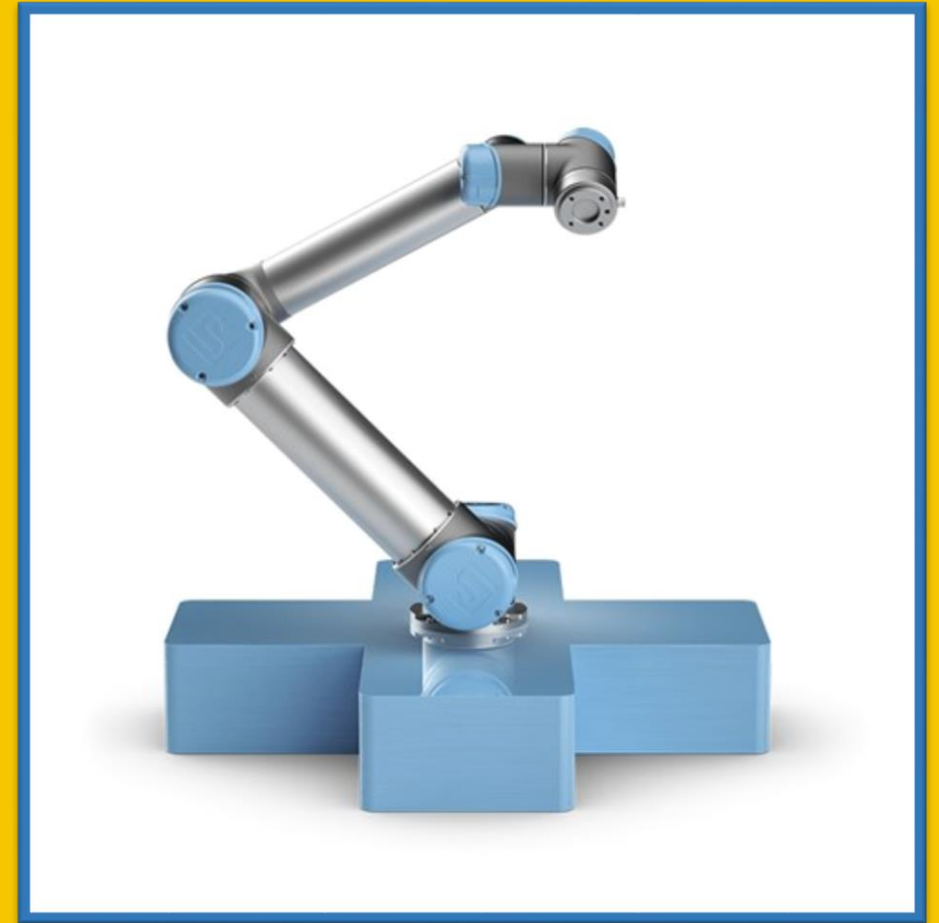


# SISTEMA AUTOMÁTICO DE PALETIZADO CON ROBOT COLABORATIVO (COBOT)

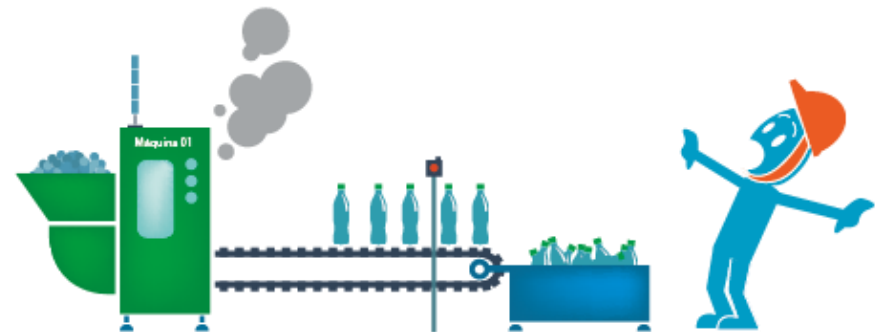
Presentado por:



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El paletizado es una de las acciones que se realiza para el almacenamiento y transporte de mercancía dentro de una línea de producción. Esto requiere cierto tiempo dentro de un proceso, por lo cual al obtener una cantidad de producto este se debe acomodar siguiendo patrones para su almacenamiento, el no tener un sistema automático de paletizado implica:

- Una cantidad de personal para realizarlo
- Tiempo mayor para realizar una estiba
- Lesiones físicas del trabajador
- Paros en la línea hasta que se concluya el paletizado de cierto producto.
- Retrasos en la producción.



# INTRODUCCIÓN: Sistemas de Paletizado

## Función principal de un Sistema de Paletizado

Es crear unidades de carga estables que incluyan diferentes tamaños y tipos de productos.



## Características principales

Cuenta con un brazo, pinza o garra que permite manipular la mercancía con seguridad y sin producir daños.



# Descripción de funcionamiento

## INTRODUCCIÓN: Sistemas de Paletizado

Recoge los productos desde un sistema de acumulación de para completar el ciclo y posicionarlo sobre el pallet.

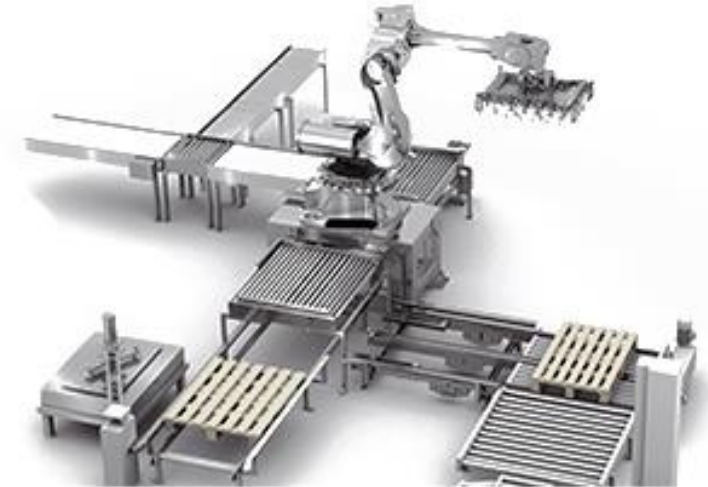


# INTRODUCCIÓN: Sistemas de Paletizado

Existen dos tipos de paletizado:

Paletizado Mecánico es un sistema para aplicación de alta velocidad y cargas pesadas, una de las principales características es el volumen de la maquinaria.

PALETIZADOR MECÁNICO



PALETIZADOR ROBOTIZADO

Paletizado Robotizado es un sistema flexible que ofrece la posibilidad de paletizar diferentes tipos de productos, mosaicos y líneas de producción a la vez.

# INTRODUCCIÓN: Robot Colaborativo (Cobot)

Es un robot creado para interactuar con los humanos en un entorno de trabajo. El término se utilizó por primera vez en 1999 y surge de la unión de las palabras “colaboración” y “robot”

## Principales Características:

- Colaboración: los cobots fueron creados para ayudar a las personas, por lo tanto la interacción con los operarios es fundamental.
- Automatización: un cobot es capaz de realizar tareas de automatización, logrando impulsar la productividad a otros niveles.



# INTRODUCCIÓN: Robot Colaborativo (Cobot)

## Ventajas:



Rendimiento  
constante



Su grado  
de repetibilidad  
es de  $\pm 0,03$  mm



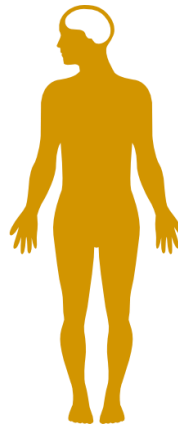
Menores lesiones  
por esfuerzo  
repetitivo



Exposición a gases  
nocivos, virutas u  
objetos afilados



24 horas al día



No puede compararse a  
ninguna habilidad  
humana.

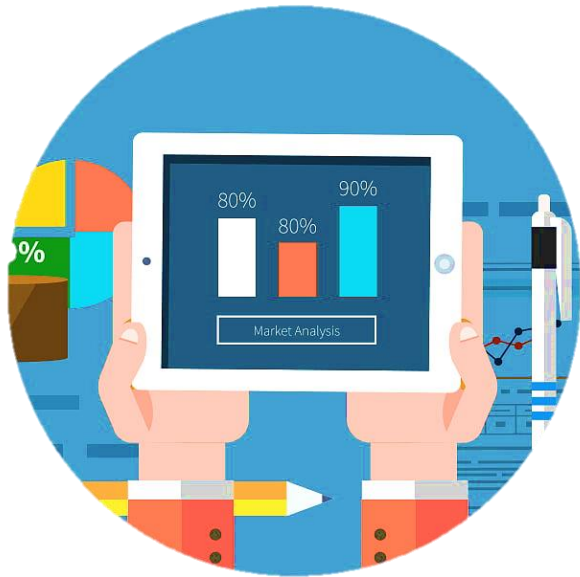


Manipulación de  
piezas pesadas

# INTRODUCCIÓN: Robot Colaborativo (Cobot)

## Ventajas:

Disminución del tiempo de comercialización: al potenciar su productividad podrá reducir el tiempo de fabricación, lo que supondrá una ventaja frente a su competencia.



Operaciones de bajo valor añadido: no requieren la intervención directa de humanos, los cobots son la herramienta perfecta. Mantendrán su grado de precisión y exactitud, dejando para los trabajadores otras funciones más específicas.



# JUSTIFICACIÓN

El sistema automático de paletizado con robot colaborativo se realiza porque un paletizado manual presenta *una mala ergonomía de trabajo, perdidas de tiempo y disminuye la producción*. Con un sistema de paletizado se **mejora** la ergonomía de trabajo; se **aumenta** la productividad; se **optimiza** el espacio; es más seguro; reduce los daños a los productos y **mejora** la logística.

# Ventajas de trabajar con un SISTEMA PALETIZADO

*Aumenta la productividad.* Este sistema aporta agilidad y automatización de los procesos logísticos gracias a la ayuda de brazos robóticos, pinzas o garras.



*Mejora la ergonomía de trabajo,* evitando desgastes físicos que puedan perjudicar la integridad física del trabajador.



*Optimiza el espacio* del almacén y disponer de una mayor organización en el recuento y control de mercancía.



# Ventajas de trabajar con un SISTEMA PALETIZADO

Aporta *más seguridad* a los operarios de almacén durante el manejo y el transporte de las mercancías.



*Reduce* el número de productos rotos o dañados durante la manipulación gracias a la reducción de movimientos.



*Mejora* la preparación de pedidos, aumenta la calidad del servicio y ahorrar en costes.



# OBJETIVO GENERAL

## IMPLEMENTAR UN SISTEMA AUTOMÁTICO DE PALETIZADO

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar la ergonomía de trabajo
- Aumentar la producción
- Reubicar personal
- Capacitar personal para la manipulación del sistema

# DESARROLLO



## DETALLES TÉCNICOS DEL UR16e

### Specification

Carga útil	16 kg (35,3 lbs)
Alcance	900 mm (35,4 in)
Grados de libertad	6 articulaciones giratorias
Programación	Interfaz gráfica del usuario PolyScope con pantalla táctil de 12" con soporte

## Caja de control

### Funciones

Clasificación IP	IP44
Clase ISO Sala limpia	6
Rango de temperatura ambiente	0-50°C
Puertos de E/S	
Entrada digital	16
Salida digital	16
Entrada analógica	2
Salida analógica	2
Entradas digitales de cuadratura	4
E/S de fuente de alimentación	24V 2A
Comunicación	500 Hz Frecuencia de control Modbus TCP PROFINET Ethernet/IP USB 2.0, USB 3.0
Fuente de alimentación	100-240VAC, 47-440Hz
Humedad	90%RH (sin condensación)

### Características físicas

Tamaño de la caja de control (anch. x alt. x prof.)	475 mm x 423 mm x 268 mm (18,7 in x 16,7 in x 10,6 in)
Peso	12 kg (26,5 lbs)
Materiales	Acero pulverizado

# DETALLES TÉCNICOS DEL UR16e





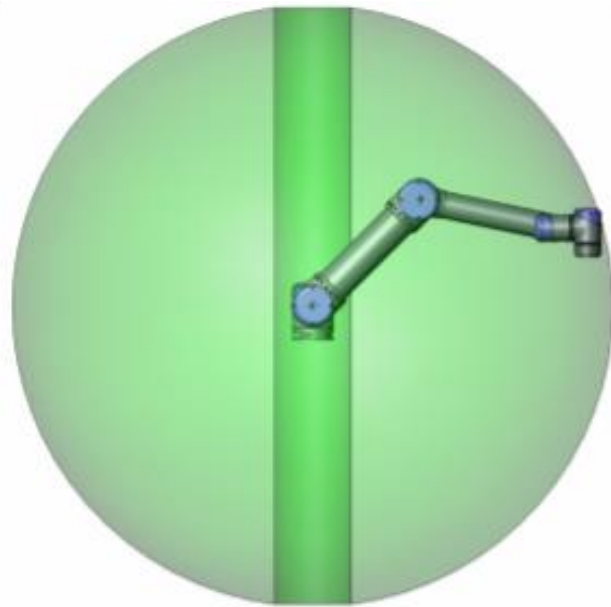
Como se ha explicado con anterioridad, la finalidad de instalar un CoBot para paletizado es mejorar la ergonomía de trabajo y aumentar la producción.

En la imagen se muestra el final de línea con un CoBot para realizar el paletizado.

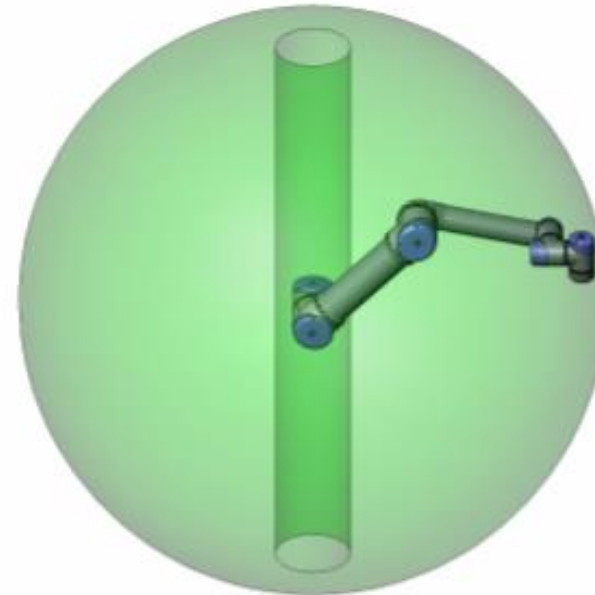
El proceso es eficiente, rápido y seguro.

# ESPACIO DE TRABAJO DEL ROBOT

El espacio de trabajo del robot UR16e alcanza 900 mm desde la base a la junta. Al elegir el lugar de instalación del robot, es importante tener en cuenta el volumen cilíndrico justo encima y debajo de la base del robot.

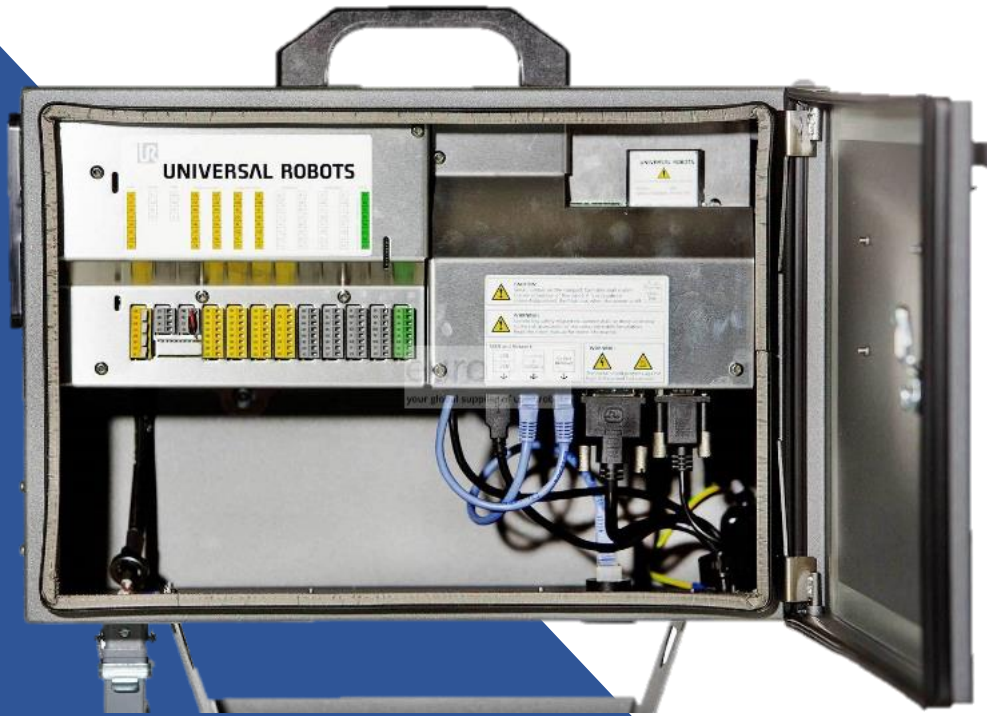


Parte delantera

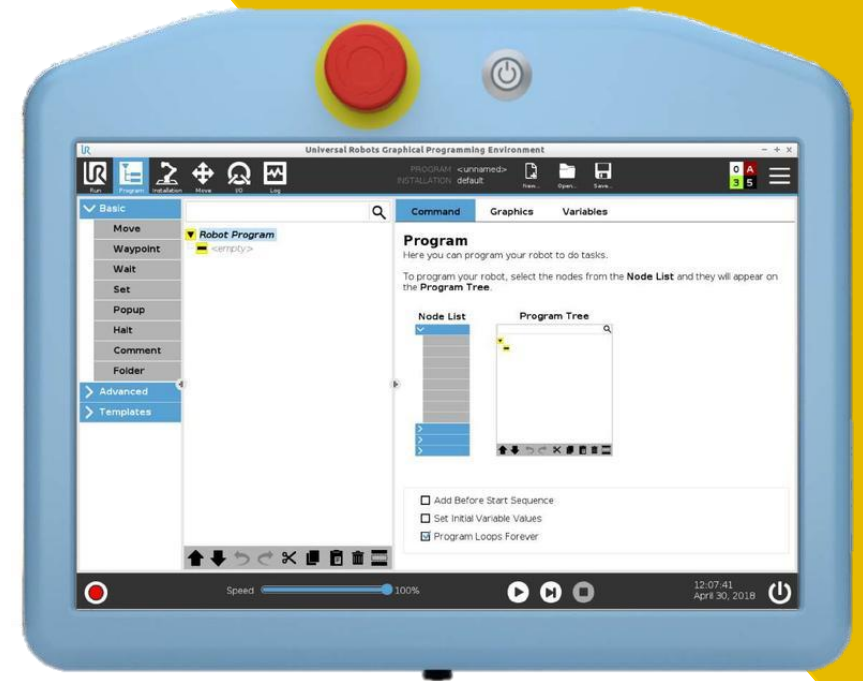


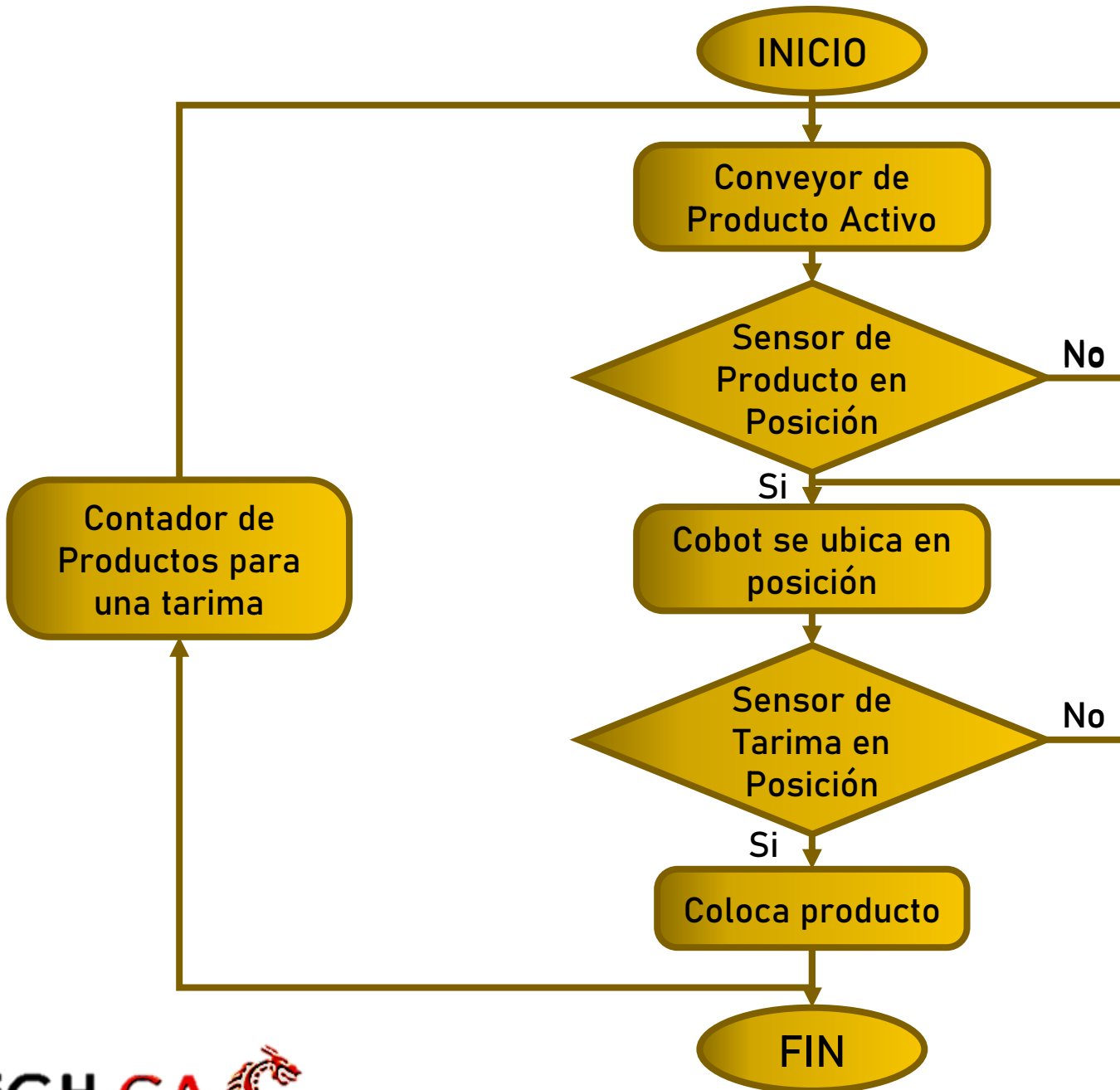
Inclinada

**Consola portátil:** La consola portátil puede colgarse en una pared o en la caja de control. Compruebe que el cable no causa un peligro de tropiezo.



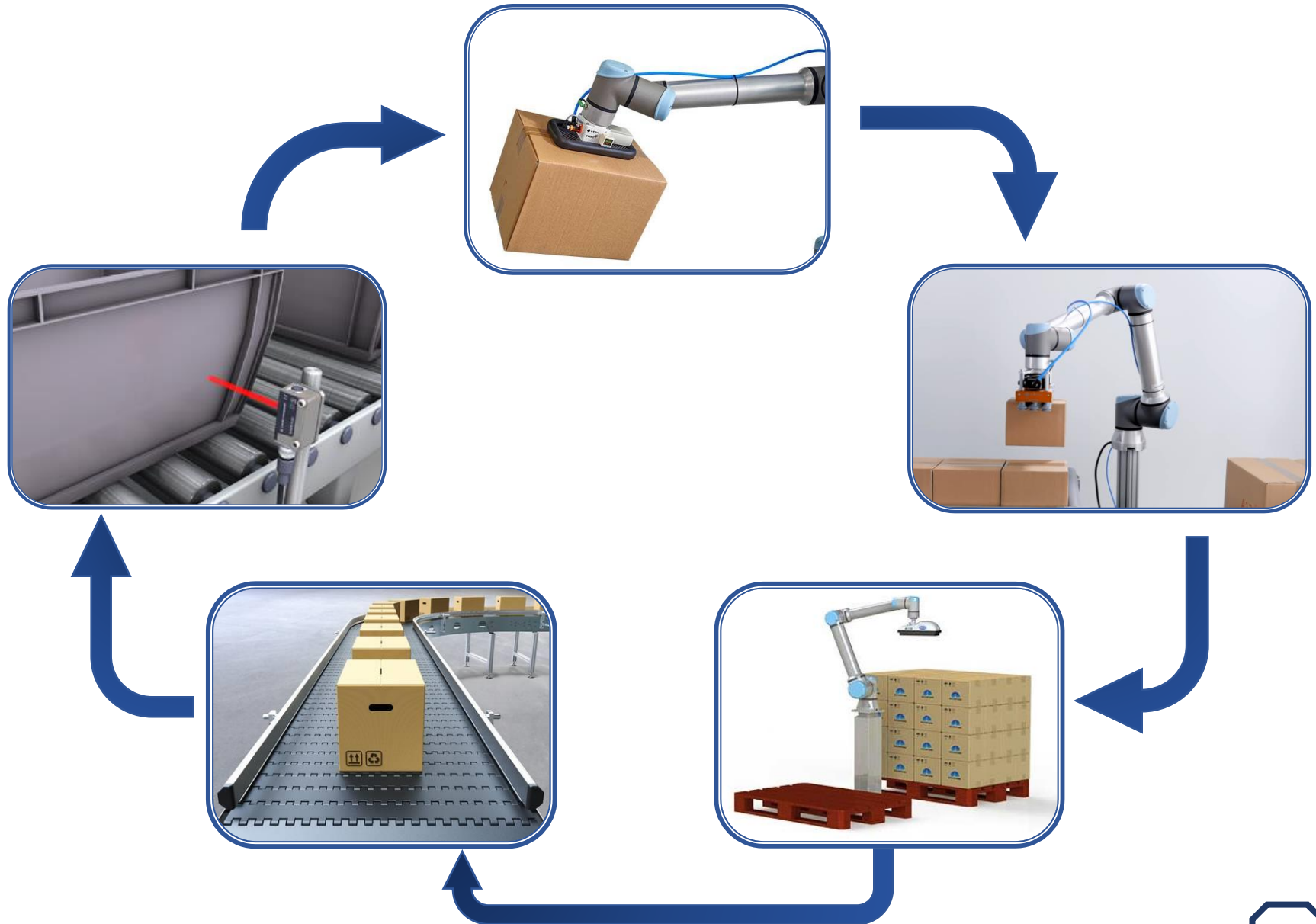
**Caja de control:** La caja de control puede colgarse en una pared o colocarse sobre el suelo.





# PUESTA EN MARCHA

# PUESTA EN MARCHA



# Factores a evaluar en la inversión de un Cobot

## Directos

- Nomina
- Aguinaldo
- Vacaciones
- ISN
- IMSS



## Indirectos

- Transporte
- Comida
- Uniforme
- Costo de capacitación
- Costo de Rotación
- Costo de servicios



# Ejercicio de costos de un operador en México

En este ejercicio se supone que el sueldo de un operador se encuentra alrededor de \$350.00 MXN al día en una jornada de 8 horas de Lunes a Viernes.

Se tienen 2 aspectos, los gastos directos y los gastos indirectos.

En la siguientes tablas se muestran los aspectos considerados y los precios en torno al gasto mensual y anual.

# Ejercicio de costos de un operador en México

## Gastos Directos

Cantidad pagada al día	\$350.00	
FACTORES A EVALUAR	Mensual	Anual
Nomina	\$10,500.00	\$126,000.00
Aguinaldo	\$350.00	\$5,250.00
Prima Vacacional	\$138.15	\$1,657.78
Vales de despensa	\$735.00	\$8,820.00
Equipo de seguridad	\$600	\$7,200.00
Uniforme	\$200	\$2,400.00
Transporte	\$1,365.00	\$16,380.00
IMSS e INF	\$2,310.00	\$27,720.00
2% ISN	\$210.00	\$2,520.00
COSTO POR PERSONA	\$16,408.15	\$197,947.78

# Ejercicio de costos de un operador en México

## Gastos indirectos

FACTORES A EVALUAR	Mensual	Anual
Costo Mensual Directo	\$16,408.15	\$197,947.78
Servicios	\$800	\$9,600
Comedor	\$600	\$7,200
Contratación	\$500	\$6,000
Costos de salida	\$1,500	\$18,000
Capacitación	\$1,000	\$12,000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$20,808.15</b>	<b>\$250,747.78</b>

# Ejercicio de costos de un operador en México

## Estación de Trabajo

Por lo general, la tendencia de operación de una estación de paletizado es de un operador por turno en caso de tener un sistema semi-automático.

Si el caso es un sistema manual entonces se cuenta con mas personal con el que se arma un pallet.

La cantidad del costo anual total por un operador se multiplica por la cantidad de operadores que trabajan en una estación por lo cual se obtiene el precio de la estación de manera anual.

# Ejercicio de costos de un operador en México

## Estación de Trabajo

Se considera una estación semi-automática en la cual un operador arma el pallet, se consideran un operador por turno y se tienen 3 turnos.

	TURNOS	PRECIO ANUAL POR OPERADOR	PRECIO TOTAL DE ESTACION
COSTOS	3	\$250,747.78	\$752,243.35

Teniendo en cuenta la cantidad del costo anual por 2 años el ROI aproximado se estima en 1.85

# CONCLUSIÓN

La cantidad de ventajas y beneficios son demasiadas, la implementación de nuevas tecnologías para realizar los procesos cada vez es más frecuente y más eficiente.

Un cobot, permite eso y más, la colaboración entre humanos y robots será más frecuente y adelantarse a la competencia significa tomar una gran ventaja ante ellos.

La aplicación de un cobot en un proceso de pallet significa tener una mejor ergonomía de trabajo. Al ser una acción repetitiva, el cobot se puede implementar sin problema, así obteniendo un aumento en la productividad del proceso y una logística con mayor organización en el almacén del producto.

# Gracias por su atención

Dudas o comentarios favor de contactar a:

Ing. Eric Josafat Gaspar Hurtado  
[eric.gaspar@eghca.com](mailto:eric.gaspar@eghca.com)

Ing. Pedro Sánchez Velasco  
[pedro.sanchez@eghca.com](mailto:pedro.sanchez@eghca.com)

Ing. Daniel Camacho Chávez  
[daniel.camacho@eghca.com](mailto:daniel.camacho@eghca.com)