del humano, brindando a los usuarios de prótesis de miembro inferior grandes posibilidades de regresar a su campo laboral, estudiantil, deportivo o social de manera exitosa.

Pero sin importar de qué nivel o calidad sean los componentes de las prótesis de pierna, todas cumplen con el mismo objetivo: El de ser un dispositivo externo al cuerpo humano, que sustituya a medida de lo posible las acciones que realizaba la pierna, antes de ser amputada, por ejemplo: Caminar.

Es importante mencionar que una amputación que se realiza debajo de la rodilla trae consigo varias ventajas, debido principalmente a la conservación de la articulación de rodilla, que forma parte esencial al realizar la marcha.

Algunos de los beneficios de la amputación transtibial son:

- Menor gasto de energía al realizar la marcha

-El conservar la articulación de rodilla y parte de la tibia brinda gran parte de la fuerza necesaria para levantarse cuando se está sentado.

-El peso de la prótesis transtibial es menor

-La adaptación a la prótesis es más rápido y eficiente

-Es más fácil lograr una marcha sin la necesidad de auxiliares

-Tienen una velocidad de marcha un poco por debajo de una persona sin amputación, con un consumo de oxígeno similar entre ambos.

-Un miembro residual más largo permite una mejor suspensión y mayor brazo de palanca para el uso de una prótesis de pierna.

(Espinoza, V. Dra. & García, S. Dra., 2014)

Una vez que conocemos las ventajas de una amputación debajo de rodilla, el día de hoy explicaremos como funciona una prótesis transtibial o prótesis de pierna para amputación debajo de rodilla.

Las partes fundamentales de la prótesis transtibial serán el socket, el sistema de suspensión y el pie protésico, siendo estas tres partes esenciales en la anatomía y confort del usuario.

Pero, ¿cómo funciona la prótesis de pierna debajo de rodilla?

El socket protésico o encaje tiene la propiedad de ser elaborado totalmente a la medida y forma del muñón (miembro remanente) con la finalidad de ser ajustado en este, por ello, es importante que el socket se ajuste correctamente. El socket será conectado a través del tubo, el sistema de suspensión y otros adaptadores al pie protésico que es la pieza final.

Todas estas partes en conjunto, trabajarán para lograr que el usuario logre la marcha y como hemos explicado en otros blogs, el sistema de suspensión será importante, ya que, este permite que la prótesis se sujete al muñón y no se caiga o salga.

Para lograr que el paciente amputado transtibial realice su marcha de forma correcta con la prótesis es esencial tomar en cuenta lo siguiente:

-Debe existir un contacto total del muñón en el socket, esto significa que el especialista en prótesis debe verificar que la parte final del muñón contacte correctamente hasta el final del socket, hoy día es posible ver esto con la ayuda de un socket cristalino de prueba elaborado en Mediprax Puebla y Tlaxcala.

¿Qué beneficios tiene el contacto total?

-Previene el edema ayudando a la circulación venosa de retorno, en el muñón hay gran tendencia al desarrollo del edema, a no ser que se aplique presión en todo el muñón.

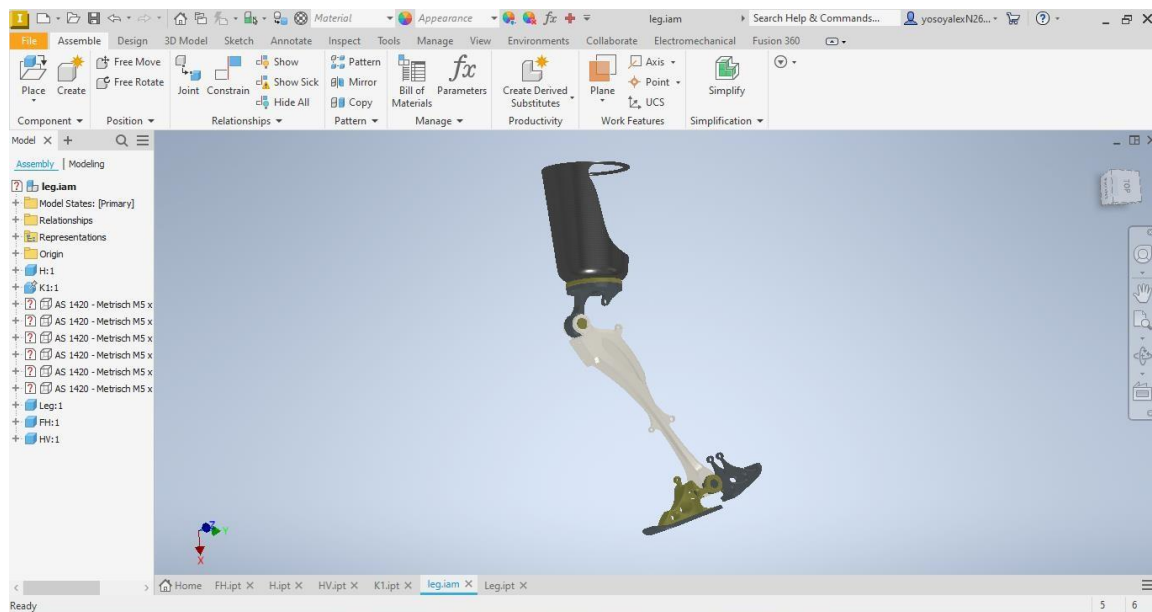
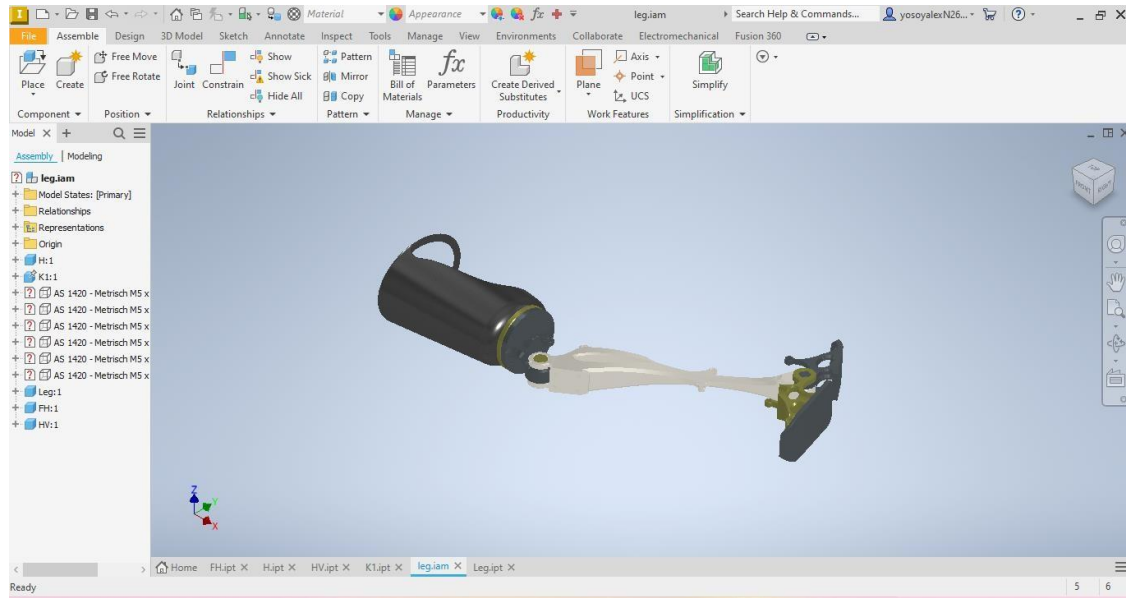
-Se distribuye correctamente el peso.

-Hay una mejor reacción sensorial

Por último, además del contacto total, es importante una correcta alineación, que consiste en la correcta posición de los componentes, principalmente del encaje y el pie protésico.

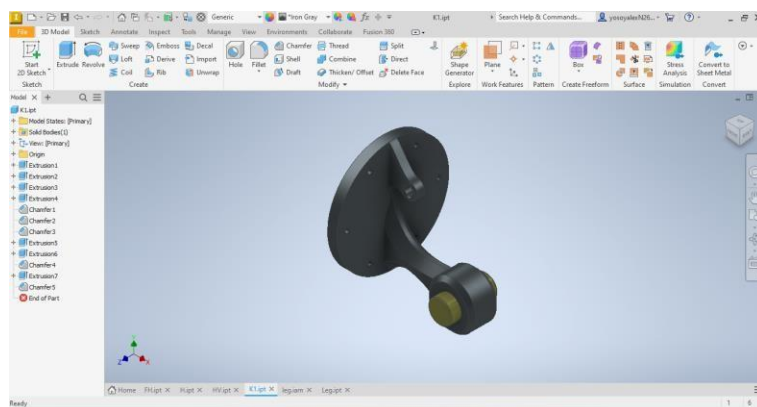
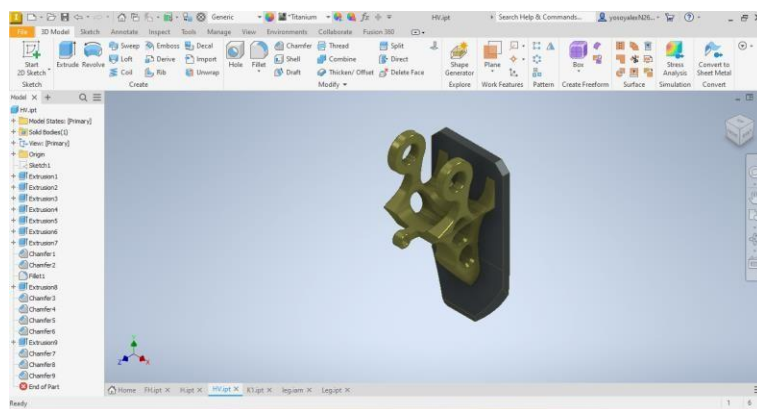
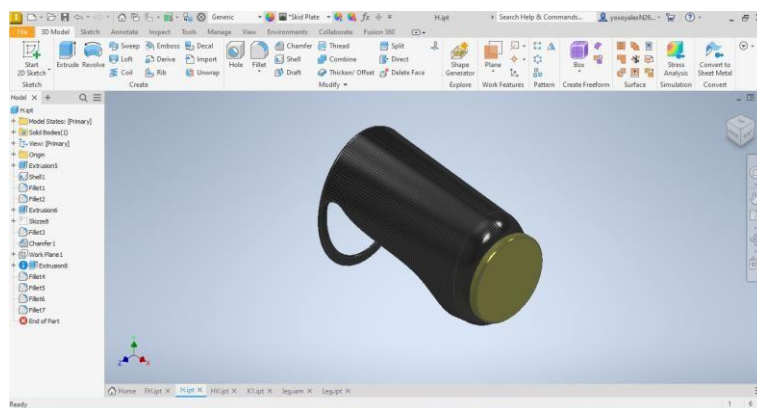
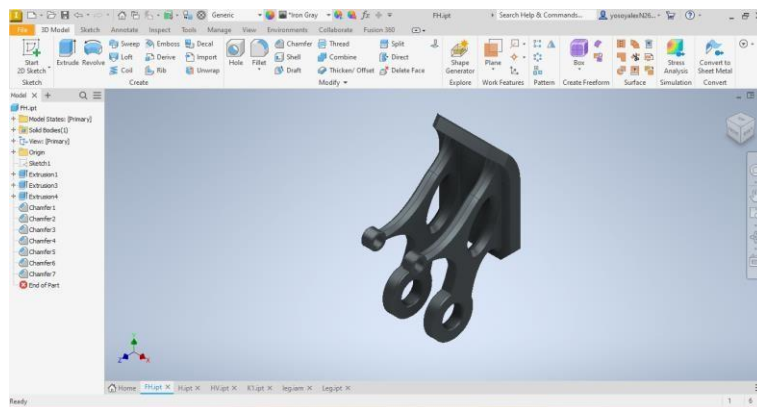
La alineación correcta de una prótesis de pierna influye significativamente en la magnitud y distribución de fuerzas que se aplican al muñón y si estas están preparadas se evitarán puntos inadecuados de presión y se propiciará a una mejor marcha con prótesis.

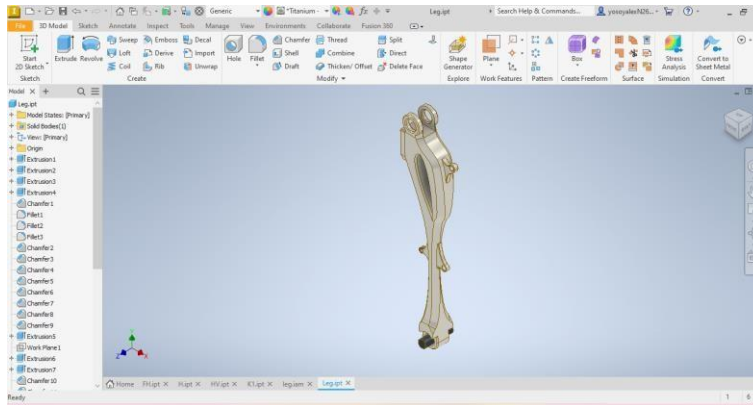
Propuesta de diseño de la geometría, alcances y limitaciones



La propuesta utilizada para este laboratorio es la siguiente, la cual se desarrollo en base a diferentes modelos encontrados en internet, que nos permite tener un ejemplo de como funcionan y cuales son las bases principales de este prototipo. Para esto

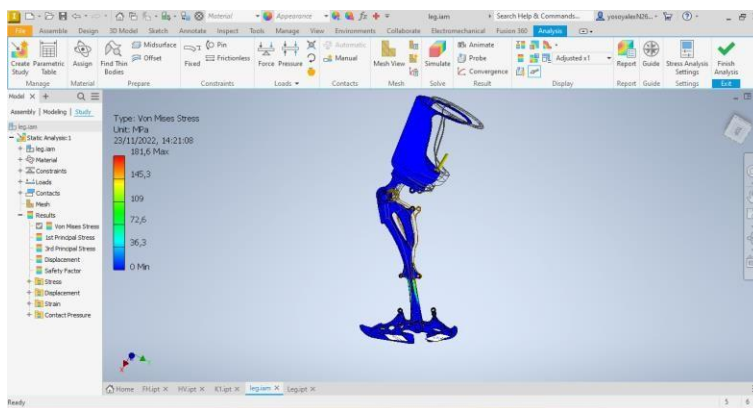
Implementación del desarrollo del prototipo





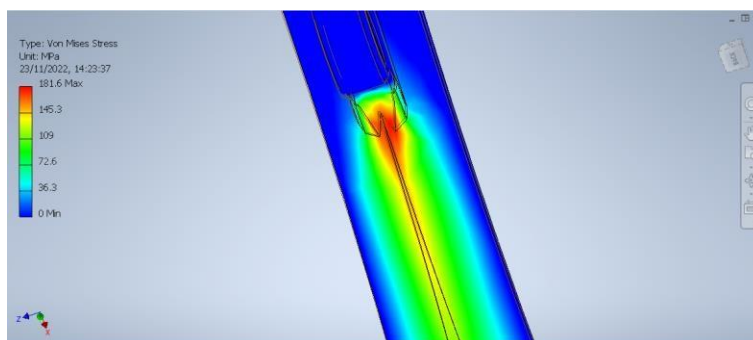
Se utilizaron las siguientes piezas para conformar el conjunto total de la pieza

Cálculo del desempeño mecánica



Debido a los materiales que este usaría, el diseño sería muy bueno y solo habría una pequeña parte en la cual el sistema podría tener algo de desgaste y donde tendríamos que tal vez reforzar un poco.

Resultados numéricos



La cantidad máxima de esfuerzo sería 181.6 MPa en la parte de la pierna. Tendríamos que buscar una manera de reforzar y cuidar este apartado.

Conclusiones

Se considera una pieza bastante sofisticada, la cual nos puede ayudar en algún futuro para seguir desarrollando este tipo de piezas y seguir buscando innovar. Para esta pieza se necesitan más estudios en la pieza y seguir buscando que funcione de mejor manera.