



**Tecnológico  
de Monterrey**

Escuela de Ingeniería y Ciencias  
Departamento de Mecatrónica  
Campus Ciudad de México

# REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EXOESQUELETO

AUTORES: IME Rafael Escudero Armillas A01333707  
IME José Carlos Munguía Alarcón A01333601  
ASESORES: Dr. Martin Rogelio Bustamante Bello  
Ing. Javier Izquierdo Reyes

Noviembre 2018



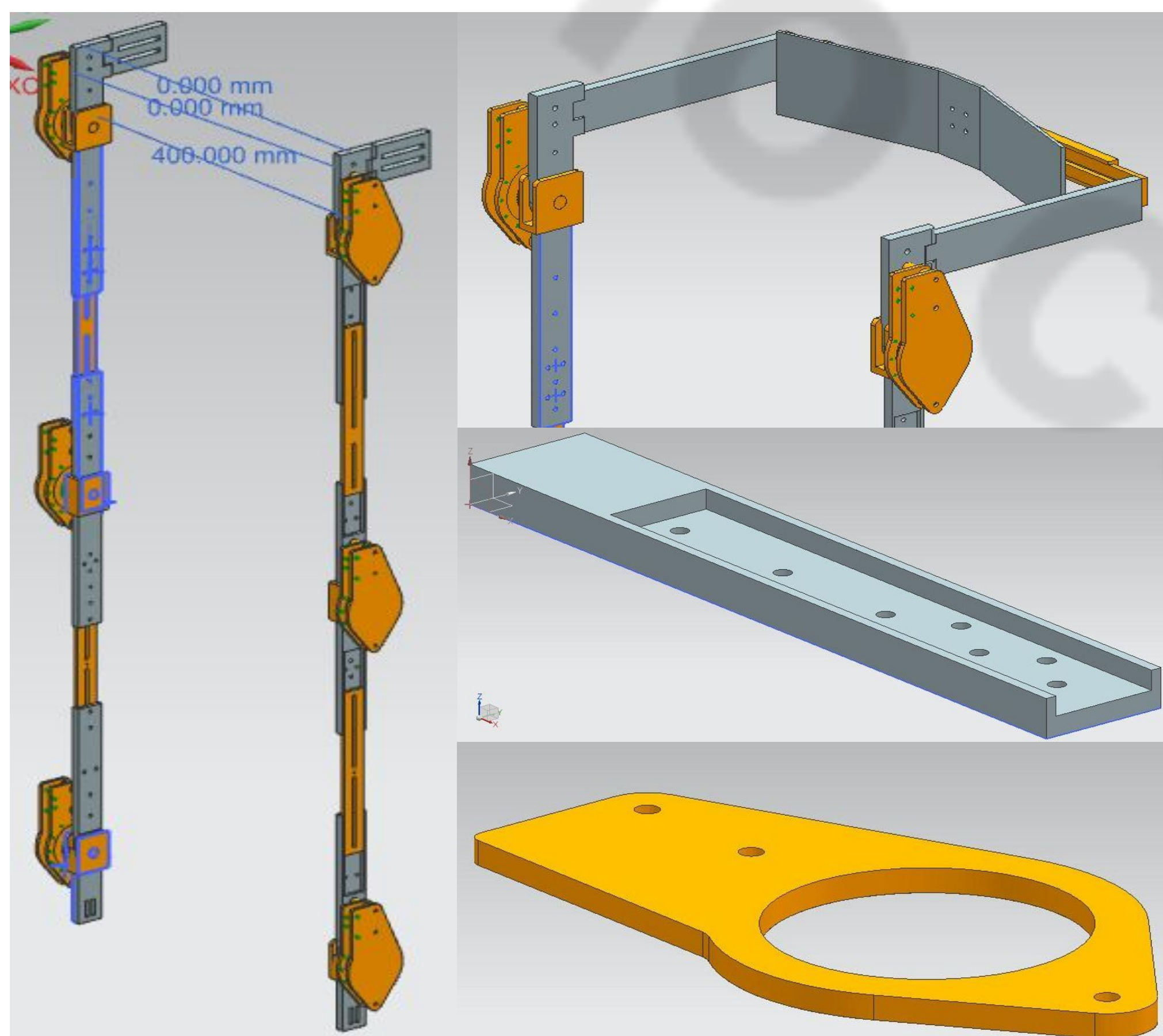
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MICROSISTEMAS Y BIODISEÑO



## Problemática

Cuando un paciente debe rehabilitar sus extremidades inferiores después de una operación o accidente es posible que no tenga las fuerzas necesarias para ponerse de pie y caminar para reactivar sus capacidades motrices. Una forma de solucionarlo es con ayuda de un exoesqueleto activo para la rehabilitación. Además, en el departamento de mecatrónica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México, se requiere un prototipo de un exoesqueleto que pueda ser usado para investigación y desarrollo de esta tecnología.

## Diseño CAD



## Trabajo futuro

- Manufacturar las piezas hechas en las máquinas del laboratorio de mecánica con la VF-12 HAAS (CNC).
- Rediseñar el soporte lumbar del exoesqueleto (que sea más ergonómico y que no requiera de unión por adhesivos).
- Mandar manufacturar los engranes en metal.
- Analizar la funcionalidad del exoesqueleto con el subsistema sistema eléctrico, o diseñar éste último para su acoplamiento posterior.

## Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional de un exoesqueleto, basado en uno ya existente, el H1 de la empresa Technaid.



## Manufactura



**Mastercam**



Z-SUITE

**Zmorph**

- Uso de las máquinas en el taller de mecánica (Torno, fresa, sierra-cinta, cizalla, etc.)
- Unión de componentes plásticos y metálicos con cianoacrilato y bicarbonato de sodio.

## Dilema ético

- Principio de autonomía
- Principio de beneficencia
- Principio de prevención

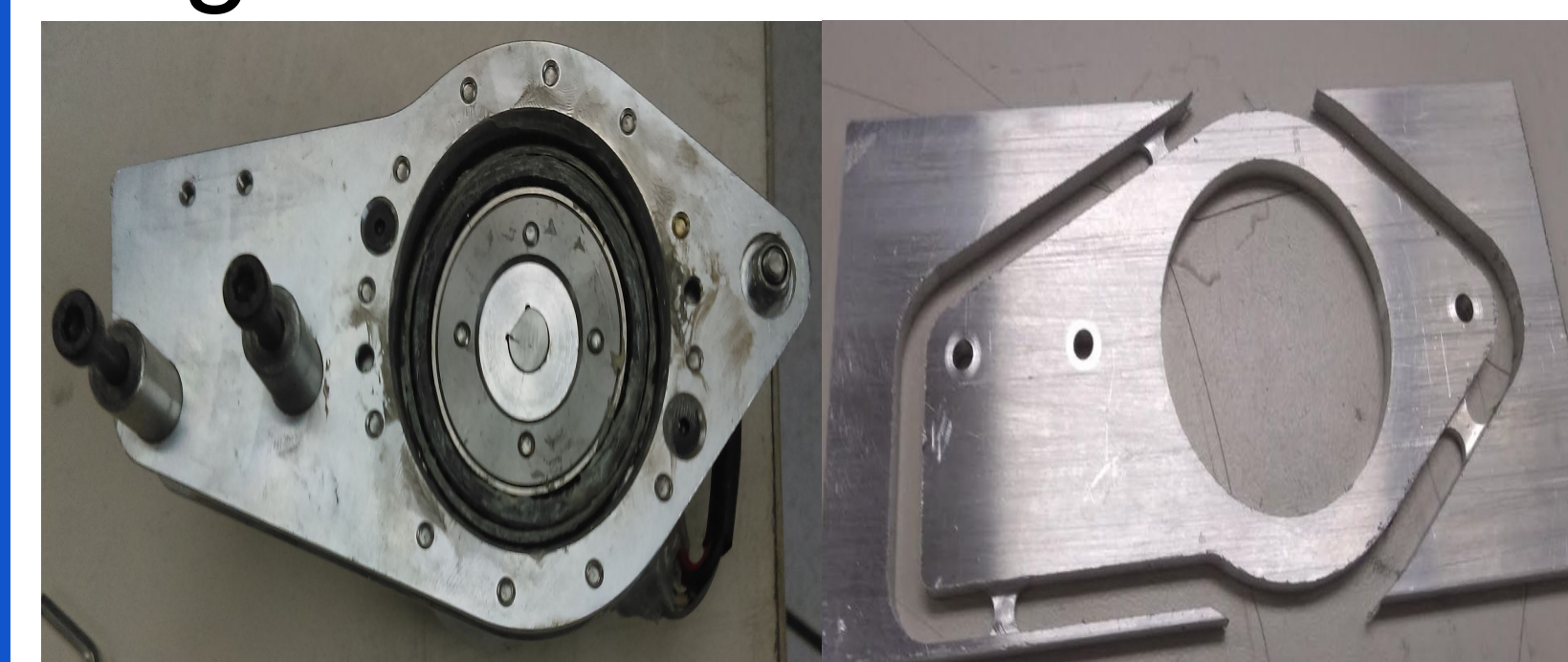
## Objetivos específicos

- Diseñar un exoesqueleto con base en el H1 Technaid.
- co
- Manufacturar el prototipo.
- Que el nuevo modelo físico sea funcional (que el usuario pueda moverse mejor o igual que con el modelo original).

## Resultados

Original

Rediseño



## Ensamblajes



## Conclusiones

- Se diseñó un exoesqueleto basado en el modelo H1 de Technaid
- El análisis estructural indica que soportará esfuerzos y deformaciones similares al del modelo original
- Se manufacturó el prototipo funcional.
- Además, lo anterior valida la metodología seguida por el equipo de este proyecto.