

DISEÑO DE PROTOTIPO DE PRÓTESIS MECATRÓNICA DE MANO

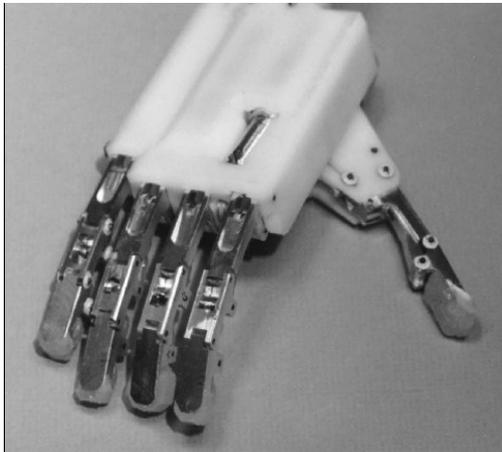


Ponentes:

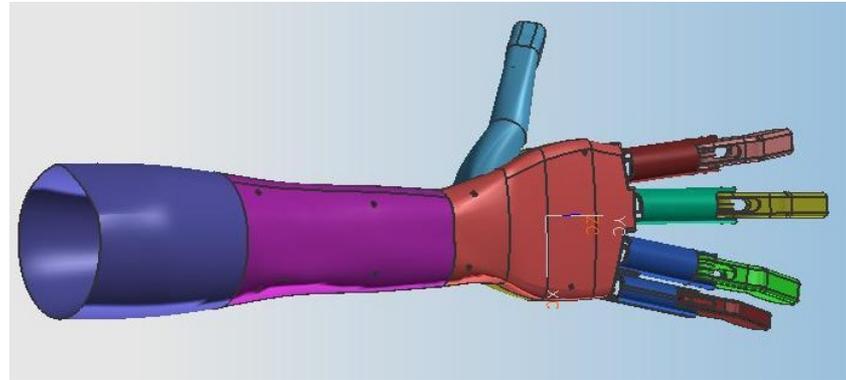
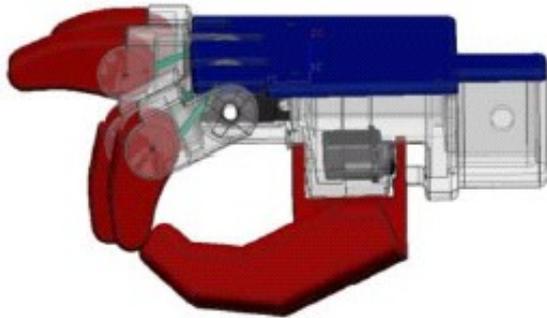
Ana M. Juárez Mendoza
Rosa Itzel Flores Luna

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

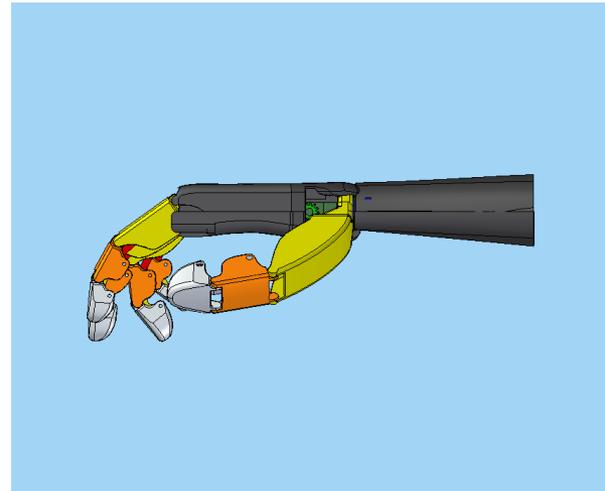
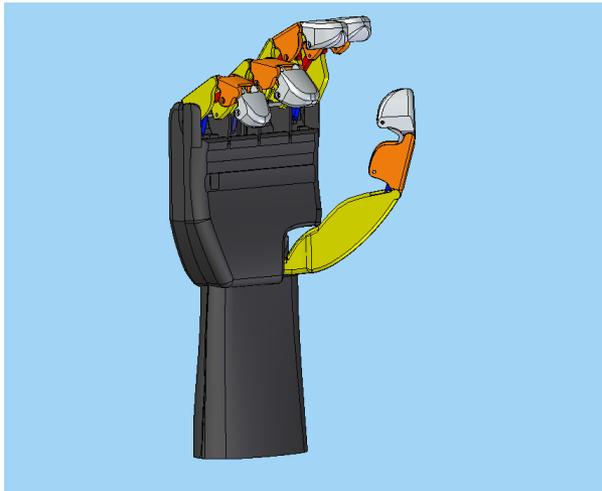
- Actualmente se desarrollan en el mundo prototipos de prótesis de mano capaces de mover todos los dedos de manera independiente, lo que aumenta la funcionalidad de la unidad terminal.



- En el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se inició un proyecto para desarrollar diseños de prótesis mecatrónicas de miembro superior.



- En esta etapa del proyecto el objetivo fue: diseñar una prótesis que permita la oposición del pulgar, así como el movimiento independiente de los dedos y disminuir el costo de adquisición.



DISEÑO DE LA MANO

- El prototipo está diseñado para realizar algunas de las prensiones de la mano y tiene como prioridad la precisión y no la fuerza de los movimientos.
- Sustituye a una mano diestra, cuenta con cinco dedos y es para una persona mexicana de sexo masculino.

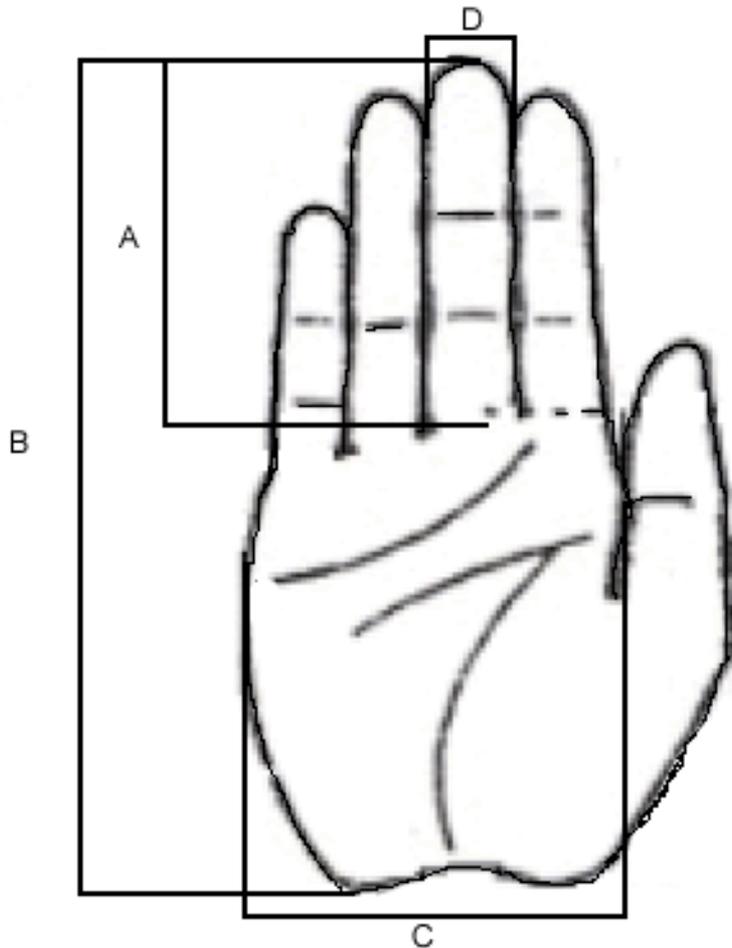


ESPECIFICACIONES FUNDAMENTALES

- El prototipo:
 - ❑ Tendrá una vida útil mayor que las prótesis de la competencia.
 - ❑ El costo de la prótesis será aproximadamente de la mitad del valor de las prótesis mioeléctricas existentes.
 - ❑ La prótesis deberá ser de fácil manufactura.
 - ❑ Estará diseñado para que se le coloque un guante.



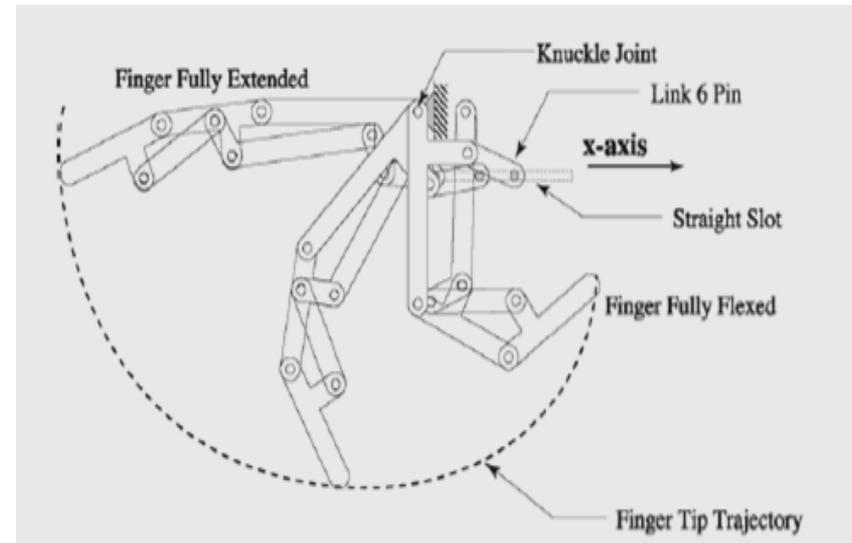
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS



Parámetro	Longitud [cm]
Longitud total de la mano	20.5
Longitud total de los dedos	9.5
Ancho palmar	9.5
Ancho promedio de los dedos	2
Alto de la mano	3.57
Alto del dedo	2

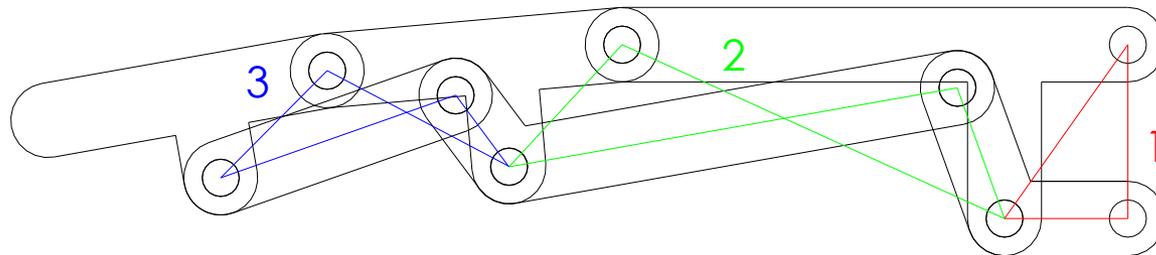
SELECCIÓN DEL MECANISMO DE LOS DEDOS

- Para mantener el movimiento natural de los dedos se estableció que cada dedo tuviera tres falanges articuladas entre sí, para ello se utilizó como base el mecanismo de los dedos propuesto en la mano de Toronto.



MECANISMO DE TORONTO

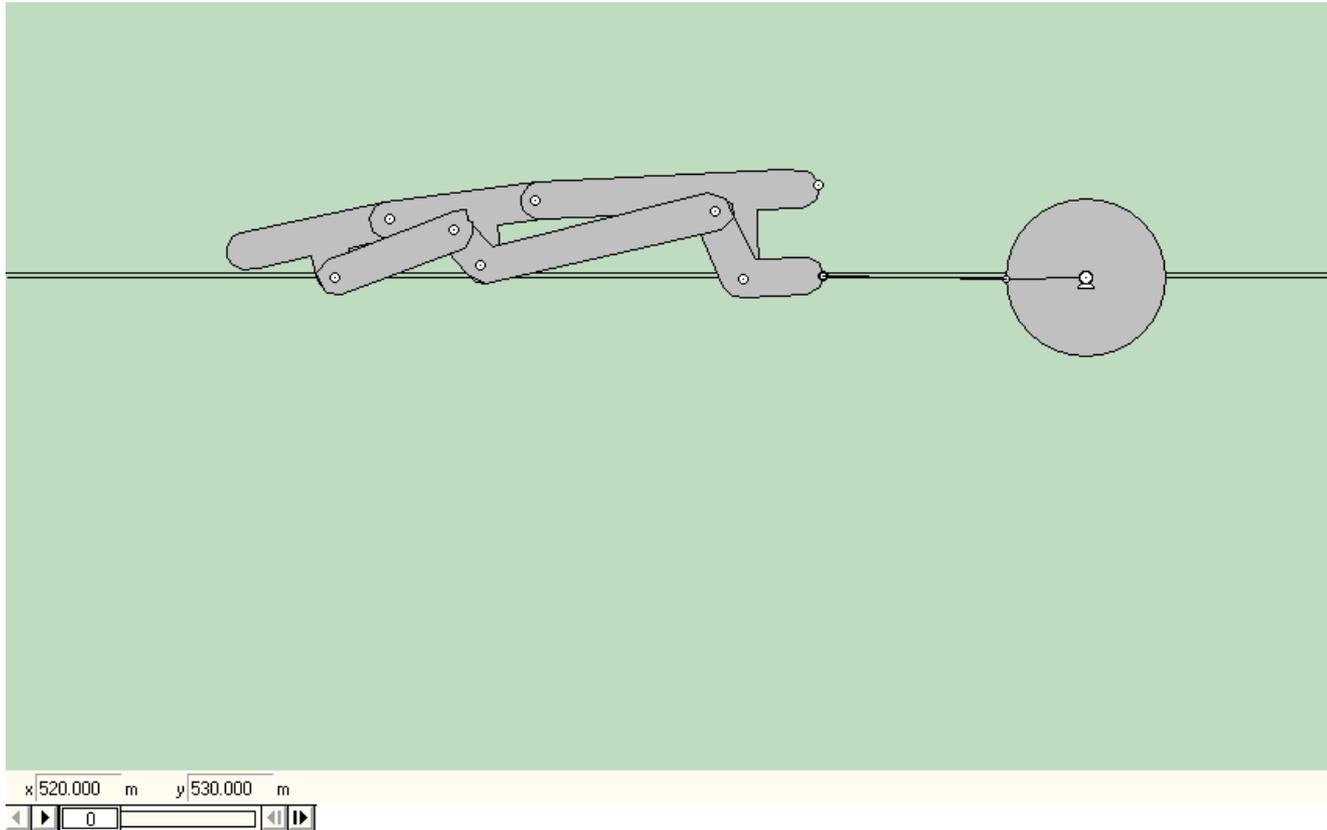
- Brinda la posibilidad de tener tres falanges articuladas de la manera más sencilla, eliminando el empleo de motores para dar movimiento a las articulaciones.
- El mecanismo consta de seis eslabones, estos se dividen en tres mecanismos de cuatro barras cada uno.



Mecanismo de Toronto.

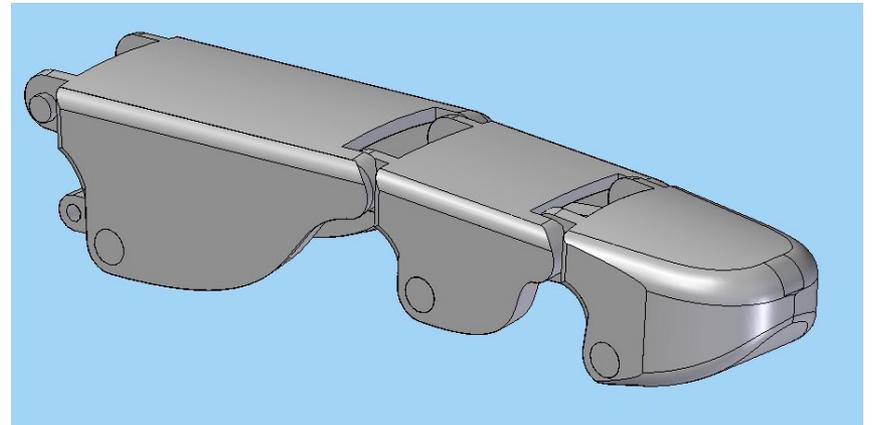


MECANISMO DE TORONTO



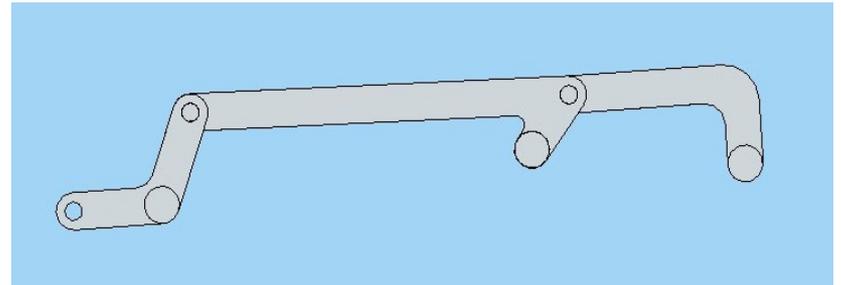
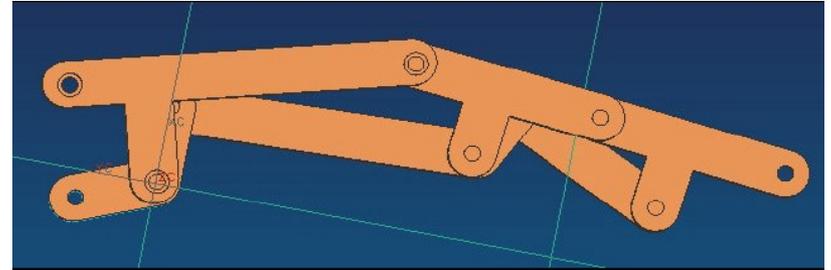
DISEÑO DE LOS DEDOS

- El diseño de los dedos se dividió en dos etapas:
 - Adaptación del mecanismo de Toronto.
 - Diseño de la forma de los dedos.



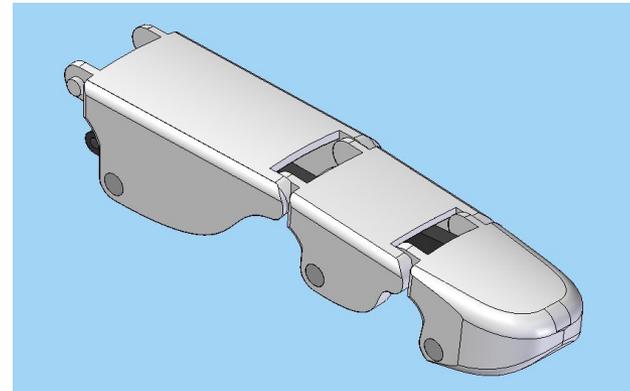
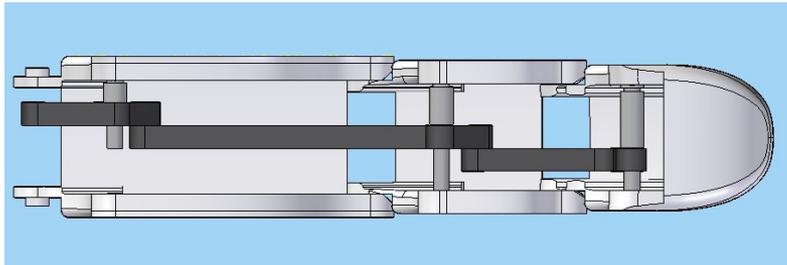
REDISEÑO DEL MECANISMO DE TORONTO

- Se hizo un programa en *lenguaje C* que permite calcular los mecanismos que integran cada dedo, para diferentes tamaños.
- La forma de las barras del mecanismo se cambió para que no quedara expuesto entre falanges.



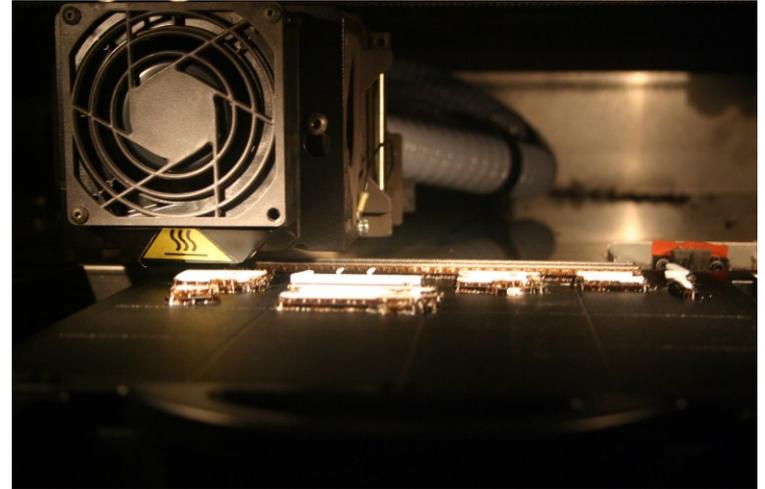
DISEÑO DE LA FORMA DE LOS DEDOS

- Cada falange se diseñó con base en medidas antropométricas de la población en México y Latinoamérica, además de que mantiene la forma anatómica de los dedos.



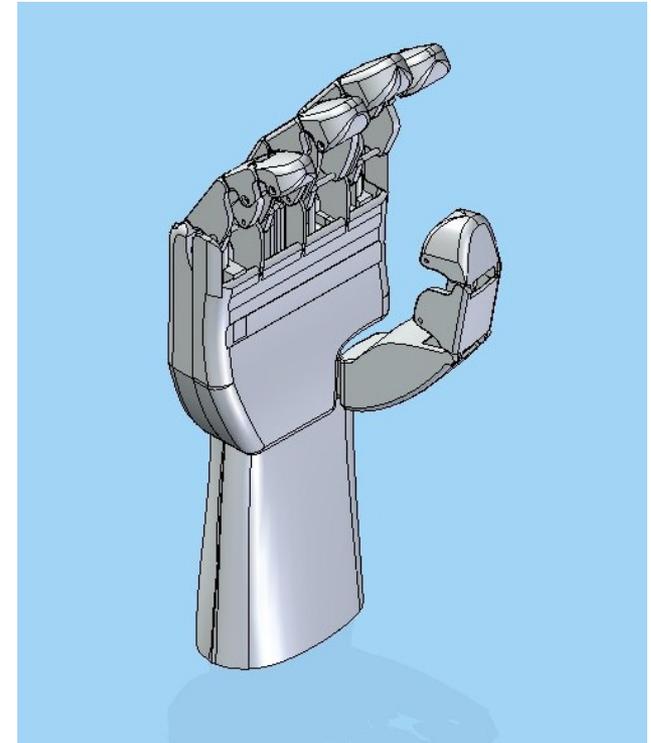
FABRICACIÓN DE LOS DEDOS

- La prótesis se puede fabricar con nylamid, fibra de carbono o aluminio.
- Debido a la facilidad de manufactura, para la fabricación del prototipo se utilizó la máquina de prototipos rápidos con el polímero ABS.



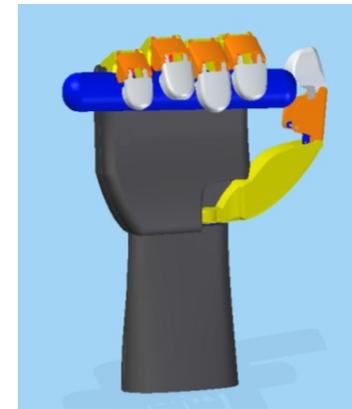
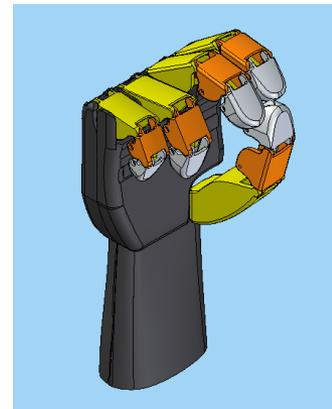
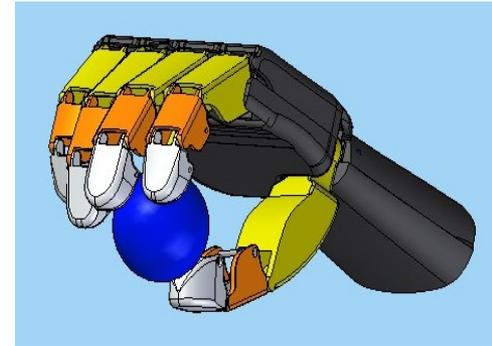
DISEÑO DE LA MANO

- Los dedos de la mano son movidos por un arreglo piñón-cremallera ubicados en la palma, además la mano es actuada por cuatro servomotores.
- Los motores se controlarán con botones que marcan posiciones preestablecidas



DISEÑO DE LA MANO

- El diseño hecho puede realizar tres de cinco formas básicas de prensión:
 - Prensión en punta
 - Prensión punta fina
 - Prensión en gancho



RESULTADOS.

Ventajas:

- Debido al mecanismo empleado, la mano podrá realizar más prensiones dependiendo del objeto que esté manipulando.
- La prótesis se puede adaptar al de casi cualquier persona adulta.
- Cada dedo se puede flexionar totalmente.
- Cada dedo no está acotado a un sólo proceso de manufactura.

Desventajas:

- El prototipo no contará con muñeca móvil.
- El tamaño de la prótesis está acotado al tamaño de los actuadores.
- Señales mioeléctricas insuficientes para el control de una prótesis.



La mano es la extensión del cerebro humano.

Immanuel Kant.

