



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Ingeniería Mecatrónica

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**  
**CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SEMIAUTOMÁTICO PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN DE FRITURAS DE PAPA”**

**AUTOR: NATHALY CÓNDOR BASANTES**

**TUTOR: ING. ANDRÉS GORDÓN**



## **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un sistema semiautomático para mejorar el tiempo de producción de frituras de papa.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Seleccionar las máquinas para la etapa de pelado, lavado, cortado y freído.
- Diseñar los componentes mecánicos de acople mediante un software de diseño gráfico.



Ensamblar las máquinas logrando sincronización y armonía en su funcionamiento.

Dimensionar y seleccionar los componentes para realizar el proceso automatizado como sensores, actuadores, elementos de maniobra y control.

Programar el código del controlador, que permita cumplir las necesidades del proceso.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# ANTECEDENTES



Proceso de pelado manual.



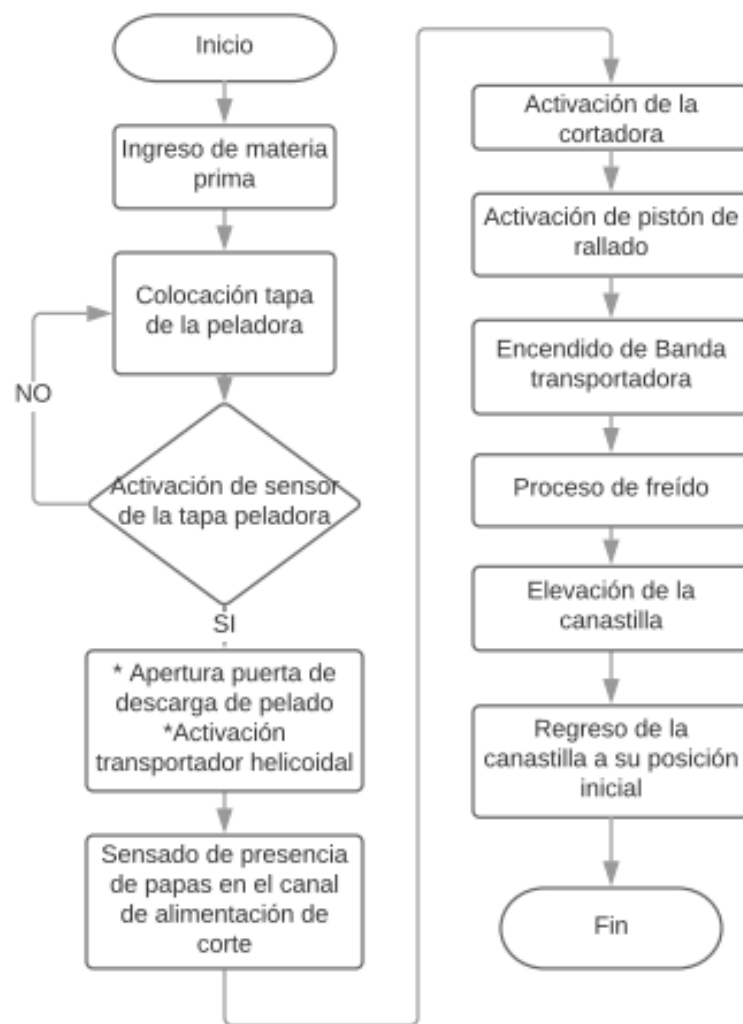
Proceso de rallado de manual.



Proceso de fritura artesanal



# DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

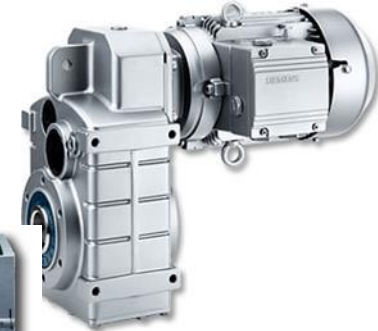


# MAQUINARIA INVOLUCRADA



# ELEMENTOS

- Peladora
- Cortadora
- Freidora
- Motor Reductores
- Cilindros neumáticos
- Electroválvulas
- PLC
- Contactores
- Interruptor electromagnético
- Sensores capacitivos



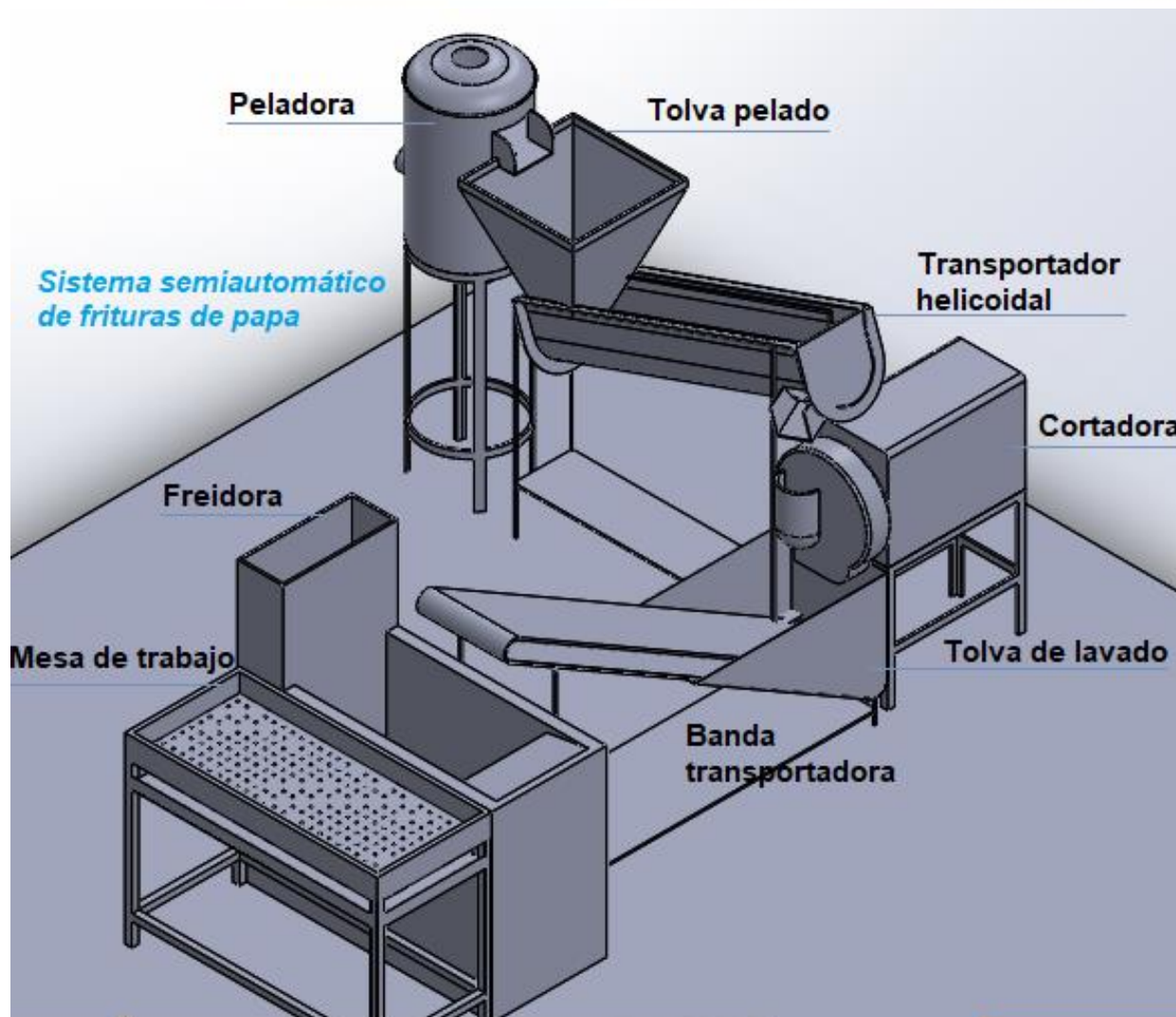
# DISEÑO MECANICO



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



*Sistema semiautomático de frituras de papa*



## Etapas del proceso



# Consideraciones para el diseño

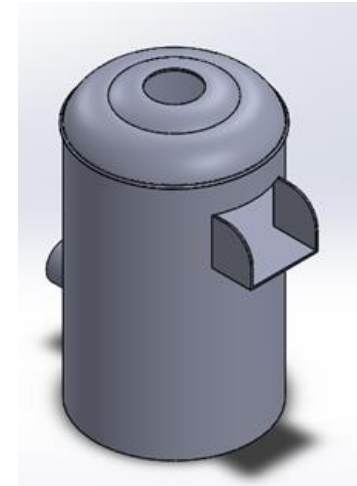
- Adquisición de maquinaria (peladora, cortadora y freidora convencional), la misma que será acondicionada para su integración en el sistema de automatización
- Apertura/cierre de las etapas de pelado y cortado
- Tolva de recepción de papas peladas
- Transportador helicoidal
- Tolva de lavado de papas cortadas
- Banda transportadora elevadora
- Mecanismo de elevación de la canastilla de la freidora
- Mesa de trabajo



## PELADO



- Capacidad de carga: 25lb.
- Alimentación: 110V



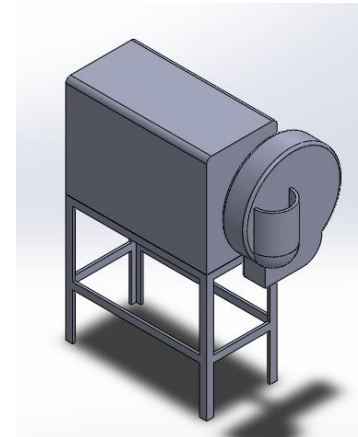
# MÁQUINAS EXISTENTES EN EL MERCADO




## PELADO



- Disco giratorio vertical
- Alimentación: 110V



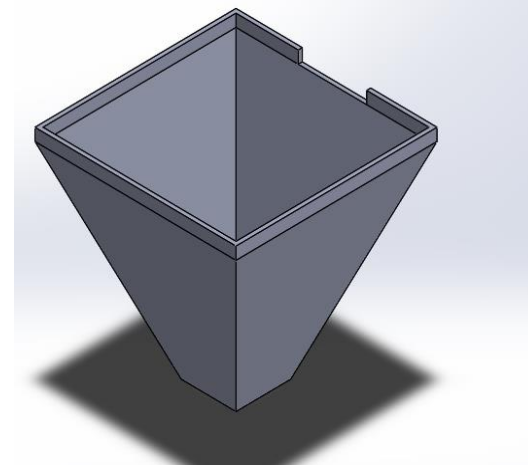
## SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LA TOLVA

ITEM: Material	Acrílico Industrial	Acero Inoxidable
Gráfico		
Costo de Fabricación	\$ 160,00	\$ 290,00
Peso	3 kg	6,5 kg



# DISEÑO MECÁNICO DE LA TOLVA PELADORA

## CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE LA PAPA



$$V = \frac{m}{\rho}$$

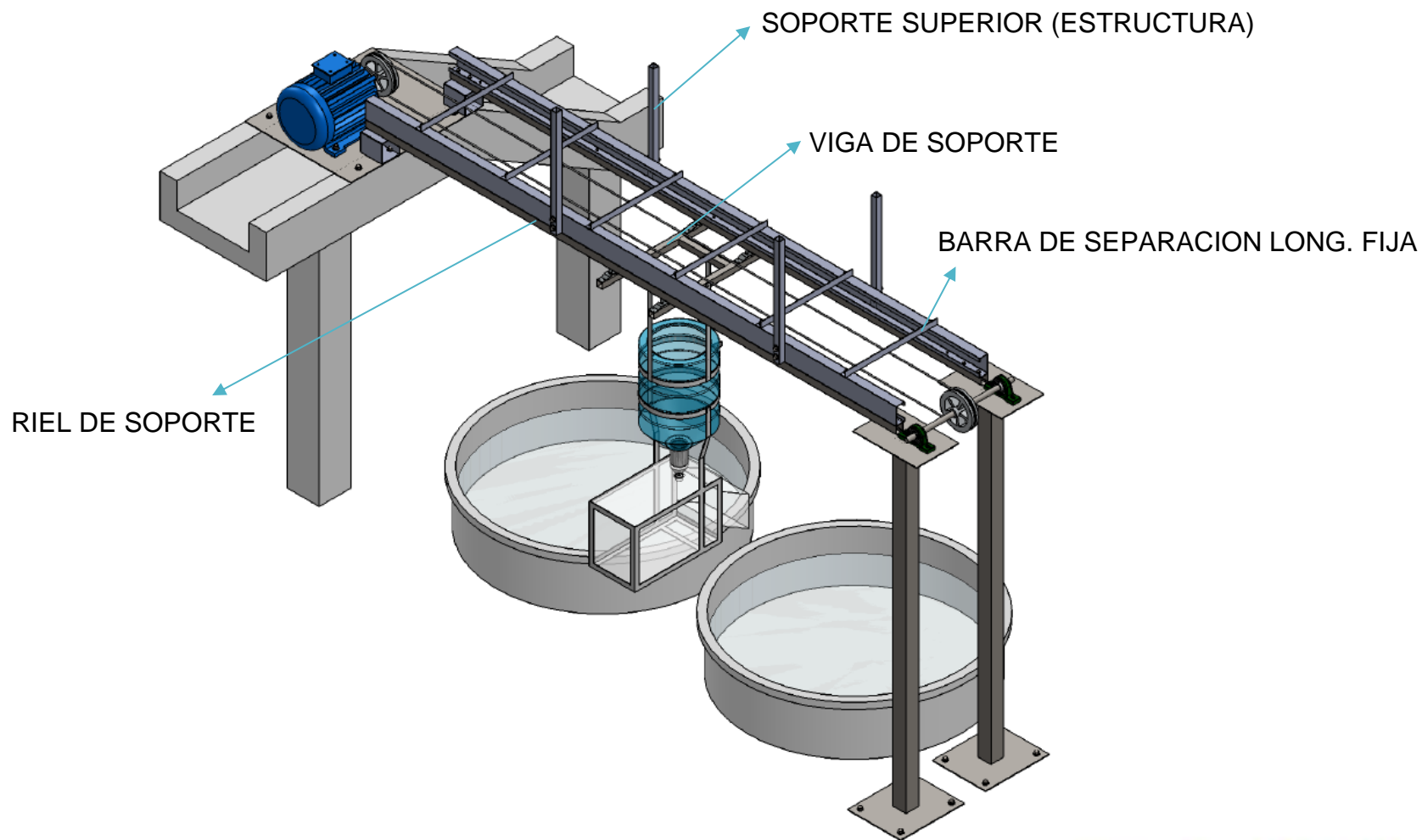
$$\rho = 1,27661 \frac{g}{cm^3}$$

$$V_{TOLVA} = 1,27661$$

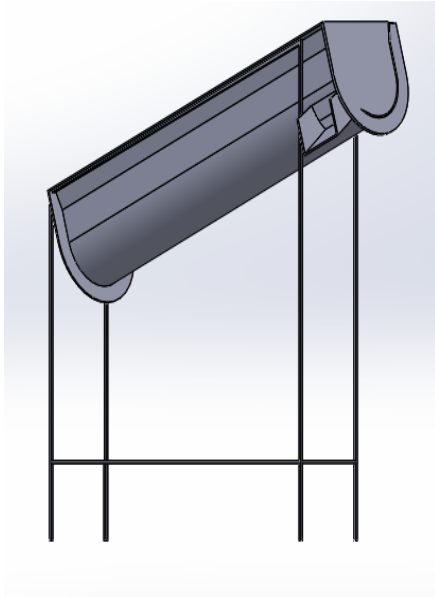




# ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO



# DISEÑO DEL TRANSPORTADOR HELICOIDAL

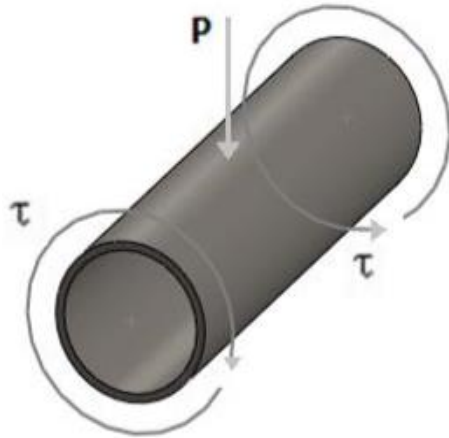


- **Longitud:** 1300mm = 1.30m
- **Paso:** 100mm = 0.1m
- **Material a transportar:** Papas
- **Densidad del material:**  $1.219535 \text{ g/cm}^3 \rightarrow$   
 $1219.535 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- **Diámetro del tornillo:** 130 mm =  
0.13m

**Tiempo de operación:** 4 horas diarias



# SELECCIÓN DEL EJE

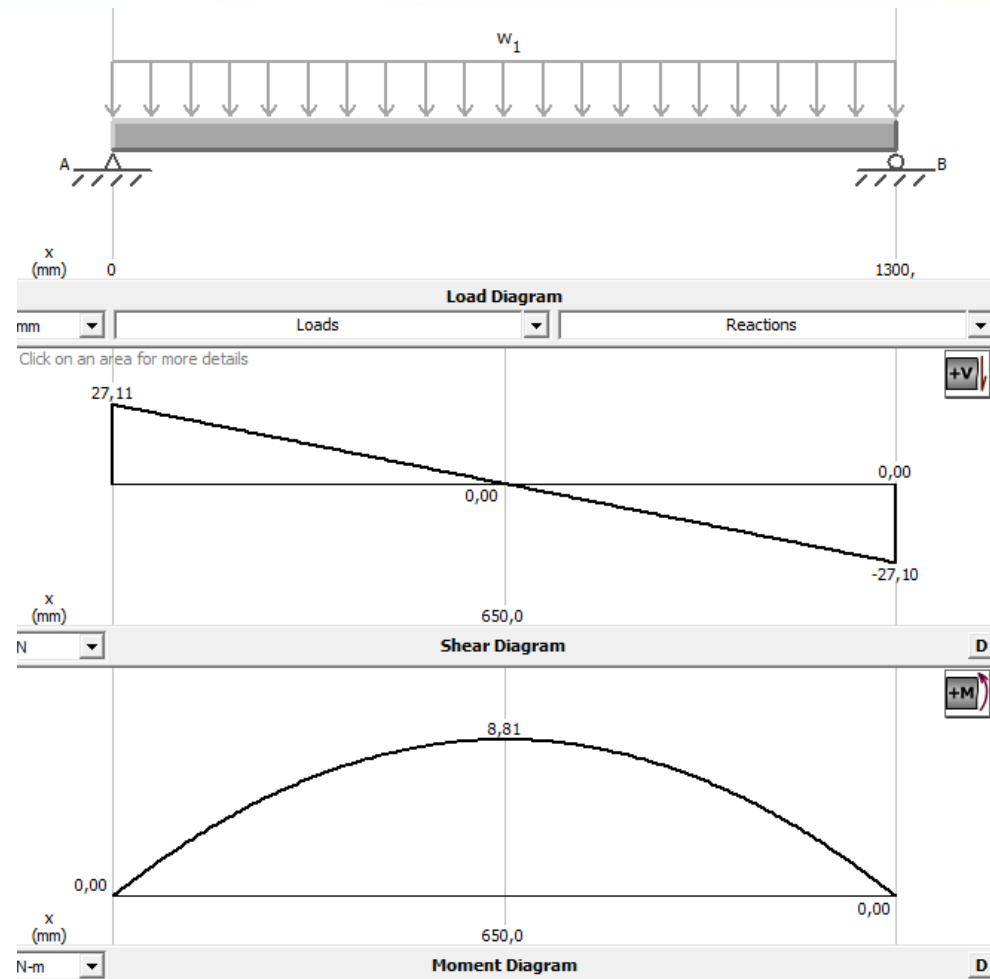


Densidad = 0.01 gramos por milímetro cúbico

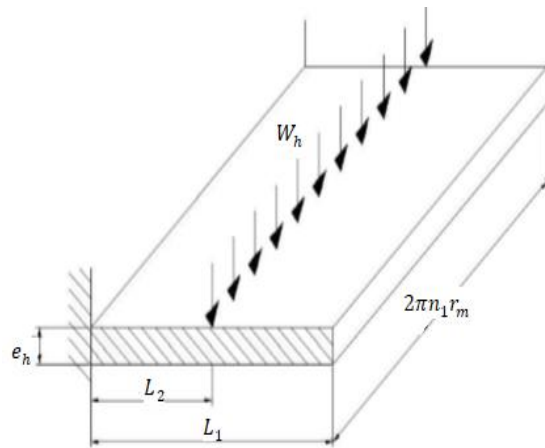
Masa = 3272.81 gramos

Volumen = 409101.34 milímetros cúbicos

Área de superficie = 390249.71 milímetros cuadrados

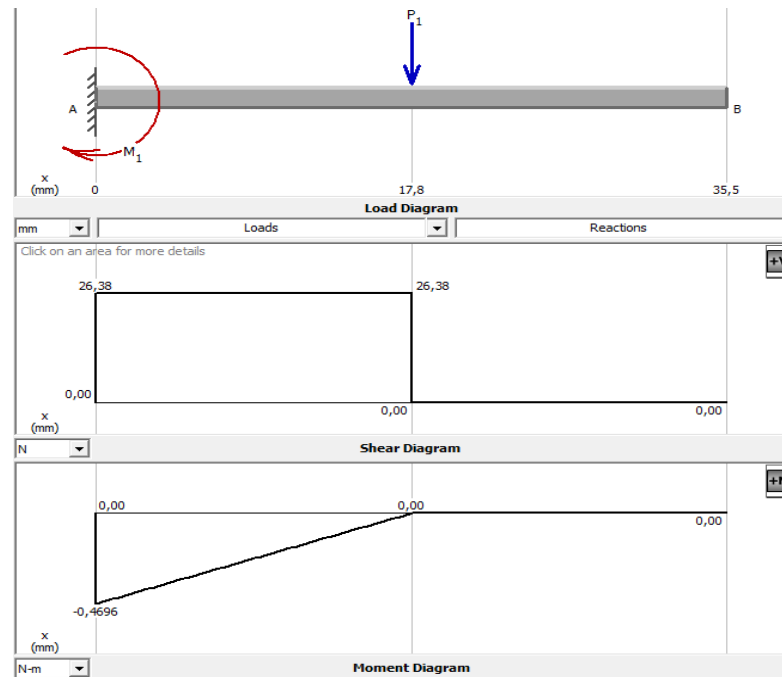


# DISEÑO DE LA HÉLICE

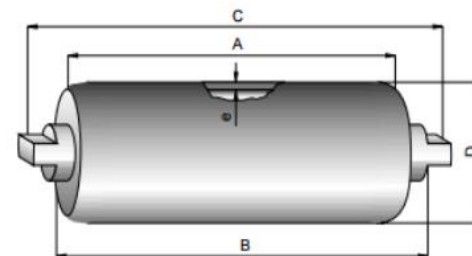
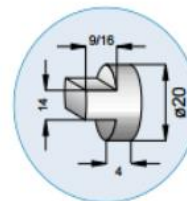
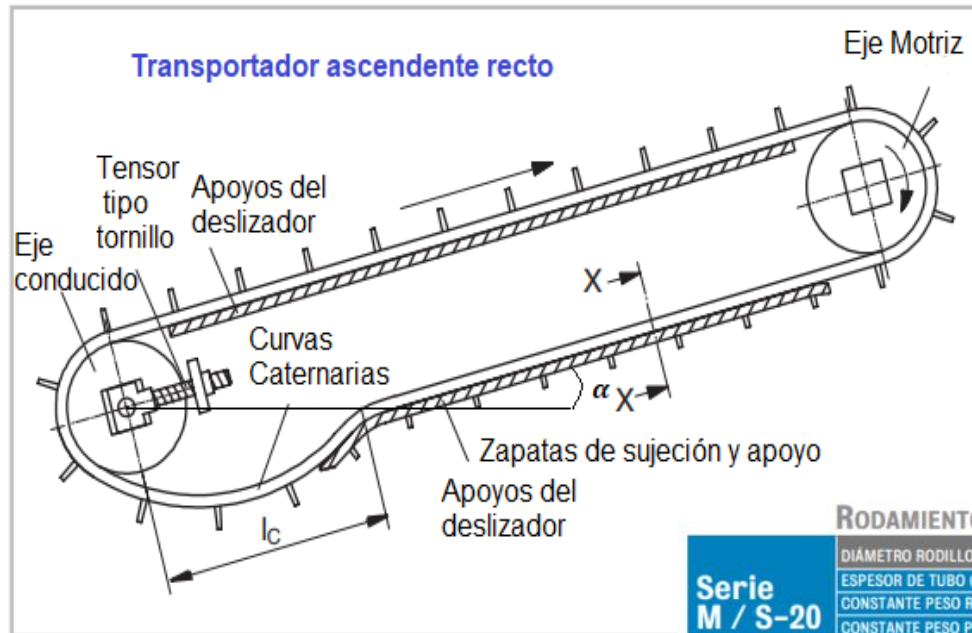


$$V_c = 8.4823 \times 10^{-5} m^3$$

$$M_1 = 0.4683 Nm$$

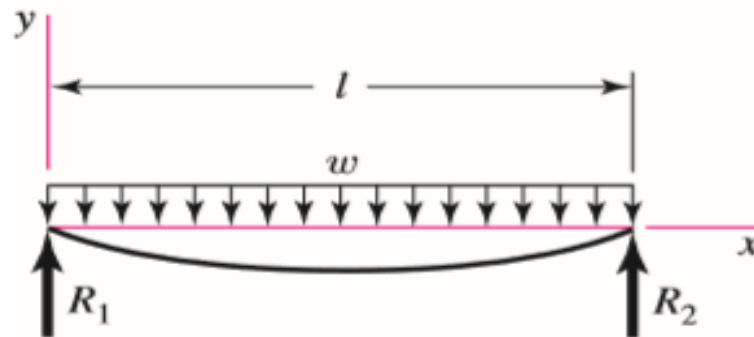


# DISEÑO DE LA BANDA



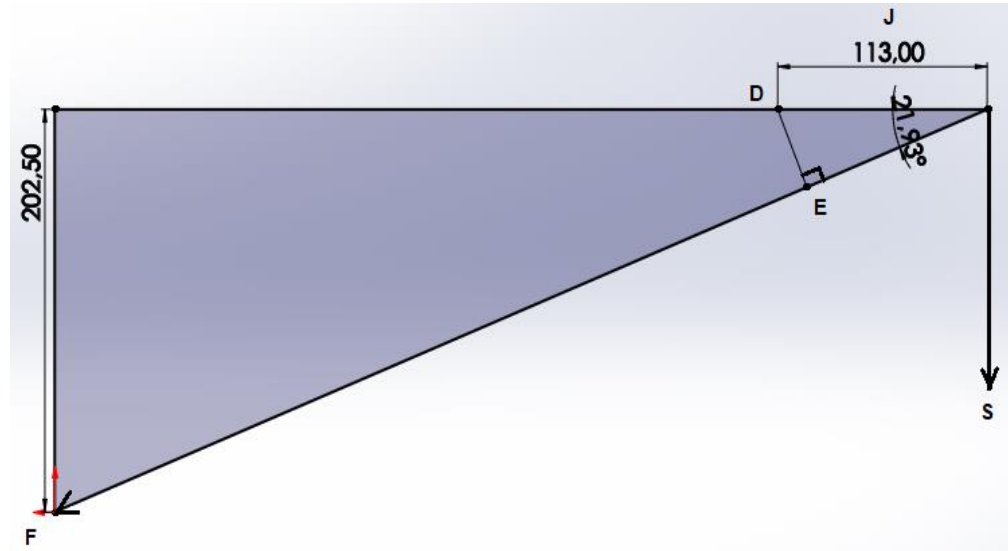
# DISEÑO EJE CANASTILLA

Elemento	Masa (Kg)	Peso (N)
Canastilla	18.2	178.54
Placas de soporte	5.5	53.95
Carga producto	9.1	89.27
Total		321.76



# SISTEMA NEUMATICO

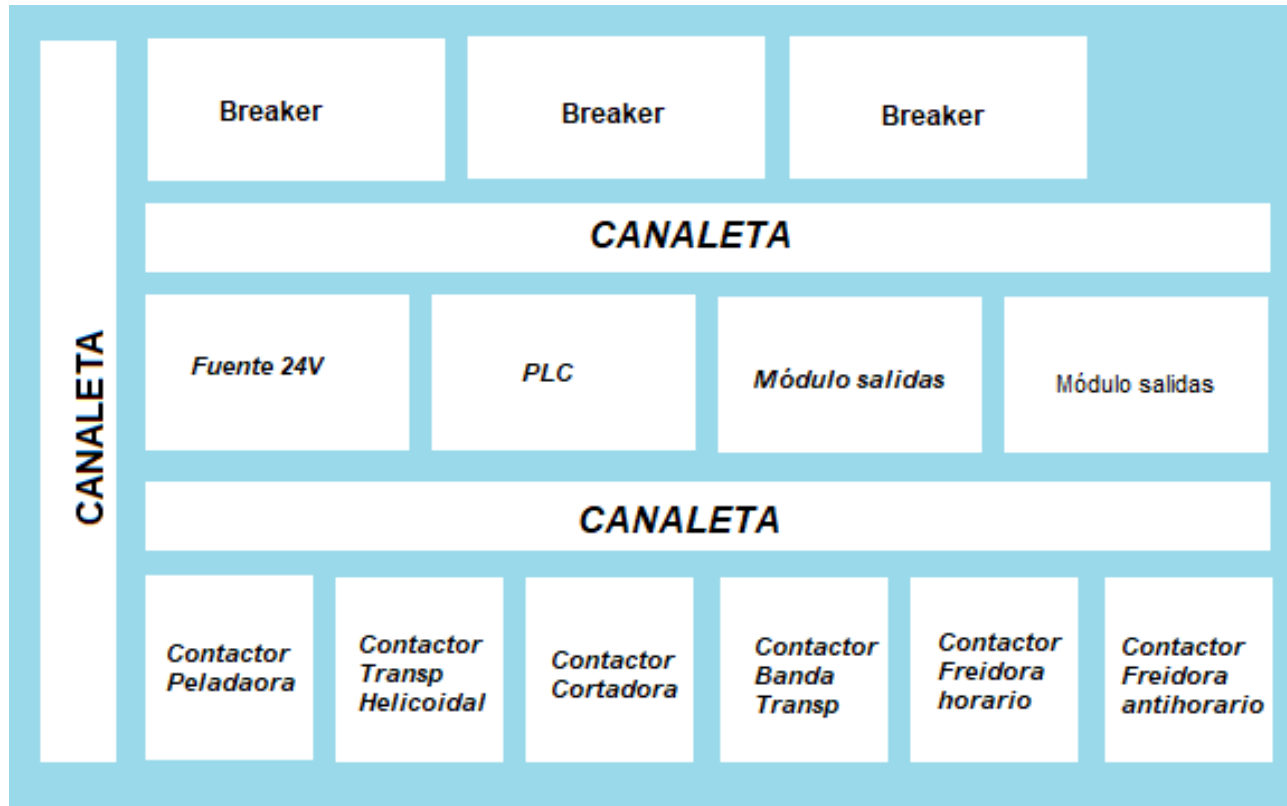
## MECANISMOS DE APERTURA DE PUERTAS



Por disponibilidad en el mercado se utilizará un cilindro de diámetro 16mm con una longitud de carrera 150mm, se elige un cilindro que posee una fuerza de  $F=100N$



# SISTEMA DE CONTROL





# EQUIPO DE CONTROL



PLC LOGO! V8.2 6ED1052-1MD08-0BA0



# INTERFAZ HUMANO MÁQUINA (HMI)

The screenshot shows a software interface for a potato chip production system. The main window is titled "LWE" and contains a "Projects" panel on the left, a "Component" panel at the bottom left, and a main control area. The main area displays a background image of potato chips with several control buttons. The buttons are arranged in a grid and include labels such as "PUEBA", "MANUAL", "AUTOMATICO", "APERTURA PUERTA PELADORA", "PELADORA", "TRANSPORTADOR HELICOIDAL", "CORTADORA", "BANDA T", "FREIDORA H", "FREIDORA A", and "PARO DE EMERGENCIA". Each button has a red "OFF" indicator. The interface is titled "SISTEMA AUTOMATIZADO DE FRITURAS DE PAPA" and "MODO DE OPERACION". A "Page - Properties" panel is visible on the right side of the window, showing details like Name, Resolution, and Background Image.



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INMERSIÓN PARA LA EXCELENCIA

INGENIERÍA MECATRÓNICA



ESPE - LATACUNGA



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA