



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

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**AUTOR: FREIRE ALTAMIRANO JUAN CARLOS**

**DIRECTOR/A: ING. GUERRERO RODRÍGUEZ LUCÍA ELIANA  
LATACUNGA**

**2021**





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

# IMPLEMENTACIÓN DE UN TÚNEL TERMOENCOGIBLE A TRAVÉS DE UNA BANDA TRANSPORTADORA CON CONTROL MANUAL PARA EL EMPAQUE DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA “LABORATORIO DE COSMÉTICOS ANDYS`S”



# PROBLEMA - SOLUCIÓN

## PROBLEMA

La falta de equipos de automatización en la fábrica de producción ha provocado que los productos de la empresa “LABORATORIO DE COSMÉTICOS ANDYS`S” se encuentre con inconvenientes en el ámbito productivo al momento de empacar sus productos, dando como resultado largas horas de trabajo e inconvenientes al momento de realizar el empaque de productos.

## SOLUCIÓN

En el proceso de empaquetado de productos se implementa un túnel termoencogible el cual permite empacar de manera adecuada distintos productos fabricados por la empresa “LABORATORIO DE COSMÉTICOS ANDYS`S”, esto permite que en la fase de empaquetado de la producción sea mucho más precisa y en menor tiempo, garantizando la correcta manipulación de productos al momento de distribuirlos y garantizar la correcta calidad para el consumidor.



# OBJETIVOS

## Objetivo general

- Implementar un túnel termoencogible a través de una banda transportadora con control manual para el empaque de productos de la empresa “LABORATORIO DE COSMÉTICOS ANDYS`S”.

## Objetivos específicos

- Establecer información acerca del funcionamiento del sistema termoencogible a través de una banda transportadora con control manual para el empaque de productos.
- Analizar el principio de funcionamiento de un sistema de empaque de productos con túnel termoencogible.
- Desarrollar un túnel termoencogible a través de una banda transportadora con control manual para el empaque de productos.



# INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se ha realizado la implementación de un túnel termoencogible mediante banda transportadora para empaque de productos.

El proceso de termoencogido se realiza en un túnel de calor con un adecuado control manual de temperatura acorde al tamaño y forma de los productos a ser empacados y que al ingresar los productos por el túnel el plástico termoencogible cubre el producto.

Además, se desarrolló una banda transportadora con la potencia suficiente para la movilidad de los productos a través del túnel.



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

## Descripción de la teoría de termofijado

El sistema se basa en utilizar plástico termoencogible.



Su forma varía y se encoge.

Se comprime de manera que se adapte a la forma del producto a ser empacado



Toma la forma del producto o material al que cubre o envuelve.

# MARCO TEÓRICO

## Principio de funcionamiento de un sistema del túnel de termofijado

Un túnel de calor es una máquina con una estructura en forma de túnel por el cual circula aire caliente en su interior. Además, el túnel del calor posee una banda transportadora por la cual los productos son transportados a través del mismo.



## Transmisión de calor



El calor emitido por la región con la temperatura superior debe ser igual al calor que absorbe la región con la temperatura inferior.



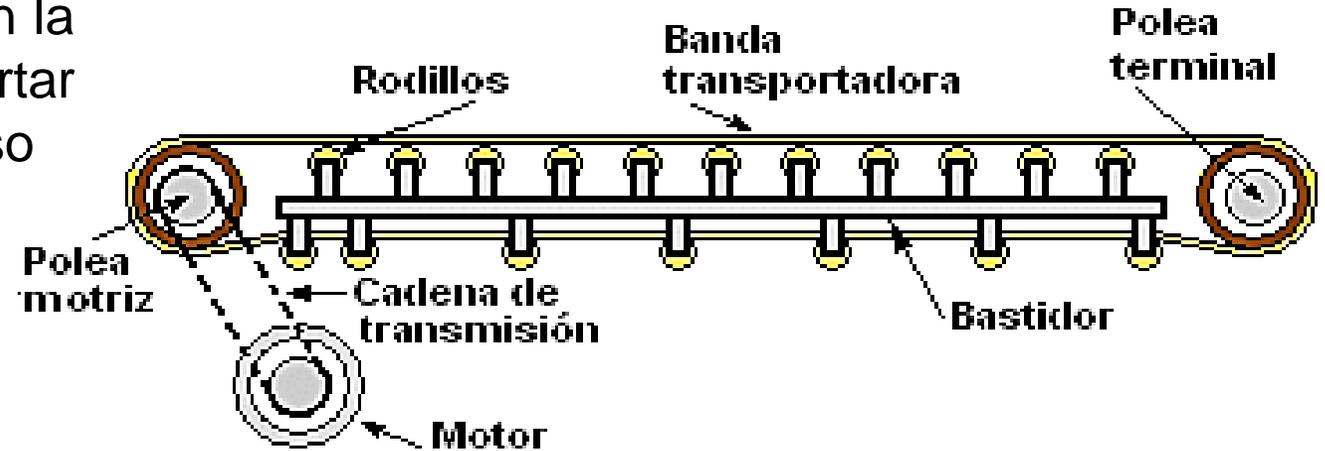
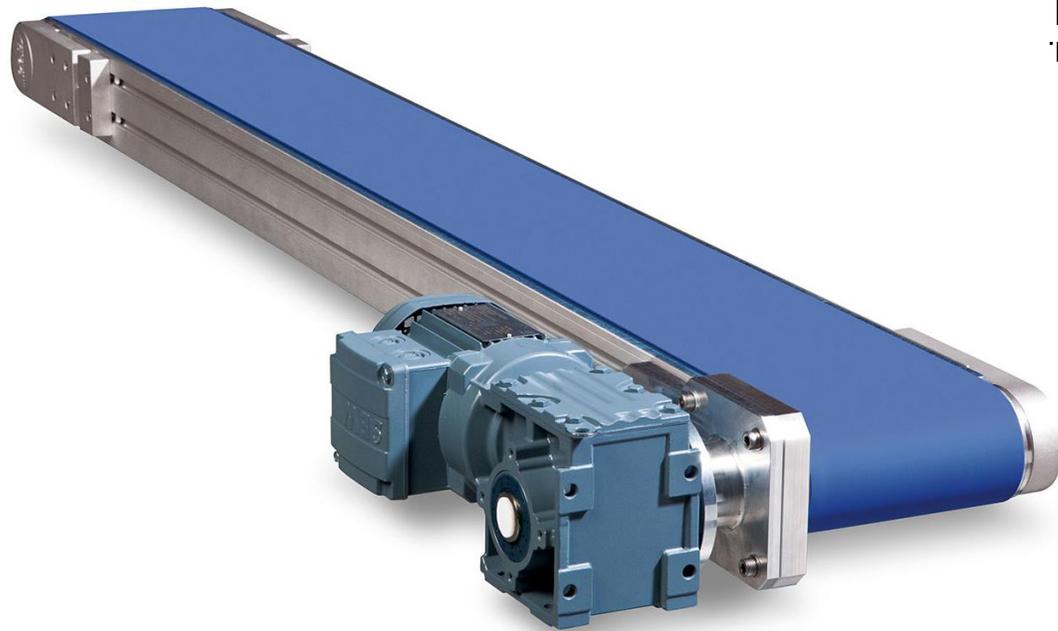
El calor de ambas regiones sea igual



# MARCO TEÓRICO

## Principio de funcionamiento de un sistema de una banda transportadora

Es un sistema un sistema muy utilizado en la industria, su objetivo es el de transportar materiales de forma continua en un proceso



Consta de una banda de manera continua que es arrastrada debido a la fricción en un eje cilíndrico que es accionado mediante el uso de un motor eléctrico, aunque se puede utilizar otras fuentes de energía.

## Panel de controles e indicadores

Dentro del campo de la automatización industrial, un panel de controles e indicadores es aquel panel que permite al usuario u operador observar y controlar diferentes actuadores y variables medidas en un proceso.



Para el diseño del proyecto se consideró varios aspectos:

El túnel de calor debe estar a la temperatura adecuada y controlada de manera automática, además debe contar con un indicador.



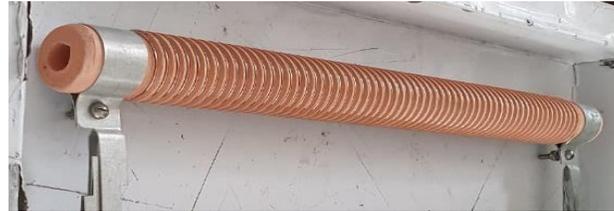
Para la movilización correcta a través de la banda transportadora se debe tener en cuenta el peso y tamaño de los productos a ser transportados



# DISEÑO DEL SISTEMA

## Diseño de sistema del túnel de termofijado

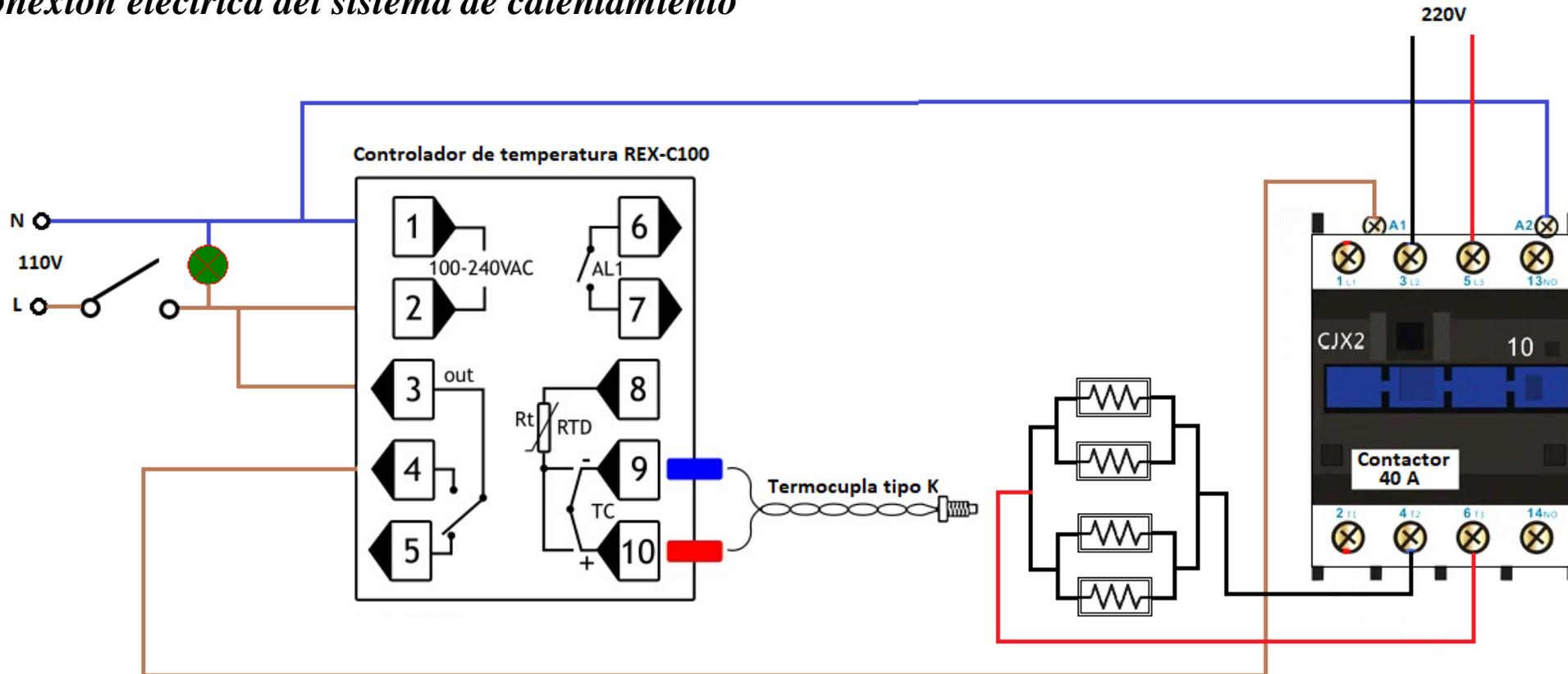
Para el diseño del sistema del túnel de calor se ha considerado que la temperatura a la que se encuentra debe estar regulada de manera automática y dentro del rango especificado de acuerdo al tamaño del producto a ser encogido y del tipo de material termoencogible que se lo colocará para envolverlo.



# DISEÑO DEL SISTEMA

## Diseño de sistema del túnel de termofijado

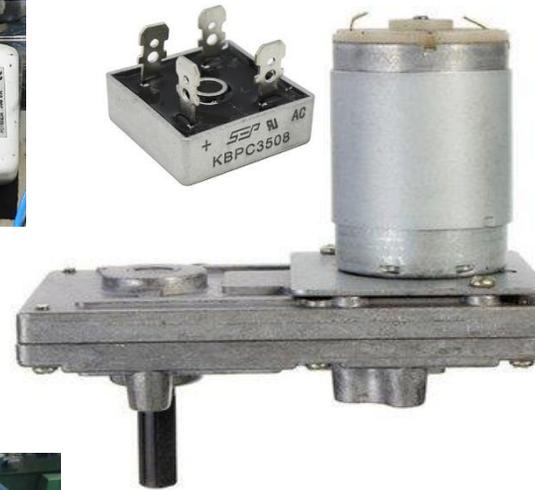
### *Conexión eléctrica del sistema de calentamiento*



# DISEÑO DEL SISTEMA

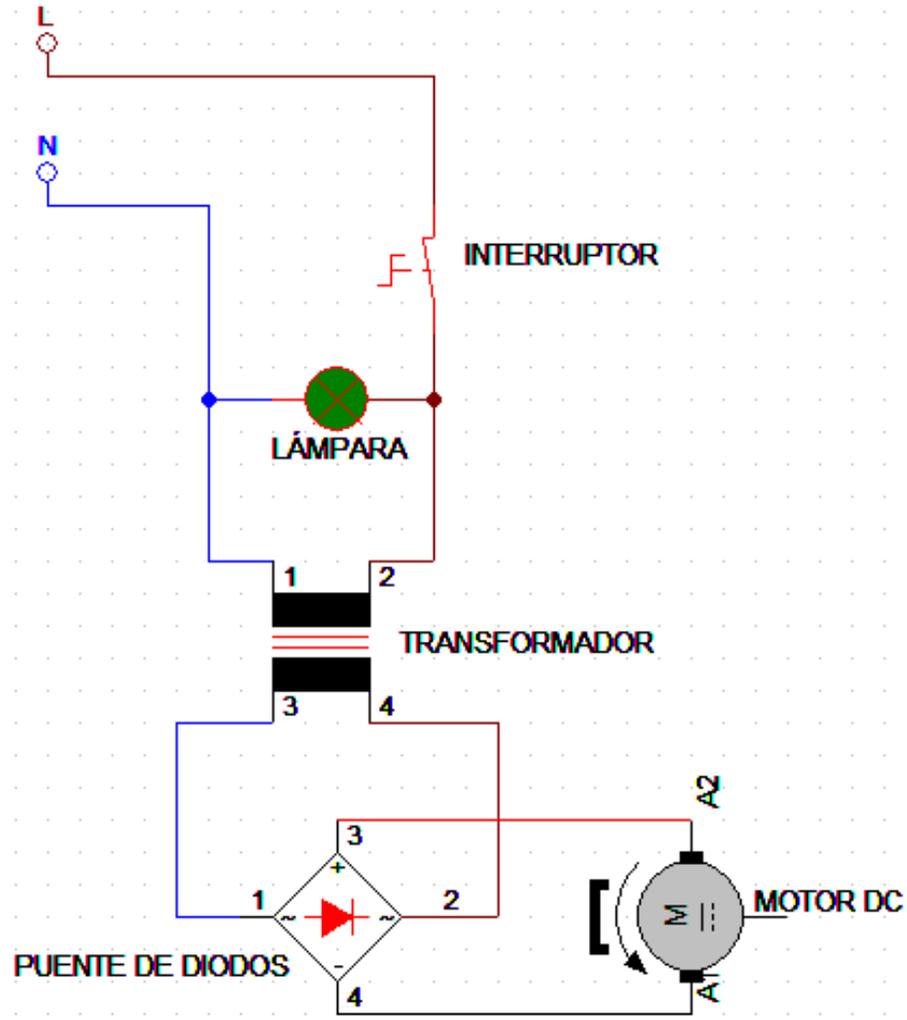
## Diseño de sistema de la banda transportadora

Para el diseño de la banda transportadora se ha considerado el peso y tamaño de los productos que se van a transportar, además se tomó en cuenta el recorrido que realizará el producto de un lado a otro al pasar por el túnel y obtener una velocidad constante en su recorrido para un empaque uniforme.



## Diseño de sistema de la banda transportadora

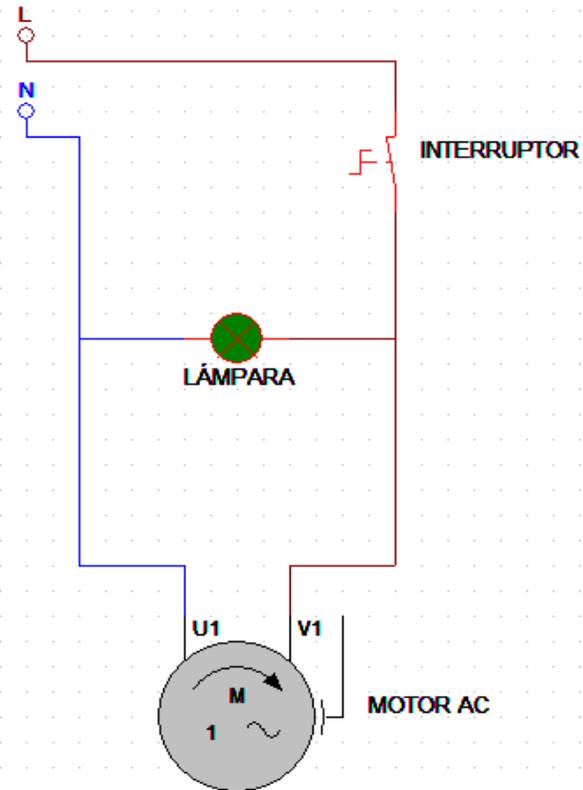
*Conexión eléctrica del sistema de la banda transportadora*



# DISEÑO DEL SISTEMA

## Diseño de elementos de mando, control y protección

Para el diseño de sistemas de control y mando adecuados se tomó en cuenta que todo el sistema debe estar protegido para posibles fallas por una mala manipulación o desgaste de algún material por el paso del tiempo.



# FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA



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



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

