



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales.

Ingeniería Electrónica con Orientación en sistema Digitales

Marzo 2024



PROYECTO FINAL DE CARRERA

Sistema de detección y descarte de SCRAP en Bolsera
Doypack



ALUMNA

Natalia Gisel Cardozo

DIRECTOR

Jesús R. García

Envases DOYPACK



Standard



Con zipper



Corner spout



Top spout



Con
visual interna



Con
formas
especiales



Bolsa de
4 costuras

¿Cómo funciona la Cadena de Suministro?

La cadena de suministro abarca todo el proceso, desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto final al consumidor, coordinando a proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas y consumidores.



¿Cuál producto elegirías?



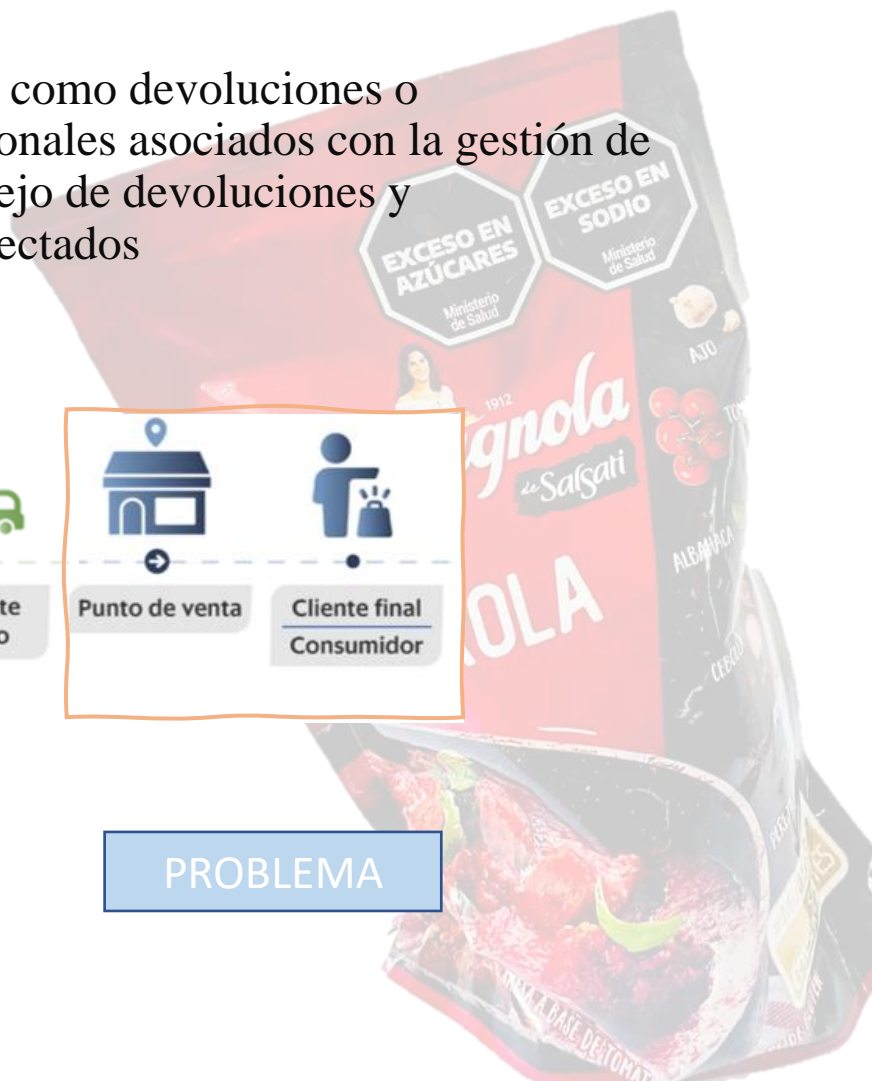
¿Qué pasa con ese producto rechazado?

- Pérdida directa de ventas para el supermercado.
- Pérdida de confianza en la calidad de los productos ofrecidos por esa marca
- Pérdida en la capacidad del supermercado para garantizar productos de calidad.
- Enfrentamientos de costos adicionales: devoluciones a distribuidores



¿Cómo impacta en amcor ?

- Si los envases defectuosos provocan problemas en la cadena de suministro, como devoluciones o reclamaciones, AMCOR, como fabricante del envase enfrenta costos adicionales asociados con la gestión de estos problemas. Esto incluye el reemplazo de envases defectuosos, el manejo de devoluciones y reclamaciones, y cualquier compensación que deba ofrecer a los clientes afectados



¿Cómo impacta en amcor ?

Ecuación de Ganancia

$$\text{\$ Ganancia} = \text{\$ Precio de Venta} - \text{\$ Precio de Costo}$$

¡IMPORTANTE!

Periodo 12 Meses → Pérdida de 6.000 U\$D



¿Cuál es la causa raíz de este defecto?

- Todo este problema, se origina por una perforación o troquelado fuera de su posición estándar en el proceso de fabricación.



BOLSERA TOTANI



¿Cómo se produce un envase?

 Video de máquina operativa

 Video donde se genera el defecto

 Video del defecto



¿Cómo se genera el defecto?



Puntos de Intervención

4

Descarte



Two packages of Ariel Platinum laundry detergent are shown. The packages are white with green accents and feature the Ariel logo and the word 'PLATINUM'.

1

Sistema de Inspección y Monitoreo



A computer system consisting of a monitor, keyboard, and mouse, along with a separate sensor unit connected by a cable.

2

Cuerpo Troquelador Adicional



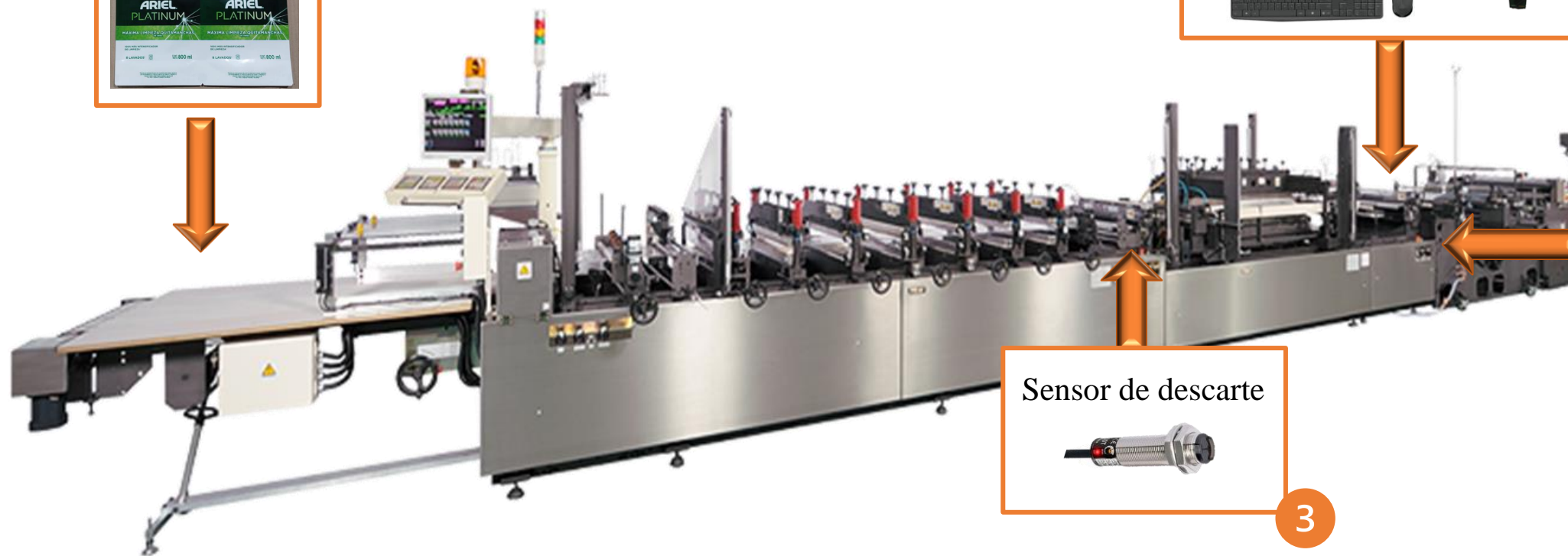
A mechanical die-cutting unit, likely used for cutting paper or fabric into specific shapes.

3

Sensor de descarte



A cylindrical sensor component, likely used for detecting defects or quality issues in the production process.



1 Sistema de Inspección y Monitoreo

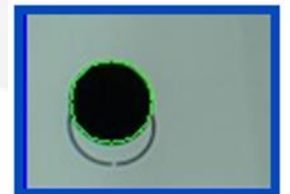
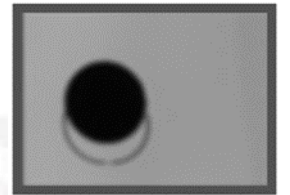
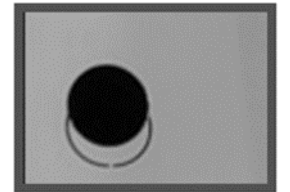
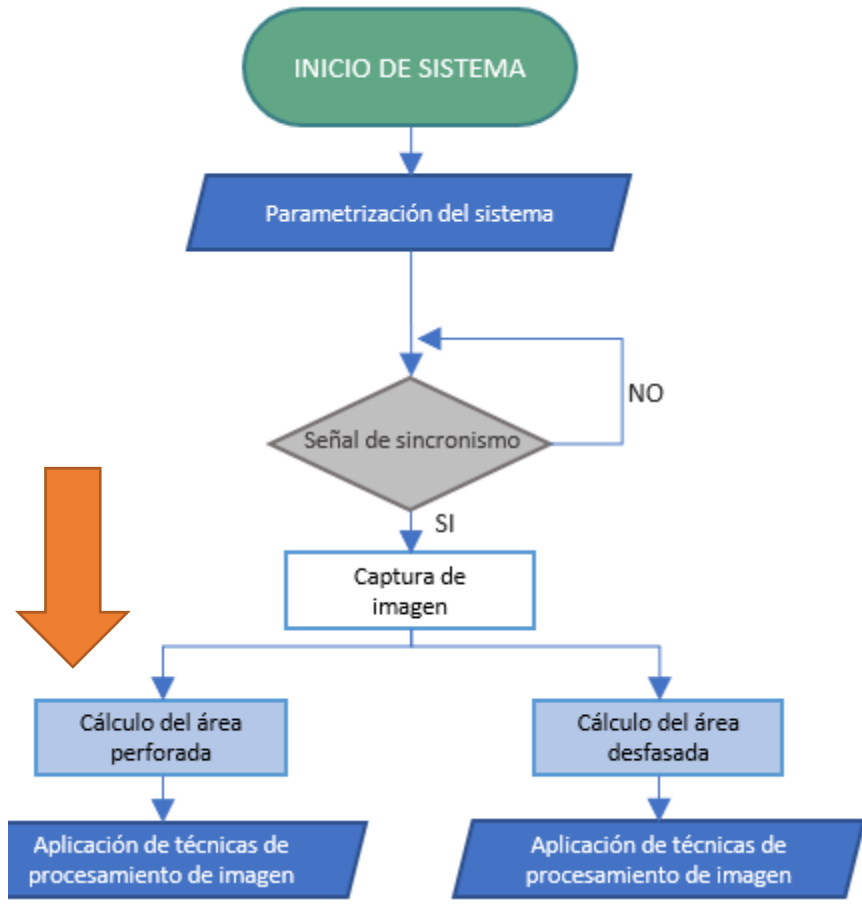


¿Cuál es el objetivo?

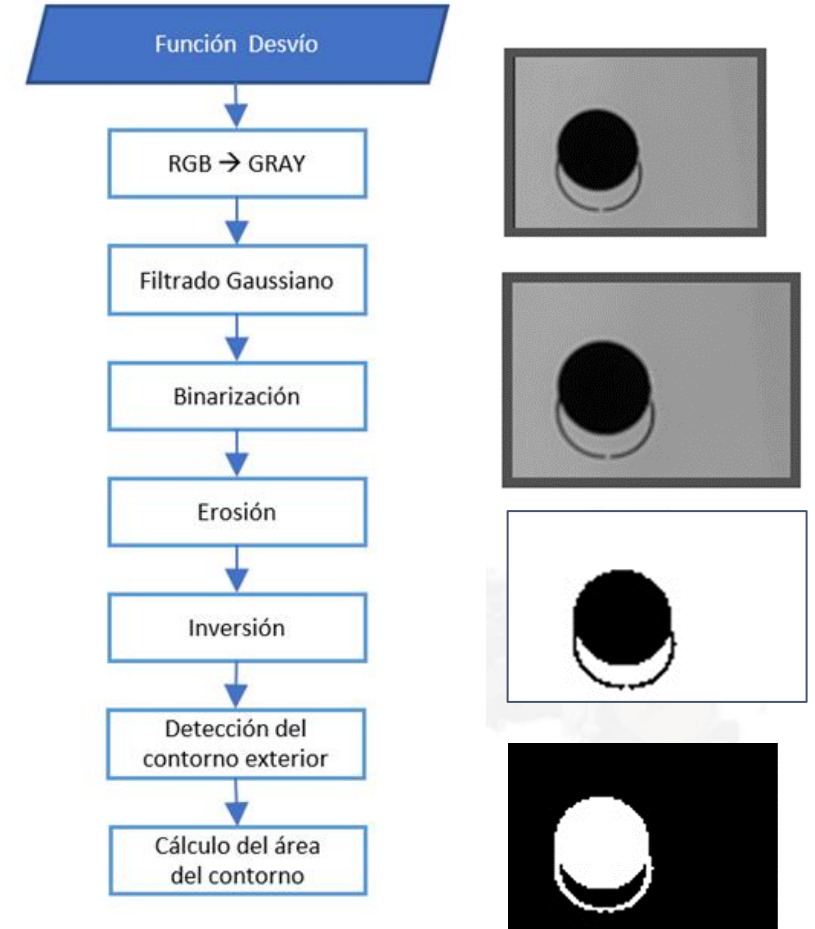
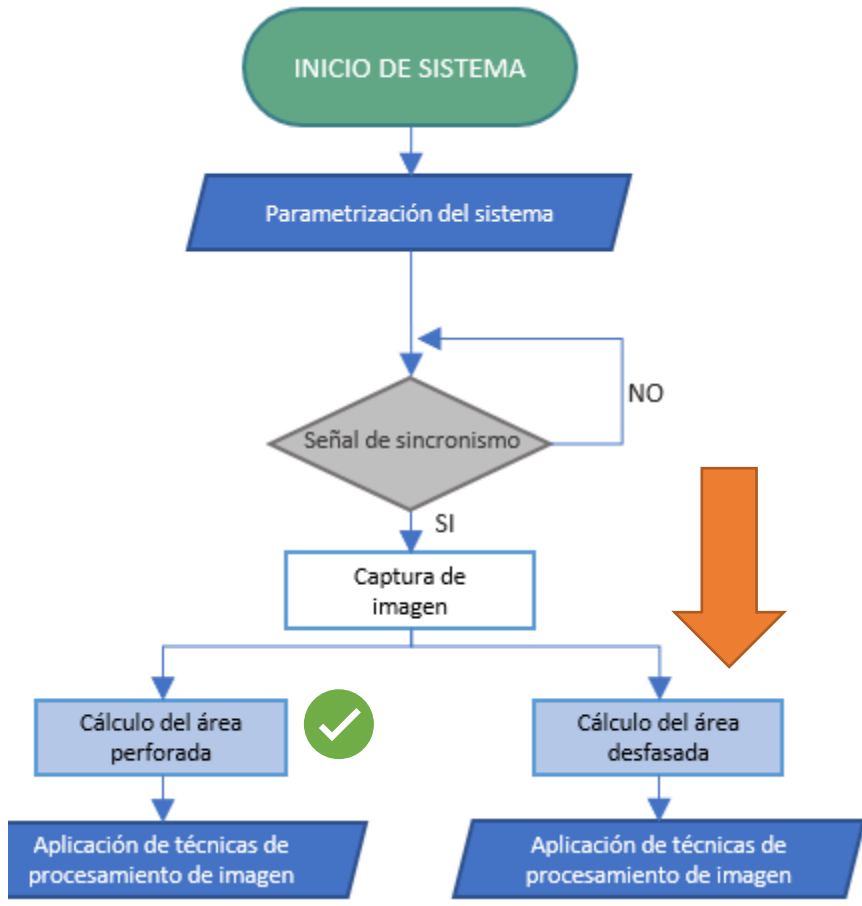


$$\%Desvío = \frac{Área\ desfasada}{Área\ ideal}$$

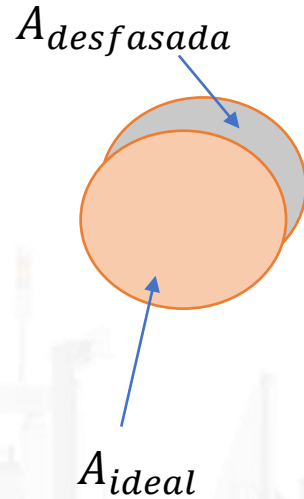
1 Sistema de Inspección y Monitoreo



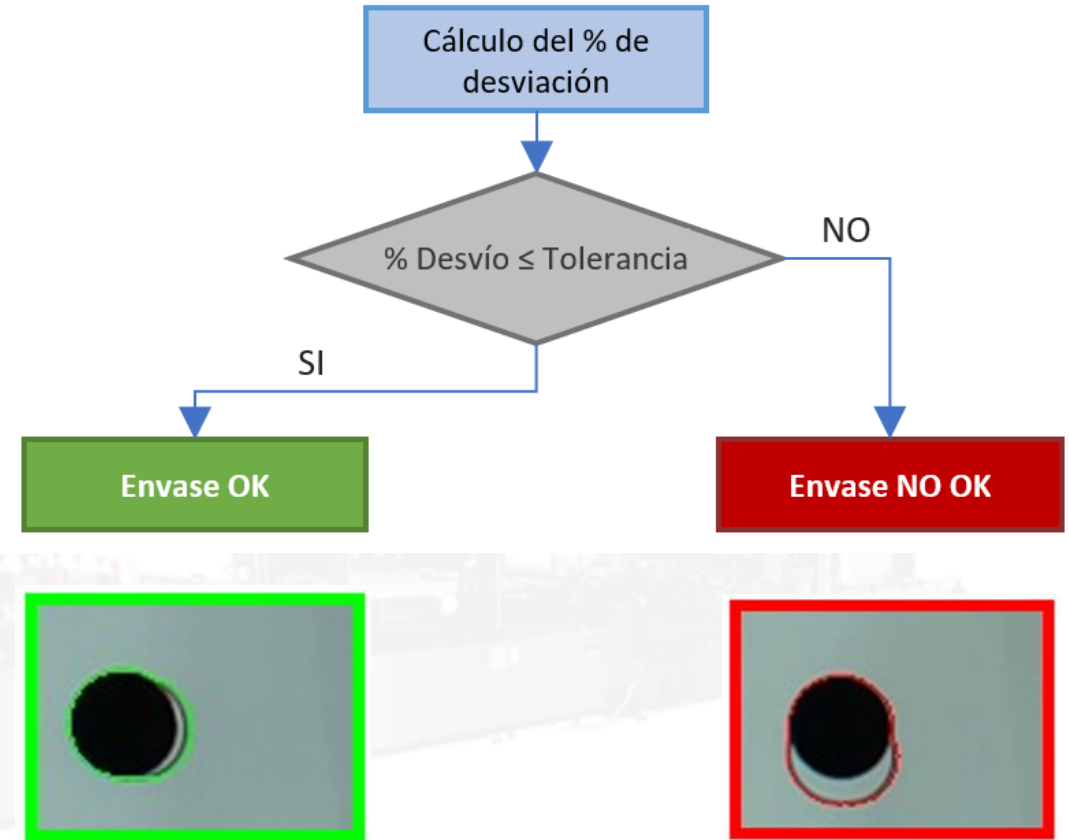
1 Sistema de Inspección y Monitoreo



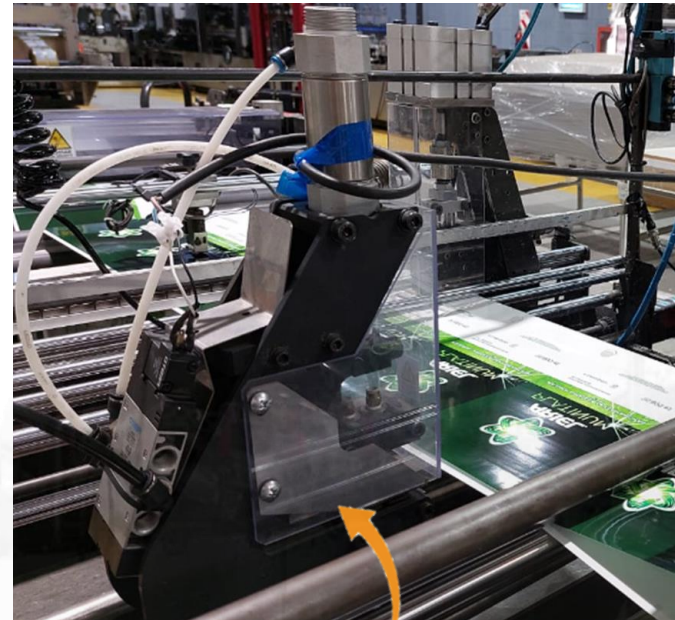
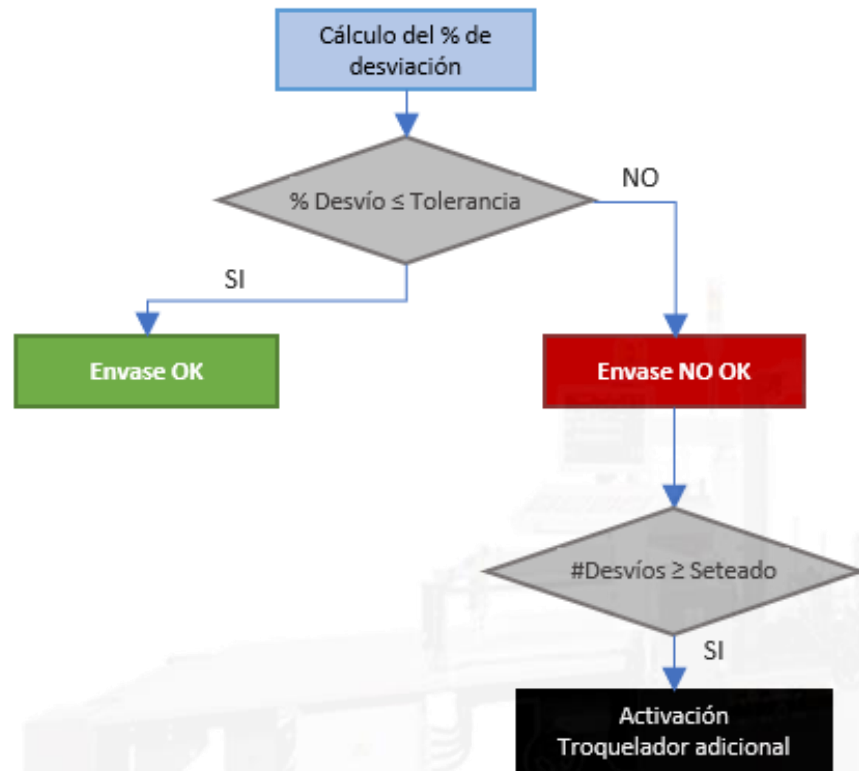
1 Sistema de Inspección y Monitoreo



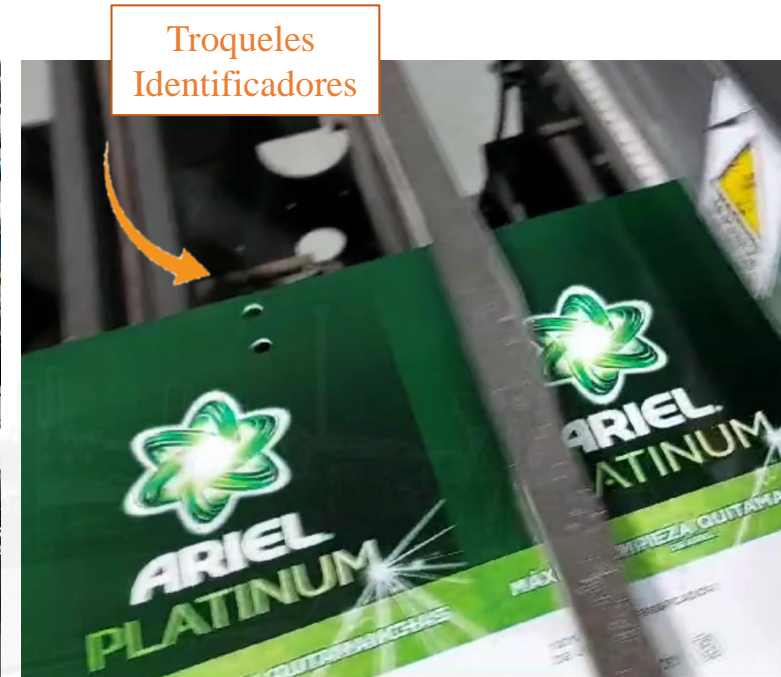
$$\%Desvío = \frac{Area\ desfasada}{Area\ ideal}$$



2 Cuerpo Troquelador Adicional

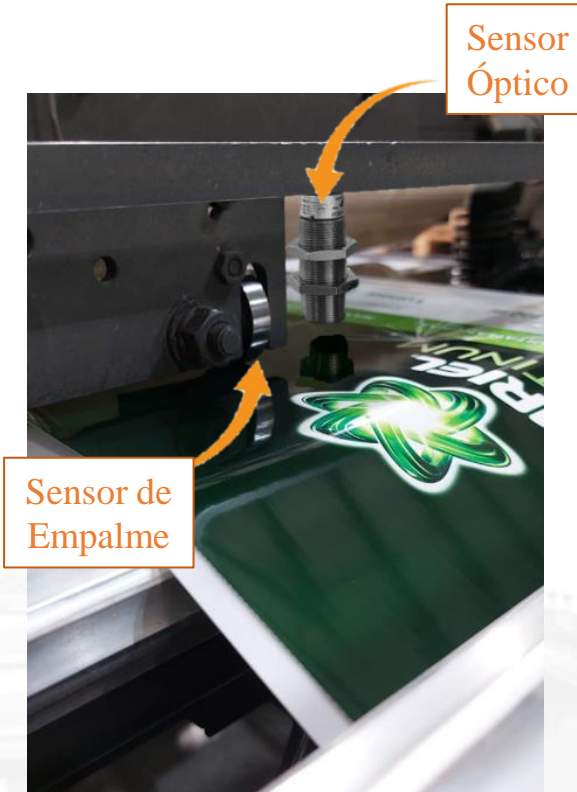


Cuerpo Troquelador

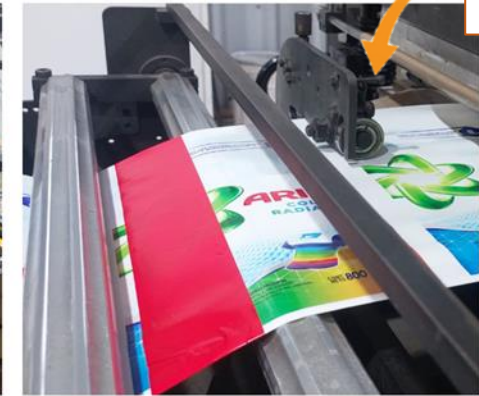


Troqueles Identificadores

3 Sensor Óptico



¿Cómo se descarta?

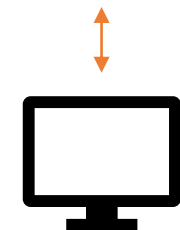


Señal de Empalme

Señal de Troquel



Señal de Descarte



4 Descarte del Envase Defectuoso



Envases 



Envases 



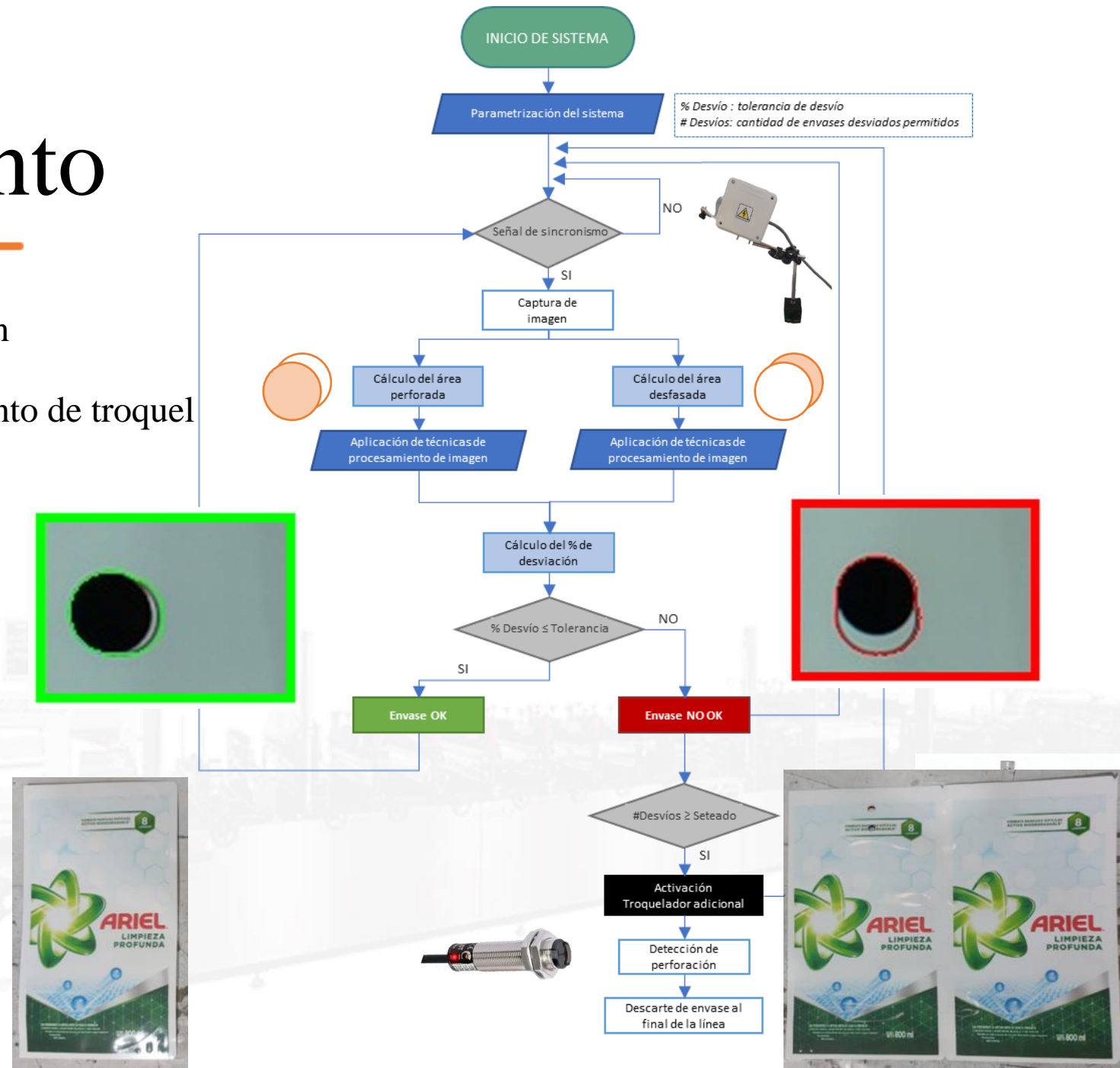
Diagrama de Funcionamiento



Sistema operando en régimen



Sistema operando, seguimiento de troquel



Resultados

			ARIEL LIMPIEZA PROFUNDA	ARIEL PLATINUM	ARIEL PLATINUM
Datos	Orden de compra	Unidades a producir	346.500	181.500	181.500
	Parametrización de máquina	Velocidad de máquina	90 golpes/min	78 golpes/min	60 golpes/min
Envases por minuto - Formato DOY 800 [Un]		90	78	60	
Sist. De Descarte	Análisis	Periodo de observacion	15 min	15 min	15 min
		Envases analizados [Un]	1350	1170	900
	Parametrización del programa	% de desvío seteado	20%	20%	20%
		Cant de envases malos previo a descarte [Un]	5	5	5
	Resultado	Cant de envases buenos (+) [Un]	1324	1153	890
		Cant de envases malos (-) [Un]	26	17	10
		Cant de falsos positivos [Un]	5	3	1
		Cant de envases malos reales [Un]	21	14	9
		[%] de error (<i>falsos/reales</i>)	23,8%	21,4%	11,1%
	Proyección (Sup. Comportamiento lineal)	Sin sistema de detección	Envases malos enviados al cliente [Un]	5.390	2.172
Con sistema de detección		Envases malos enviados al cliente [Un]	0	0	0
		Envases malos detectados	6673	2676	2039
		Falsos positivos [Un]	1.589	573	227
		Perdida por falsos positivos [%]	0,5%	0,3%	0,1%

Resultados

Capacidad del Sistema

$$T_{\text{Respueta}} = T_{\text{Disparador}} + T_{\text{Procesamiento}} + T_{\text{Actuador}}$$

$$T_{\text{Disparador}} = 0,1 \text{ seg}$$

$$T_{\text{Procesamiento}} = 0,08 \text{ seg}$$

$$T_{\text{Actuador}} = 0,3 \text{ seg}$$

$$T_{\text{Respueta}} = 0,48 \text{ seg}$$

Tipos de Envases

- $T_{\text{Ciclo}_{250\text{ml}}}$ 0,25 seg 10%
- $T_{\text{Ciclo}_{400\text{ml}}}$ 0,33 seg
- $T_{\text{Ciclo}_{800\text{ml}}}$ 0,5 seg
- $T_{\text{Ciclo}_{900\text{ml}}}$ 0,5 seg 90%
- $T_{\text{Ciclo}_{1,4\text{L}}}$ 0,75 seg
- $T_{\text{Ciclo}_{3\text{L}}}$ 1,00 seg

Plan de producción
2.000.000 envases

Costo de Implementación

- El presupuesto total es de **\$1.888,71**.
- Los precios están expresados en dólares, conforme al tipo de cambio oficial del Banco Nación correspondiente al día 29/02/2024.

CANT	ITEM	PRECIO	REFERENCIA
1	Base Magnética	\$ 37,17	Mercado Libre
1	Raspberry Pi 3 Modelo B+ Plus	\$ 81,30	Mercado Libre
1	Módulo de Cámara Raspberry Pi	\$ 36,53	Robot Shop
1	Fuente Switching Metálica 24v 5a	\$ 17,42	Mercado Libre
1	Caja Estanco Pvc 100x100x100 mm	\$ 2,90	Mercado Libre
1	Caja Estanca Exterior 200x200x100 mm	\$ 7,55	Mercado Libre
1	Caja Estanca Pvc 70X70X50 mm	\$ 4,65	Ampere
1	Monitor Philips 19" Full Hd HDMI	\$ 116,14	Mercado Libre
1	Kit Teclado Y Mouse Inalámbrico	\$ 34,84	Mercado Libre
1	Pack X 5 Unidades Pc817	\$ 3,02	Mercado Libre
1	Zócalo Y Relé 5a Bobina 24v	\$ 18,58	Mercado Libre
1	Pack X 10 Led	\$ 1,44	Mercado Libre
1	Pack X 10 Resistencias 1k 1/4w	\$ 2,09	Mercado Libre
1	Pack X 10 Resistencias 100 Ohm 1/4w	\$ 2,13	Mercado Libre
1	Pack X 10 Resistencias 2.7M Ohm 1/2w	\$ 3,39	Mercado Libre
1	Pack X 10 Bornera 3 Vías	\$ 3,85	Mercado Libre
1	Tarjeta De Memoria Sd 32gb - Clase 10	\$15,71	Mercado Libre
1	Cuerpo troquelador	\$ 1500,00	Totani
TOTAL		\$ 1.888,71	

Conclusiones

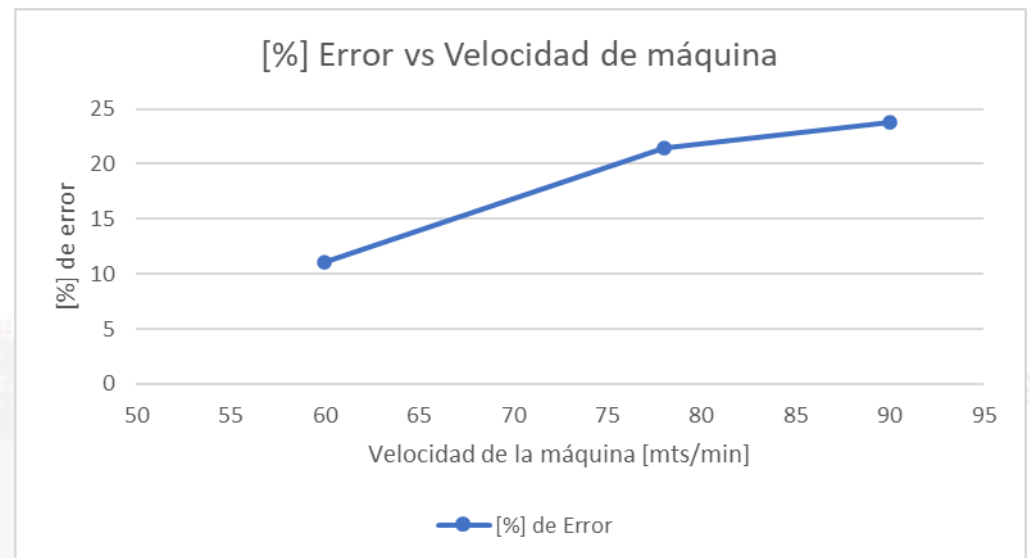
- Diseño de un sistema de descarte de envases defectuosos, anexo a la máquina.
- Reducción a cero de la cantidad de productos defectuosos enviados al cliente.
 - Mejora la eficiencia operativa.
 - Reducir costos por devoluciones, notas de crédito y reposiciones, lo que conlleva a mejorar la rentabilidad de la empresa.
- Aplicable al 90% de los SKU fabricados por la máquina.
- Retorno de la inversión en 6 meses.

Oportunidades de mejora

- Mejorar la eficiencia del sistema de detección, para altas velocidades de producción.
- Evitar el actuador y trabajar directamente con señales enviadas al computador de la máquina
- Mejorar el sistema para acaparar el 100% de los SKU

Punto de Equilibrio

Eficiencia del sistema vs velocidad de máquina



¿Preguntas?



A large industrial machine, possibly a textile loom or a similar manufacturing equipment, is shown in a dark setting. The machine is primarily metallic and features a control panel on the left side with a monitor and several buttons. A long conveyor belt or track runs along the bottom of the machine. The word "GRACIAS" is overlaid in the center in a white, sans-serif font, with a white horizontal line underneath it.

GRACIAS