



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga

Tecnología Superior en Electromecánica

Implementación de un tamizador automático de granos mediante el uso de elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos para la mejora de producción agrícola

**Autor:**

Guevara Llumiquinga, Bryan Emilio

**Director:**

Ing. Culqui Tipán, Javier Fernando, Mgtr.

20 de Junio del 2023

Latacunga



# OBJETIVOS:

## Objetivo general:

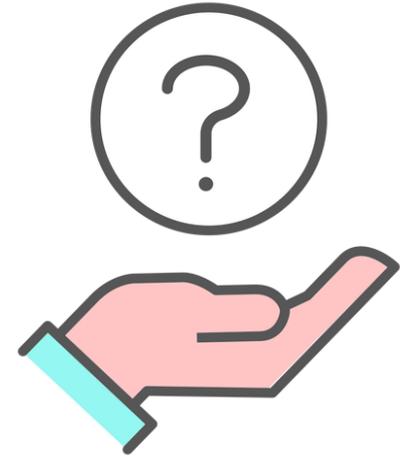
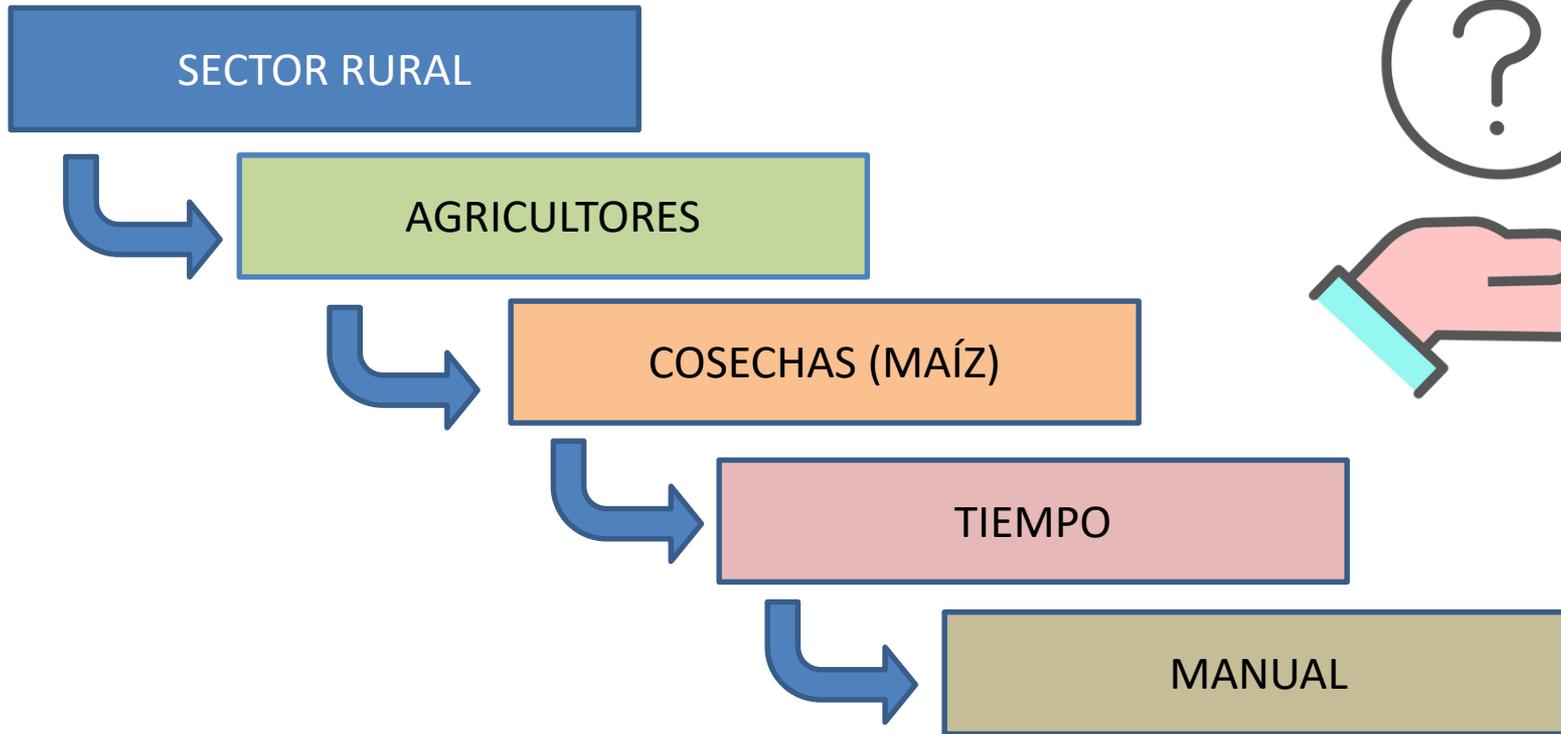
1. Implementar un tamizador automático de granos mediante el uso de elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos para la mejora de producción Agrícola.

## Objetivos Específicos:

2. Identificar literatura técnica especializada
3. Diseño electromecánico de la máquina tamizadora
4. Implementación del tema propuesto



# PROBLEMÁTICA:



# ÁREA EN ENFOQUE:

SECTOR AGRÍCOLA

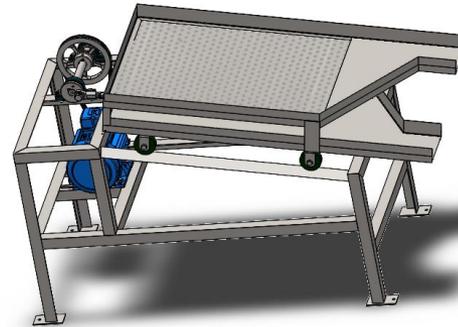
PEQUEÑOS  
PRODUCTORES

MODALIDAD DE  
TRABAJO

ECONOMÍA



vs



# ALCANCE:

ALCANCE



SECTOR A ENFOCARSE



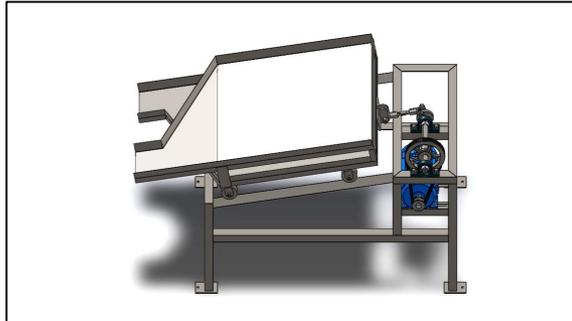
DISEÑO DE LA MAQUINA



SELECCIÓN DE MATERIALES



IMPLEMENTACIÓN DEL TEMA

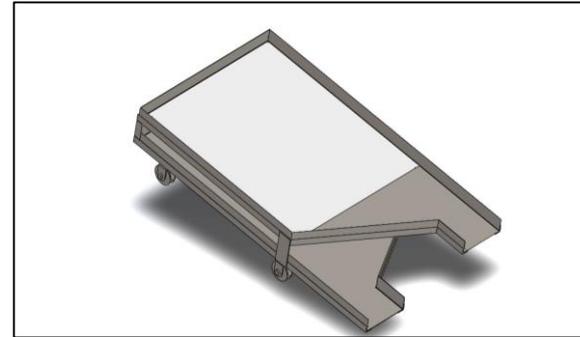
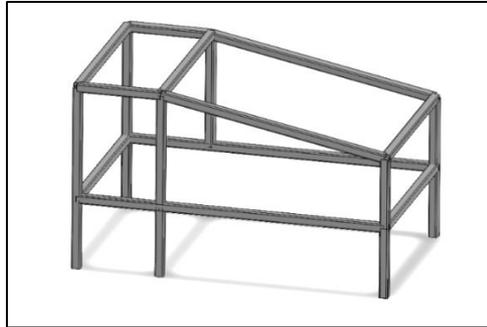


# INTRODUCCIÓN:

Las primeras aplicaciones fueron las de separar impurezas de los granos de trigo y cereales y las de clasificar arenas en distintos tamaños de partículas. El uso de tamices de precisión se inicia a finales del siglo XIX. La introducción de los tamices de ensayo (también llamados de análisis, de ensayo o de control) es atribuida a Von Ruttiger (1867), que propuso la fabricación de tamices con unas aberturas distribuidas en series geométricas (CISA, 2022)



# SELECCIÓN DE ELEMENTOS:



Características:	Tubo estructural Cuadrado negro A30	Aluminio
Físicas y Mecánicas		
Peso Específico (gr/cm <sup>3</sup> )	7,85	2,70
Punto de Fusión (°C)	1535	658
Coefficiente de Dilatación Térmica Lineal (10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> )	11	23
Resistividad Eléctrica (microhmios-cm <sup>2</sup> /cm)	19	2.8
Resistencia a Tracción (N/mm <sup>2</sup> )	370-620	250-300
Límite Elástico 0,2 (N/mm <sup>2</sup> )	240-360	270

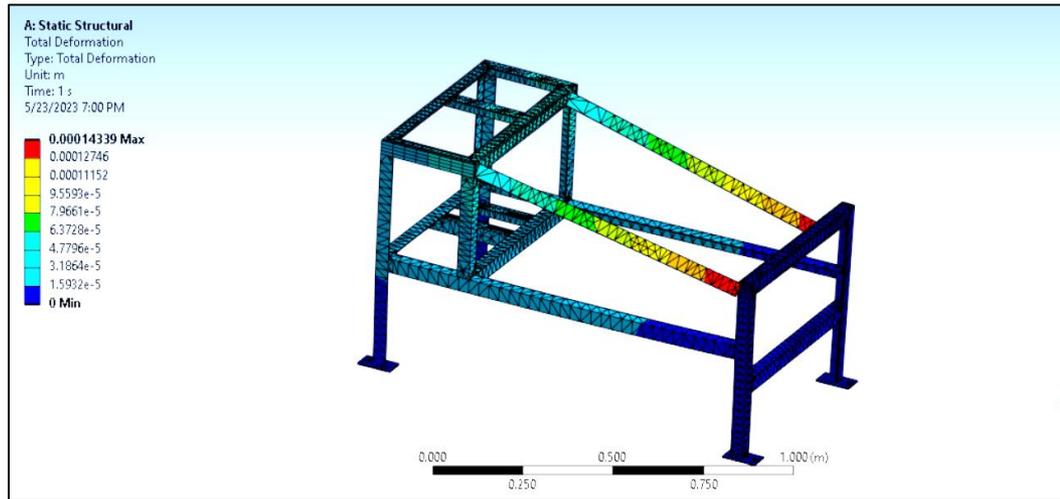
## *ASTM E-11 estándares de tamices*

Número o Tamaño de la muestra	Abertura del Tamiz	
	Estándar (mm)	Estándar (IN)
4	4.75 mm	0.187
5	4.00 mm	0.157
6	3.35 mm	0.132
7	2.80 mm	0.111
8	2.36 mm	0.0937
10	2.00 mm	0.0787
12	1.70 mm	0.0661
14	1.40 mm	0.0555
16	1.18 mm	0.0469
18	1.00 mm	0.0394
20	850 µm	0.331
25	710 µm	0.0278
30	600 µm	0.0234

35	500 µm	0.0197
40	425 µm	0.0165
45	355 µm	0.0139
50	300 µm	0.0117
60	250 µm	0.0098
70	212 µm	0.0083
80	180 µm	0.007
100	150 µm	0.0059
120	125 µm	0.0049
140	106 µm	0.0041
170	90 µm	0.0035
200	75 µm	0.0029
230	63 µm	0.0025
270	53 µm	0.0021
325	45 µm	0.0017



## Análisis estructural de la resistencia de la estructura:



ÁNGULO-RIEL

SOBREDIMENSIONADO

LUBRICACIÓN Y MOVIMIENTOS



# SELECCIÓN DE MOTOR:

<b><u>Criterio</u></b>  <b><u>de</u></b>  <b><u>selección</u></b>	<b><u>MOTOR ¼ HP</u></b>	<b><u>MOTOR 1 HP</u></b>	<b><u>Motor 2 hp</u></b>
	<b><u>1750 RPM</u></b>	<b><u>1755 RPM</u></b>	<b><u>1755 RPM</u></b>
			
<i>Bajo costo</i>	+1	0	-1
<i>Durabilidad</i>	+1	+1	+1
<i>Precisión</i>	0	0	+1
<i>Peso bajo</i>	0	0	-1
<i>Alto torque</i>	+1	+1	+1
<i>Encoder</i>	0	0	0
<i>Disponibilidad de drivers</i>	+1	+1	+1
<i>Disponibilidad mercado local</i>	+1	0	+1
<b>Evaluación</b>	5	3	3



$$d1 * n1 = d2 * n2$$

Ecuación 1

Dónde:

d 1 = diámetro de la polea motriz (pulgadas, mm)

n 1 = revoluciones de la polea motriz (rpm – vueltas por minuto)

d 2 = diámetro de la polea conducida (pulgadas, mm)

n 2 = revoluciones de la polea conducida (rpm – vueltas por minuto)

Revolución de polea conducida

$$n2 = d1 * n1 / d2$$

Ecuación 2

Revolución de la polea del conductor

$$n1 = d2 * n2 / d1$$

Ecuación 3

Diámetro de polea conducida

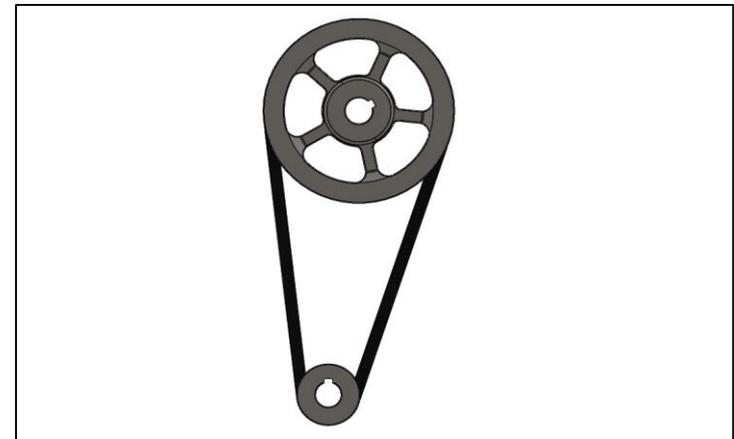
$$d2 = d1 * n1 / n2$$

Ecuación 4

Diámetro de la polea del conductor

$$d1 = d2 * n2 / N1$$

Ecuación 5

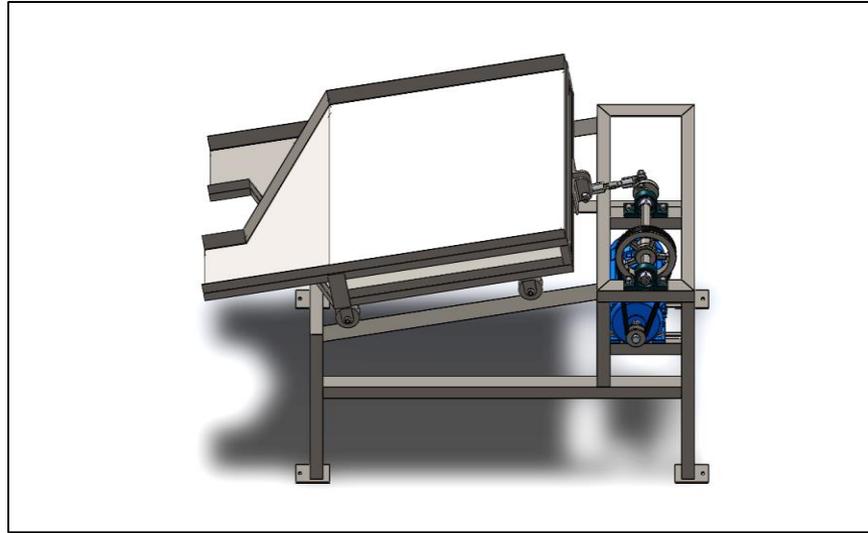


$$n2 = (1750rpm) * (60mm) / (180mm) = 583 rpm$$



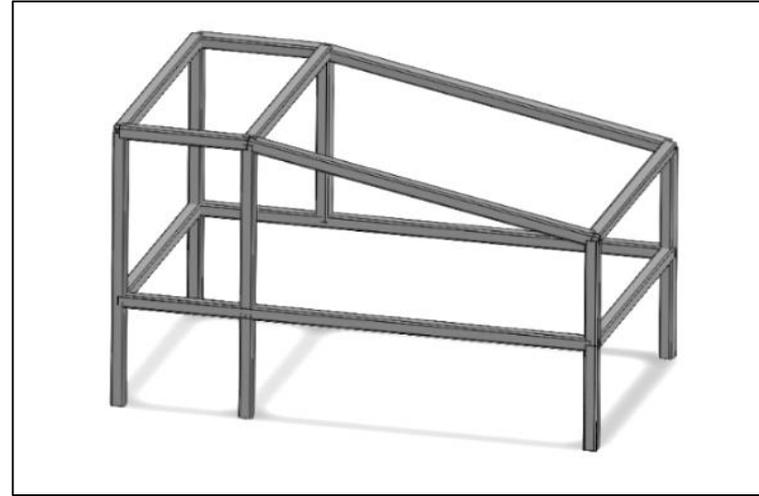
**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN:



El diseño será de bandeja doble, que separará los dos tipos de granos a implementar en el sistema

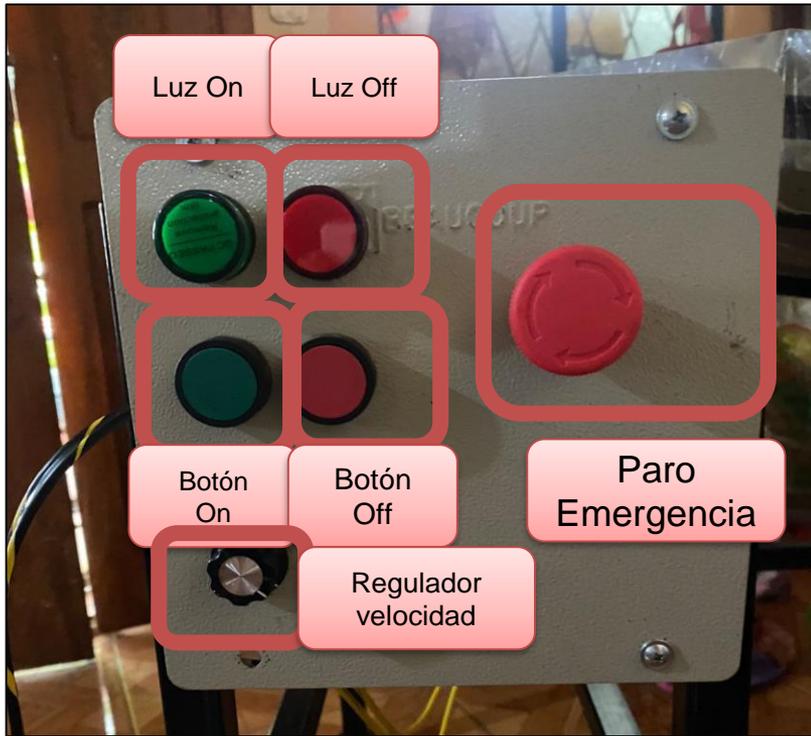
# ESTRUCTURA:



# IMPLEMENTACIÓN DEL MOTOR:



# PANEL DE CONTROL:



# RESULTADO:



# MANTENIMIENTO:

## PREVENTIVO

- **Limpieza:**
- **Motor:** Realizar una limpieza general aunque el motor sea resistente a salpicaduras.
- **Bandejas:** Una limpieza antes de usar ya que esta directamente con los granos.
- **Lubricación:**
- **Angulo:** En la riel es necesario usar una lubricación para evitar desgaste masivo.
- **Revisión rutinaria:**
- **Sistema eléctrico:** Siempre realizar una prueba de componentes para evitar accidentes.
- **Estructura:** Revisión si existe áreas con desgaste o ruptura.

## CORRECTIVO

- **Reparación de componentes:**
- **Reparación estructural:**
- **Cambios de componentes:**
- **Ángulos:** Solo si se visualiza área afectada.
- **Bandejas:** Si existiera áreas con dobleces o desgastes severos.
- **Sistema eléctrico:** Si el panel dispone de componentes quemados sean estos pulsadores, paros, luces, contactor, fusibles, etc.



# CONCLUSIONES

- La implementación del tamizador de granos incidió positivamente en la automatización del proceso de selección de granos, porque en él se definió los requisitos del proceso en base a las necesidades detectadas o requeridas por los agricultores.
- El tamizador de granos cuenta con un sistema de control con pulsadores y luces guía, sin embargo, se tomó en cuenta como medida preventiva la implementación de un paro de emergencia en caso de contar con algún fallo o desperfecto al operar la máquina.



## RECOMENDACIONES:

1

Considerar el uso de acero tipo Inox de grado alimenticio para la implementación de la bandeja tamizadora, con la finalidad de que no tenga inconvenientes al momento de realizar la clasificación con los granos tratados, sea cual fuere el caso.

2

Tomar en cuenta que, como medidas preventivas, la maquina requiere de un mantenimiento previo al uso sea por seguridad o por limpieza para disponer de una maquina con mayor vida útil.

3

Mantener a la maquina dentro de un área con cubierta para evitar que el ambiente (lluvia, humedad, sol, etc.) proporcione un desperfecto dentro del área eléctrica de la máquina.





GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN!!

