

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE CORTE AL VUELO ADAPTABLE A MÁQUINAS INDUSTRIALES PARA LA EMPRESA SICAL-INGENIERÍA

Autores: Rivera, Roberto y Silva, Kevin

Tutor: Ing. Gómez, Alejandro MSc.





*"No puedes ahorrar
tiempo para usarlo
otro día"*

- Denis Waitley -



Índice

1. Introducción



3.1 Requerimientos



4. Resultados



2. Objetivos



3.2. Dis. paramétrico



5. Conclusiones



3. Desarrollo



3.3. Prototipo



6. Recomendacione



Introducción

Tiempo muerto

El tiempo muerto es el tiempo en que no se está realizando un trabajo útil para el proceso.

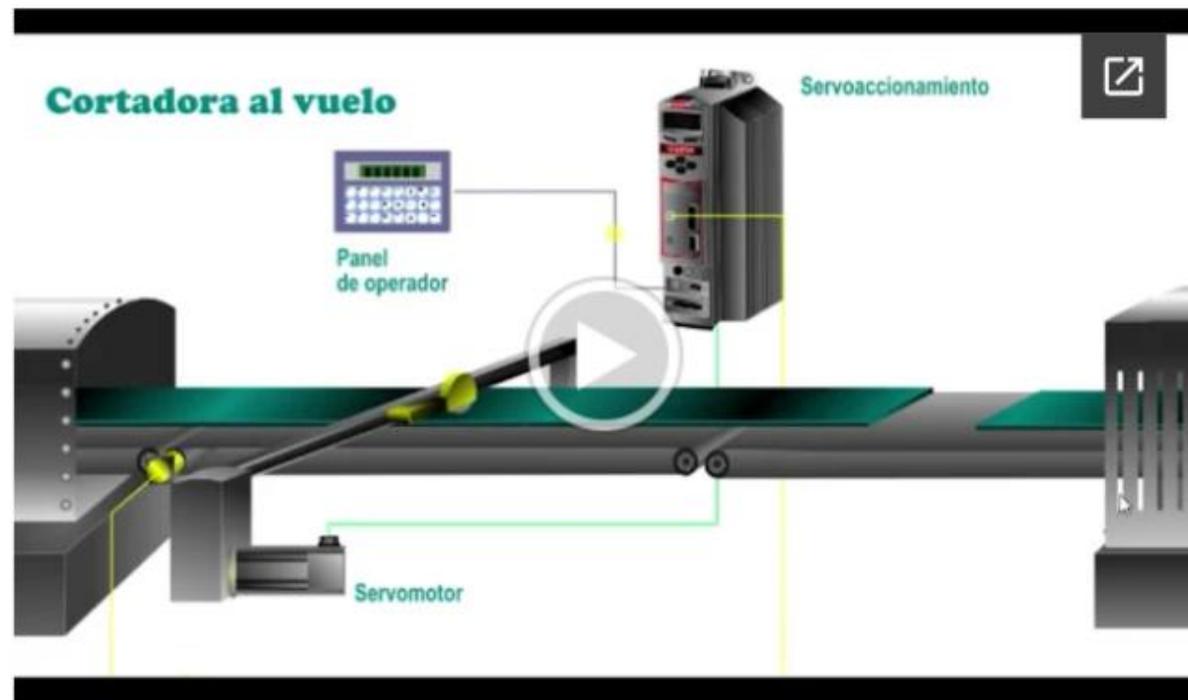
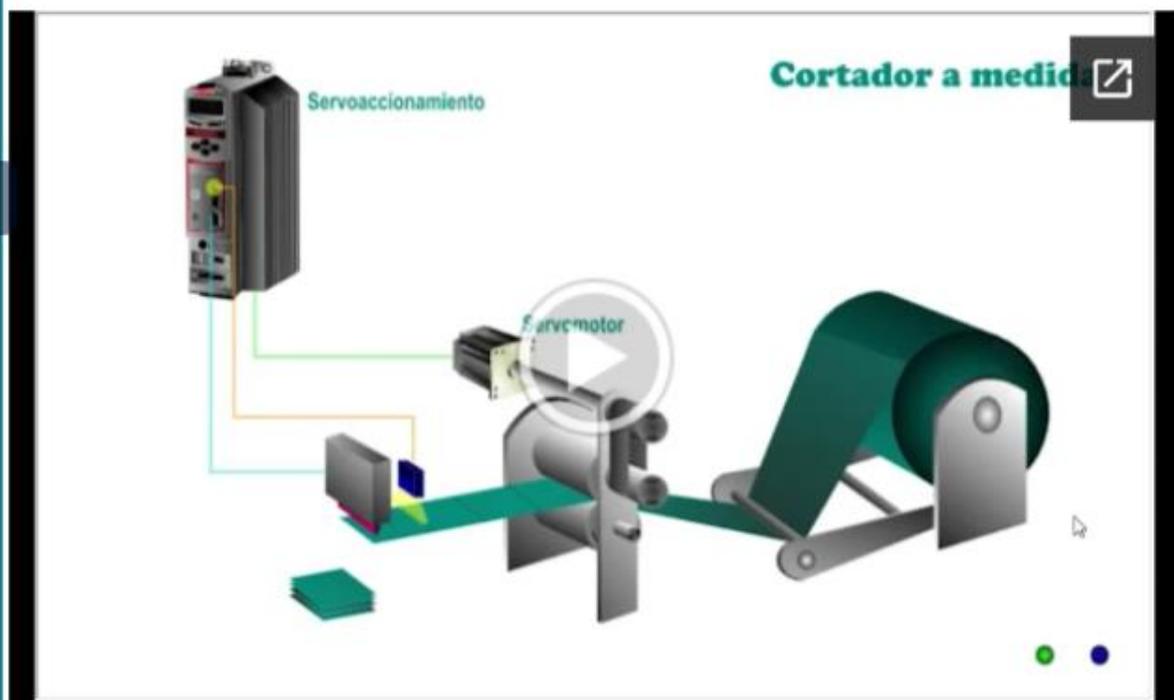
Corte al Vuelo

Es una aplicación industrial común para cortar un producto continuo a una longitud determinada a la velocidad de la línea. El proceso de producción principal no se interrumpe maximizando la productividad de la máquina

+ INFO



1. Introducción



≡ Objetivos

2

General

Diseñar y construir un prototipo de sistema de corte al vuelo adaptable a máquinas industriales para la empresa SICAL-Ingeniería.

Específicos

- Diseñar una estructura mecánica robusta y móvil que permita trasladar la herramienta de corte a la misma velocidad de la pieza a cortar y evitar la necesidad de detener la producción del producto.
- Ejecutar el diseño, dimensionamiento y montaje del sistema eléctrico y de control para una operación segura y sencilla; con el fin de realizar el corte deseado, de acuerdo a las distancias longitudinales y transversales requeridas, mediante el ingreso de las medidas por parte del operador.
- Realizar tablas de diseño que permitan el redimensionamiento de la máquina, en base al peso del sistema de corte que requiera el material trabajado, mediante simulación en un sistema CAD.
- Entregar un dossier final del proyecto con el manual de operación del sistema, listado de repuestos y planos mecánicos y eléctricos. Con la finalidad de brindar toda la ayuda posible a la empresa.
- Evaluar el funcionamiento del prototipo mediante pruebas de campo, las cuales validen la precisión y exactitud de la sincronización de la velocidad del material y la cortadora, al igual que la distancia entre cortes.

Desarrollo

El desarrollo se divide en 3 secciones principales:

- Requerimientos de la empresa
- Diseño paramétrico
- Diseño y construcción del prototipo



Requerimientos

3.1



Nº	Requerimiento	Característica Técnica
1	Adaptable a máquinas industriales.	Diseño paramétrico.
2	Corte al vuelo para diferentes geometrías y materiales a cortar.	Proceso de corte en función del material a cortar.
3	Demostración visualmente perceptible.	Sincronización de corte a diferentes velocidades.
4	Prototipo portable.	Diseño compacto portátil
5	Estético.	Implementación de detalles y acabados en el prototipo.
6	Manejo sencillo.	Interfaz de usuario amigable.
7	Seguro para el usuario.	Implementación de dispositivos de protección.

+ INFO

3.2

Diseño paramétrico

Dividido en 2 grupos:

Sistema de Traslación
Bastidor

+ INFO



≡ Diseño paramétrico 3.2

Traslación del sistema de corte

Guías Lineales



+ INFO

Husillo-Tuerca



+ INFO



3.2

Diseño paramétrico

Bastidor

Hace referencia a la mesa que soporta a todo el sistema de corte al vuelo.

1. Plancha que soporta a los rieles
2. Tubo que soporta a tornillo de potencia
3. Patas de la mesa

+ INFO



≡ Diseño paramétrico

3.2

Bastidor



PASO 1

Determinar cargas máximas en puntos críticos.

[+info](#)

PASO 2

Definir criterios de diseño y realizar tabla de Excel

[+info](#)

PASO 3

Realizar esquema en CAD con cotas bien definidas

[+info](#)

PASO 4

Vincular la tabla de diseño a Solidworks

[+info](#)

≡ Diseño y construcción del prototipo

01

Ingreso del material

- Propiedades del cartón
- Desenrollar cartón

+

02

Movimiento del material

- Arrastre del cartón
- Cálculos de torque

+

03

Sistema de corte

- Cuchillas
- Actuador lineal

+

04

Traslación de sist. de corte

- Tornillo de potencia
- Selección del motor

+

05

Sistema de control

- Tablero de control
- Panel de control

+

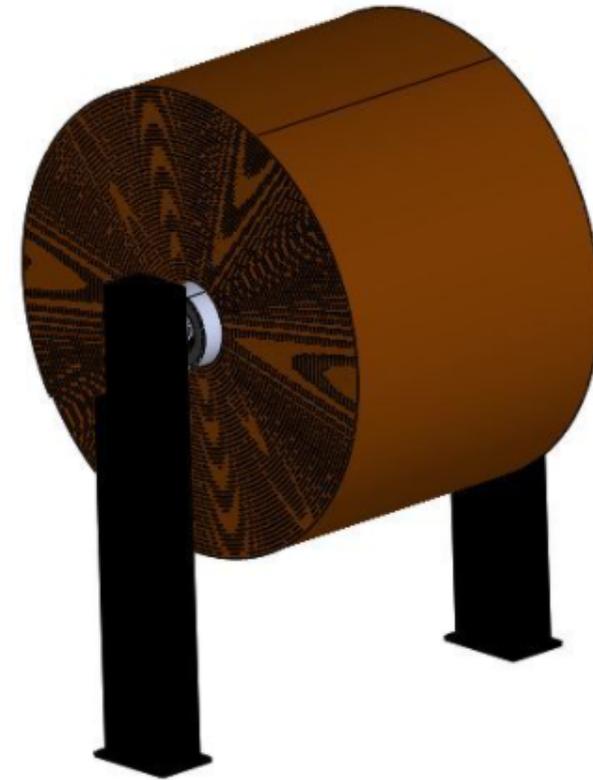
≡ Ingreso del material

3.3.1

DATOS

- Rollo de cartón
- Rodillo
- Motor NEMA 17
- Estructura

+ INFO

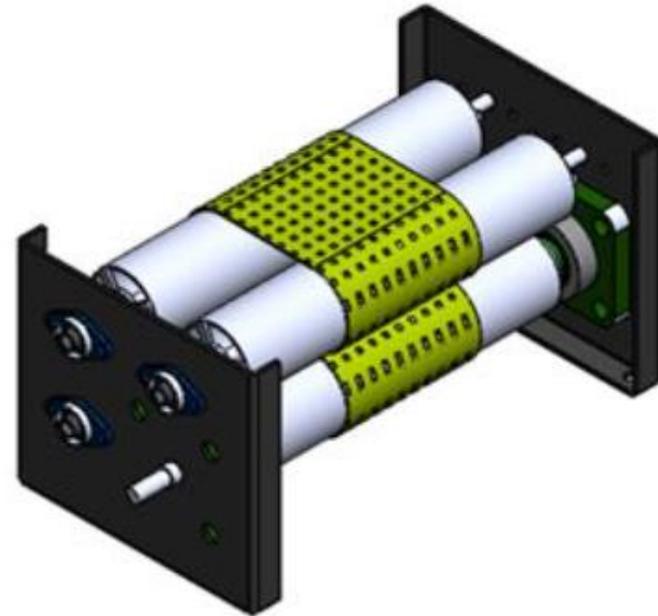




Movimiento del material

Banda de arrastre
Rodillos
Motor NEMA 24
Encoder

+ INFO





Propiedades del cartón

Se utilizó:

Guillotina industrial manual

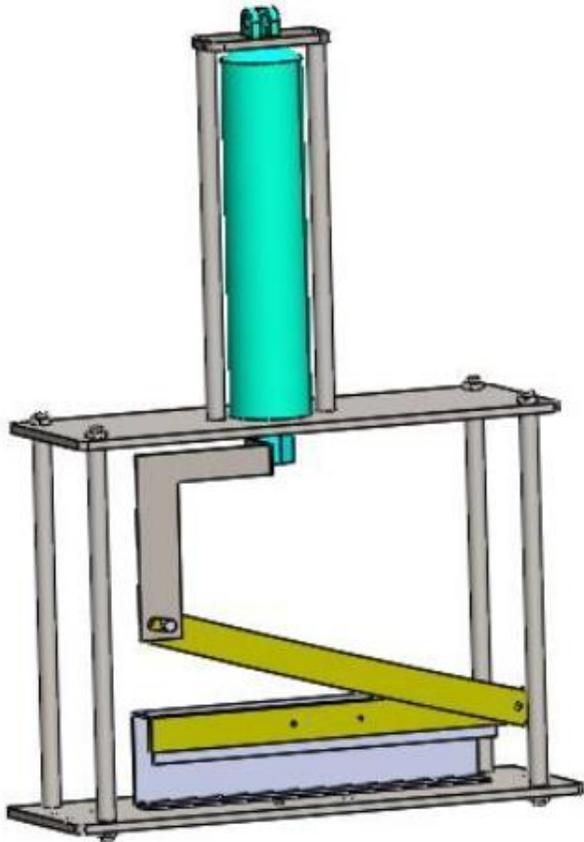
Flexómetro

Dinamómetro



3.3.3

Sistema de corte



- Guillotina
- Actuador Lineal
- Estructura

+ INFO

3.3.3

Actuador Lineal

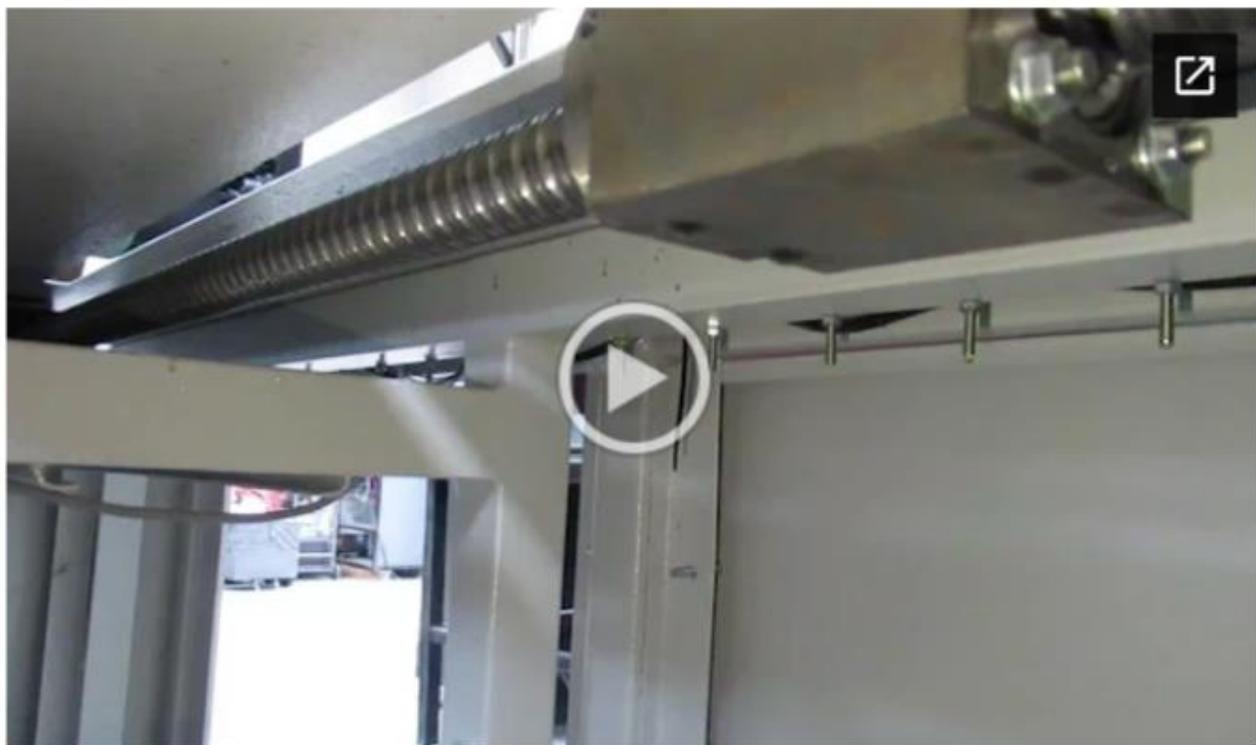


- DC: 12 [V], 5 [A]
- Fuerza: 22 [lb]
- Velocidad: 4.5-9 [pulg/s]
- Recorrido: 2 [pulg]

+ INFO

≡ Movimiento del sist. de corte

3.3.4



Husillo:

- Paso 10
- Diámetro 25

Deslizadores:

- HLGS15CF
- Carga estática 6.5kN

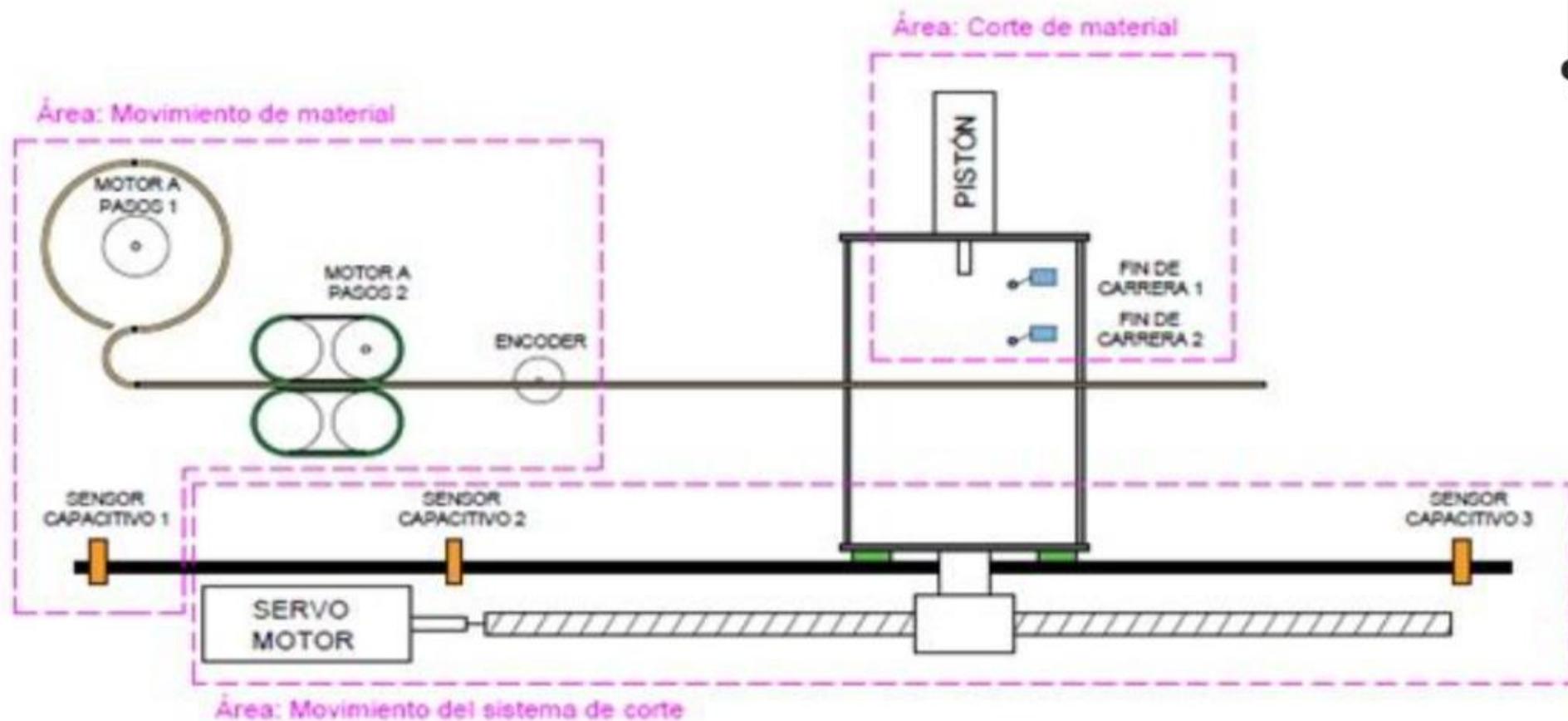
Servo motor ISV57T

- 180W
- 1.8 N.m

+ INFO

≡ Sistema de control

3.3.5



≡ Sistema de control

3.3.5



Tablero de control



Panel de control





Construcción del bastidor

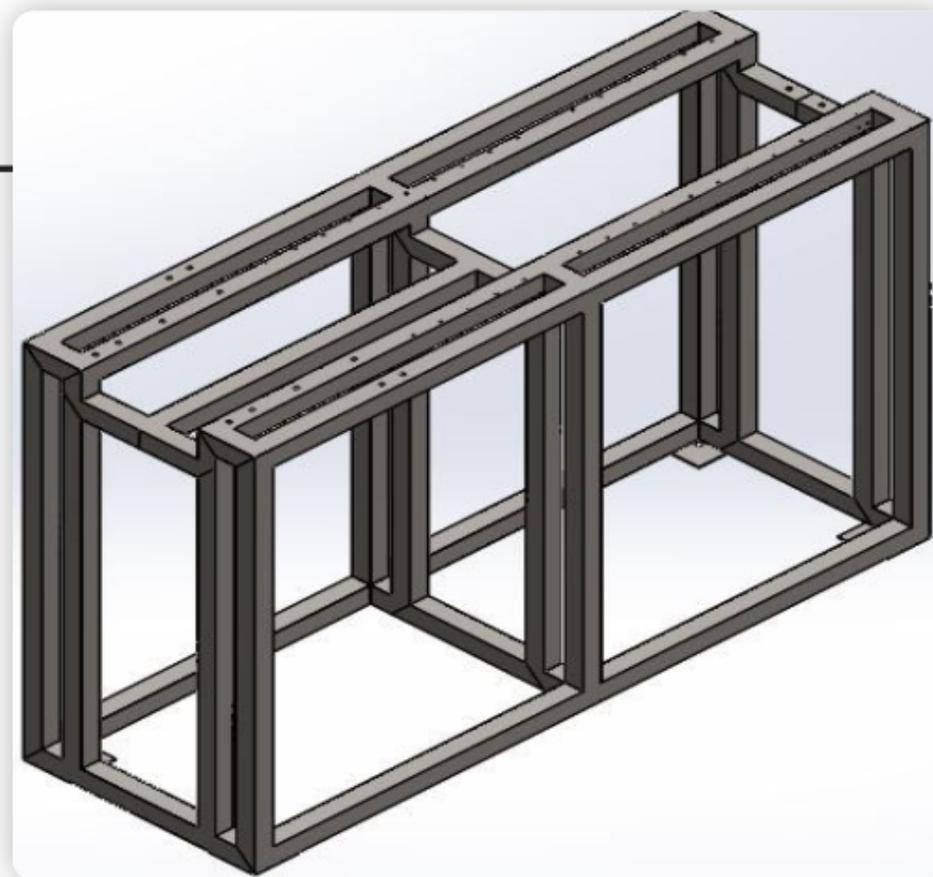
3.3.6

Bastidor

Reconfiguración para aplicación del prototipo

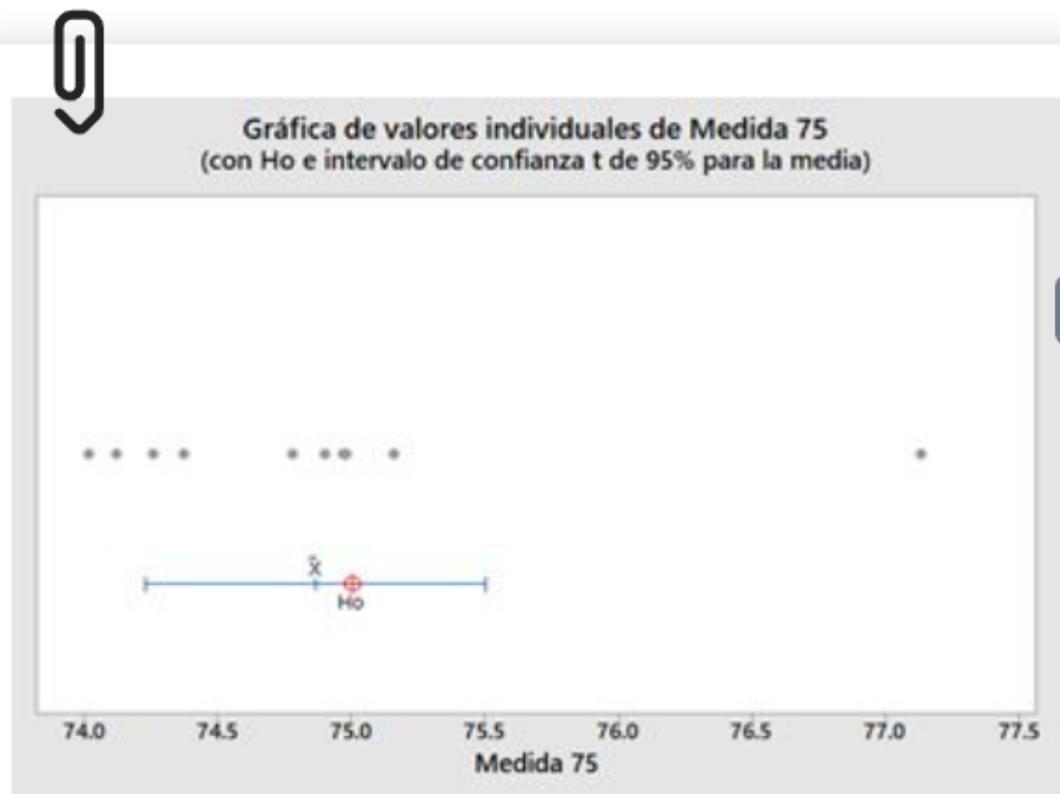
1. Corte del tubo
2. Soldadura de tubos
3. Tratamiento anticorrosivo
4. Pintura electrostática
5. Ensamblaje

+ INFO



Resultados

Al realizar pruebas de hipótesis con tres medidas diferentes de cortes nos podemos asegurar que el prototipo diseñado cumple con una media objetivo. El valor objetivo o target se encuentra dentro del intervalo de confianza en cada una de las medidas al 95%.



+ INFO

Conclusiones

- Diseño y construcción del prototipo.
 - Material avanza a una velocidad de 0.6 a 9.65 [cm/s].
 - Se elimina un tiempo muerto de aproximadamente 0.5 segundos por corte.
 - Sistema de control seguro, ordenado e intuitivo para operador.
 - Adaptabilidad mediante diseño reconfigurable.
 - Corte de material con medidas dentro de un intervalo de confianza del 95%.
- 
- 



Recomendaciones

6



- Lubricación
- Mayor rigidez de material
- Cámara de protección en sistema de corte
- Mayor diámetro de rodillos
- Bandas con guías

+ INFO



Gracias por
su atención

