

Generación: 2019-09-29 / 21:09:15

Periodo: MAYO 2019 - OCTUBRE 2019

**ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO**

**CARRERA: ELECTRICIDAD**

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b>		14	10	2019
		DÍA	MES	AÑO
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:</b>				
MARQUEZ TELLO GERARDO MANUEL				
<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b>				
Diseño y construcción de módulo didáctico, de un proceso de envasado de líquidos, tapado y etiquetado, con circuito electro-neumático, controlado por un PLC y pantalla HMI.				
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>		
- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- DELIMITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- FORMULACIÓN PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:</b>				
<b>GENERALES:</b>				
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO:				
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
<b>ESPECÍFICOS:</b>				
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO:				
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MARCO TEÓRICO:</b>		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA</b>		
OBSERVACIONES:		
El principal medio de investigación en este caso, es el de experimentar, por lo que el tipo de investigación planteada es la experimental.		
<b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:</b>		
OBSERVACIONES:		
Método analítico Método experimental.		

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

Ninguna.

FUENTES DE INFORMACIÓN:

Totalmente confiables

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO:

ACEPTADO:

NO ACEPTADO:

el diseño de investigación por las siguientes razones:

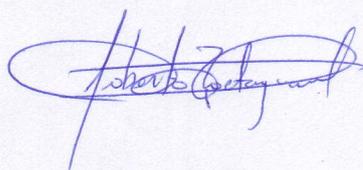
a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: OCTAGUANO TIPAN ROBERTO CARLOS



14 10 2019  
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

 <small>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO</small>	<b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL</b>	<b>Versión:</b> 1.0
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN ISTCT <b>PROCESO:</b> 03 TRABAJO DE TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	<b>F. elaboración:</b> 27/08/2018 <b>F. última revisión:</b> 21/03/2019
<b>Código:</b> INS.FO.31.01	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>PERFIL DE PROYECTO DE GRADO</b>



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

PLAN	<input type="checkbox"/>
DOCUMENTO	<input type="checkbox"/>
MANUAL	<input type="checkbox"/>
INSTRUCTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>
PROCEDIMIENTO	<input type="checkbox"/>
REGLAMENTO	<input type="checkbox"/>
ARTÍCULO	<input type="checkbox"/>

# INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO



## **PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

Quito – Ecuador 2019



## **PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

**CARRERA:  
ELECTRICIDAD**

**TEMA:  
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MÓDULO DIDÁCTICO, DE UN PROCESO DE ENVASADO DE  
LÍQUIDOS, TAPADO Y ETIQUETADO, CON CIRCUITO ELECTRO-NEUMÁTICO  
CONTROLADO POR UN PLC Y PANTALLA MHI.**

**Elaborado por:**

**GERARDO MANUEL MÁRQUEZ TELLO**

**Tutor:**

**Ing. ROBERTO TOCTAGUANO**

**Fecha: 12/07/2019**

## Contenido

1.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	5
1.1	<b>Formulación y planteamiento del Problema</b> .....	5
1.2	<b>Objetivos</b> .....	5
1.2.1	Objetivo general .....	5
1.2.2	Objetivos específicos.....	5
1.3	<b>Justificación</b> .....	6
1.4	<b>Alcance</b> .....	6
1.5	<b>Métodos de investigación</b> .....	6
1.6	<b>Marco Teórico</b> .....	8
2.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	9
2.1	<b>Recursos Humanos</b> .....	9
2.2	<b>Recursos técnicos y materiales</b> .....	9
2.3	<b>Viabilidad</b> .....	11
2.4	<b>Cronograma (Anexo 1)</b> .....	11
	Referencias .....	11

## 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Formulación y planteamiento del Problema

En las aulas taller de la carrera de electricidad, no se cuenta con suficientes módulos didácticos, para la enseñanza y prácticas de los estudiantes, en especial en las asignaturas de PLC, control de procesos, control electro-neumático. Por lo que se plantea el siguiente módulo, de un proceso de envasado de líquidos, en el que se pueda conectar un circuito electro-neumático, de forma sencilla y segura, mediante mangueras y racores de acople rápido, sensores que estén conectados a un PLC, que controle actuadores como válvulas, cilindros y motores, que permitan llenar, tapar y etiquetar una botella plástica, y que dicho proceso pueda ser manipulado por el estudiante practicante, esto mediante una pantalla HMI, switch y botón de paro de emergencia, para que los estudiantes de la carrera realicen sus respectivas prácticas, en las materias afines al proceso desarrollado en dicho módulo.

### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 Objetivo general

Diseñar e Implementar un módulo de envasado tapado y etiquetado de líquidos en botellas plásticas, a través de un circuito electro-neumático controlado por un PLC y una pantalla HMI.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar una investigación de la existencia de máquinas similares, que realicen el proceso de envasado de líquidos, mediante tesis, libros, sitios web, para plantear el mejor diseño.
- Diseñar el módulo tanto en su estructura, parte eléctrica, parte electrónica, mediante planos estructurales, esquemas eléctricos y electro-neumáticos, para el correcto funcionamiento del módulo.
- Construir el módulo, mediante la selección de los componentes necesarios, sean eléctricos, electrónicos y neumáticos, para un adecuado funcionamiento del módulo.

- Realizar la programación del PLC, y pantalla HMI, a través de software predestinado, para pruebas de ejecución del proceso.
- Realizar las pruebas de funcionamiento del módulo, mediante el análisis de las variables del proceso, para corregir los posibles errores que se produzcan en el funcionamiento.

### **1.3 Justificación**

Con la implementación de dicho módulo los estudiantes podrán afianzar sus conocimientos en cátedras como: PLC, control de procesos, control electro-neumático y electrónica industrial, sustentando de manera eficiente la parte teórica impartida por el docente.

### **1.4 Alcance**

Dicho módulo constará con una estructura metálica, un PLC, una pantalla HMI, un circuito electro-neumático, sensores y actuadores, en el cual el PLC controlará el proceso y conjuntamente con la pantalla MHI, se podrá manipular y supervisar las acciones desarrolladas, para que mediante sensores, válvulas, cilindros y motores, poder llenar de un líquido determinado (generalmente agua), una botella plástica a la vez, que pasará luego a ser tapada con tapa roscada, y etiquetada con etiqueta adhesiva.

### **1.5 Métodos de investigación**

Para realizar el llenado de la botella, en el cual habrá que considerar las variables como el caudal, nivel del líquido y tiempo de llenado, realizando pruebas una y otra vez, observando a detalle y sacando conclusiones, hasta poder determinar el tiempo de accionamiento de la válvula de caudal, la posición correcta de los sensores que detecten el nivel adecuado de líquido y la finalización del llenado, esto para que la botella pase a la siguiente etapa, es pertinente aplicar el método experimental que en el caso de Behar (2008) dice que:

¿En qué consiste el método experimental?

El método experimental ha sido uno de los que más resultados ha dado. Aplica

la observación de fenómenos, que en un primer momento es sensorial. Con el pensamiento abstracto se elaboran las hipótesis y se diseña el experimento, con el fin de reproducir el objeto de estudio, controlando el fenómeno para probar la validez de las hipótesis.

La esencia de la concepción de experimento es que éste involucra la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. Se refiere a la manipulación deliberada de una o más variables independientes para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador. (p.47)

(Guillermo Bawman Maytorena, 2011). Para poder llegar a determinar, los diferentes mecanismos electro-mecánicos o electro-neumáticos, para la colocación de la tapa, es preciso aplicar “El método analítico, que es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus elementos para observar las causas, la naturaleza y sus efectos” (p.47)

¿En qué contribuye el método analítico en el proyecto a desarrollar?

Para el proyecto en cuestión el método analítico ayuda a determinar el mecanismo para el tapado de la botella, ya que se descompone el sistema en partes para poder elegir los dispositivos que permitirán, agarrar la tapa, mediante una pinza neumática, acercar la tapa a la rosca de la botella, mediante un cilindro neumático, y por último roscar la tapa a la botella, mediante un motor de bajas revoluciones y torque adecuado, para así conseguir cerrar la botella de una forma que selle su abertura y no permita la fuga del líquido envasado.

Para realizar el etiquetado de la botella es conveniente adoptar el método de investigación inductivo, este método ayuda a tener en cuenta que la observación es fundamental, para constatar si la etiqueta se adhiere de forma correcta a la botella, y así sacar conclusiones, sobre si se está realizando el movimiento mecánico adecuado, si la etiqueta es o no la correcta, ya que su contexto según Behar (2008) indica que:

¿Por qué la aplicación del método inductivo en dicho proceso de etiquetado?

El método inductivo crea leyes a partir de la observación de los hechos, mediante la generalización del comportamiento observado; en realidad, lo que realiza es una especie generalización, sin que por medio de la lógica pueda conseguir una demostración de las citadas leyes o conjunto de conclusiones. (p.40)

## 1.6 Marco Teórico

En el proyecto a desarrollar interviene un proceso con un sistema de control en lazo abierto, ya que no cuenta con retroalimentación, los parámetros para el desarrollo del proceso se fijan de forma manual para que luego se ejecuten de forma automática, los principales conceptos que intervienen en el proyecto son: controlador, actuador, proceso, sensor, PLC, Interfaz HMI, circuito electro-neumático, entre otros conceptos secundarios.

Por medio de estos elementos se conseguirá, trasladar la botella, para luego ser llenada, posteriormente colocar la tapa, y finalmente etiquetar la botella, dando inicio mediante la pantalla HMI, en la cual se podrá observar los parámetros y variables del proceso, además de poder interrumpir el mismo desde la pantalla, o en su defecto mediante el botón de paro de emergencia.

Controlador: Es el aparato o dispositivo por medio del cual se logra, maniobrar, manipular, dirigir o gobernar un proceso en el cual intervienen una o más variables, este controlador puede ser de tipo automático, mecánico o en su conjunto. (Unknown, 2015).

Actuador: Es el elemento que ejecuta una acción comandada generalmente por una señal, dando como resultado un efecto físico. (Apuntes del autor).

Proceso: Es un conjunto de acciones que se ejecutan de forma ordenada. (Apuntes del autor).

Sensor: Es un dispositivo que detecta fenómenos físicos externos, para transformarlos en un tipo determinado de señal. (Apuntes del autor).

PLC: Es un aparato que hace las veces de controlador mediante una lógica programada. (Apuntes del autor).

Interfaz HMI: Es un dispositivo mediante el cual, un operador con conocimientos básicos de la materia, puede manipular las variables del proceso, supervisar o interactuar con el proceso como tal. (Apuntes del autor).

Circuito electro-neumático: Es el camino mediante el cual circula aire comprimido, en el cual los nervios son eléctricos para controlar las válvulas que dan apertura o cierre del fluido utilizado. (Fer, 2011).

Cada uno de los conceptos antes mencionados, ayudaran a entender el porqué de su elección y aplicación, de tales definiciones y elementos, que darán la solución al problema planteado en principio, previo una evaluación de resultados, en los cuales se vea el cumplimiento de los objetivos planteados, y se pueda llegar a conclusiones basadas en las pruebas de campo y en el desarrollo del proceso realizado.

## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 2.1 Recursos Humanos

Personas involucradas indirectamente:

- Ing. Roberto Toctaguano (Tutor).

Personas involucradas directamente:

- Gerardo Márquez (Estudiante).

### 2.2 Recursos técnicos y materiales

Materiales a utilizar en el proyecto.

Cantidad	Detalle	Costo Estimado
1	Modulo logo 230 RCE-ETHERNET 8e/4s 115-230 Vac	153,30
1	Unidad de ampliación logo 8DM 230R 4DI/4DO	74,90

1	Basic panel color 4" (HMI)	525,00
6	Electroválvula 5/2 – 1/8" Mono 220 Vac	416,64
24	Racor codo 1/8"x6mm	50,53
12	Silenciador bronce sinterizado 1/8"	22,31
30	Tubo poliuretano 6mm	28,56
6	Cilindro estándar D20MM C50MM	262,08
1	Unidad de mantenimiento ¼"	73,64
2	Ángulo metálico de 2"	19,00
4	Ángulo metálico de 1"	32,00
20	Cable flexible # 18	4,00
20	Cable flexible # 16	4,80
40	Terminales en u # 16	2,00
30	Terminales de punta	1,20
6	Relés de 10 A. 110 Vac	24,00
20	Pernos de 1" con tuerca y rodela de presión	6,00
1	Botón de paro de emergencia	2,50
20	Estaño	5,00
1	Pomada para soldar	2,20
1	Válvula solenoide 220 Vac	15,00
1	Tanque de plástico de 10 L	25,00
1	Tubo pvc de 1"	7,00
1	Tubo pvc de ½"	5,50
30	Tornillo colepato de ½"	1,80
40	Jack banana	10,00
40	Terminales de conexión hembra	12,00
1	Broca de ¼"	1,50
20	Borneras	8,00
1	Riel dim	9,00
Subtotal Estimado		1804,46
12 % IVA		216,54
Total Estimado		2021,00

### 2.3 Viabilidad

El proyecto será financiado en su totalidad por el estudiante, por lo que no se dependerá de terceras personas, o empresas que puedan interrumpir o no dar la facilidad del libre desarrollo del proyecto.

### 2.4 Cronograma (Anexo 1)

## Referencias

Bawman Maytorena, G, (2011). Métodos de investigación. Recuperado de:

<http://bachverdiu.com/libro%20aux%20Metodos%20Invest-Copiar.pdf>

Behar Rivero, D, (2008). Metodología de la investigación. Recuperado de:

<http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>

Fer, (2011). Electro-neumática. Recuperado de:

<http://electroneumatic.blogspot.com/2011/04/electroneumatica-basica.html>

Unknown, (2015). Control e instrumentación industrial. Recuperado de:

<http://ceiisa.blogspot.com/2015/01/controladores.html>

## ANEXO 1