

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO  
“PADRE ANTONIO BERTA”**

R. M. 091/2012

**CARRERA: ELECTRICIDAD INDUSTRIAL**



**DISEÑO Y ARMADO DE UN TABLERO AUTOMATIZADO PARA EL  
MEZCLADO DE LÍQUIDOS**

Trabajo final para optar al grado académico de Técnico Superior, otorgado por el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta.

**Postulante:**

Pinaya Garcia Juan Alvaro  
Rojas Garcia Guery

**Tutor:**

T.S. Nina Acuña Ernesto

Colcapirhua - Cochabamba

2021

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, especialmente a nuestros padres que fueron nuestro principal motivación y apoyo para culminar nuestra carrera. De igual manera a nuestro rector, jefe de carrera y a nuestros excelentes docentes por brindarnos sus conocimientos y guiarnos en todo el proceso de nuestra formación.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por iluminar nuestro camino, a nuestros padres, familiares, amigos y compañeros de curso, por tantos bellos momentos.

Agradecemos al Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta y su plantel docente por la educación que nos brindó en nuestra etapa de formación.

## TABLA DE CONTENIDOS

| CONTENIDO   | Pág. |
|---|------|
| 1. TEMA .....   | 1    |
| 1.1. DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN.. .....                                  | 1    |
| 1.1.1. Antecedentes generales .....                                       | 1    |
| 1.1.2. Antecedentes específicos .....                                     | 1    |
| 1.1.3. Justificación técnica.....   | 1    |
| 1.1.4. Justificación económica .....                                      | 2    |
| 1.1.5. Justificación social .....   | 2    |
| 1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA<br>TÉCNICO/TECNOLÓGICO..... | 2    |
| 1.2.1. F.O.D.A .....  | 3    |
| 1.2.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS .....   | 5    |
| 1.2.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS .....   | 5    |
| 1.3. OBJETIVOS .....  | 6    |
| 1.3.1. Objetivo general .....   | 6    |
| 1.3.2. Objetivos específicos .....  | 6    |
| 1.3.3. Alcance .....  | 6    |
| 2.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....   | 7    |
| 1.4.1 Matriz de diseño metodológico .....                                 | 8    |
| 2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL .....  | 12   |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.1. | Diagrama del proceso. ....                           | 12 |
| 2.2. | Mercado. ....  | 12 |
| 2.3. | PLC Siemens Logo v8 .....                            | 13 |
| 2.4. | Electroválvula.. ....                                | 13 |
| 2.5. | Pulsador .....                                       | 13 |
| 2.6. | Térmico .....  | 14 |
| 2.7. | Piloto. ....   | 14 |
| 2.8. | Mini contactor. ....                                 | 14 |
| 3    | PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y SOLUCIÓN AL PROBLEMA ..... | 22 |
| 3.1. | IMPACTO SOCIAL COMUNITARIO .....                     | 22 |
| 3.2. | CÁLCULO Y SELECCIÓN DE COMPONENTES.....              | 22 |
| 3.3. | ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO .....          | 23 |
| 3.4. | SEGURIDAD INDUSTRIAL .....                           | 23 |
| 3.5. | PRESUPUESTO .....                                    | 24 |
| 4    | RESULTADOS ESPERADOS .....                           | 27 |
| 5    | CONCLUSIONES.....                                    | 27 |
| 6    | RECOMENDACIONES .....                                | 27 |
| 7    | FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA .....          | 28 |
|      | ANEXOS .....   | 31 |

## **RESUMEN**

La importancia de los sistemas de mezclado ha ido creciendo, puesto que con la implementación de estas máquinas se optimizaron los tiempos y velocidades de mezclado de los productos, garantizando un alto estándar de calidad en los productos terminados. Para minimizar los inconvenientes de la empresa surgió la idea de desarrollar este proyecto que tiene como objetivo principal “Diseñar una máquina mezcladora de líquidos, automática, al igual que se establecieron los siguientes objetivos específicos; Evaluar la situación actual de los sistemas de mezclado. Determinar los principales requerimientos funcionales y parámetros básicos Plantear y evaluar tres alternativas del subsistema de mezclado. Elaborar el diseño detallado de la máquina mezcladora. Elaborar los manuales de montaje, instalación y mantenimiento Elaborar los planos de fabricación, ensamble, montaje, eléctricos y de control automático Evaluar el impacto ambiental en el proceso de fabricación de la mezcladora. Evaluar financieramente el Proyecto. Al establecer estos objetivos, se utilizó para el desarrollo de este proyecto una metodología, la cual empieza con el diagnóstico de la situación actual del proceso de mezclado y reconociendo la situación actual de la empresa se establecieron los parámetros y requerimientos básicos para el alcance del diseño de la máquina mezcladora que garantizara las mejoras en la producción que busca la empresa.

## **INTRODUCCIÓN**

El capítulo 1, pretende describir la necesidad y los rasgos generales como ser: objetivo general y específicos. La justificación y las características de la necesidad antes del proyecto, además, del planteamiento del problema y las características de la necesidad tomando en cuenta la solución hallada.

El capítulo 2, establece toda la teoría respecto a los fundamentos principales de los elementos empleados en el proyecto.

El capítulo 3, trata del análisis de destinatario y los cálculos realizados con respecto a los componentes eléctricos empleados y otros extras, además, del cálculo de costos y presupuestos.

# **CAPITULO I**

## **1. TEMA**

El tema seleccionado es: DISEÑO Y ARMADO DE UN TABLERO AUTOMATIZADO PARA EL MEZCLADO DE LIQUIDOS, este título surge a partir de la investigación y necesidad de automatizar dicha máquina.

### **1.1. DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN**

#### **1.1.1. Antecedentes generales**

Los procesos más comúnmente empleados para el mezclado de líquidos son:

- El proceso de agitadores de impulsión
- El proceso de agitador de paletas
- El proceso de agitador de turbina

El proceso de agitadores de impulsión consiste en uno o varios impulsores sujetos a un eje rotatorio sumergido en el líquido.

El proceso de agitador de paletas consiste en una pala plana sujeta a un eje rotatorio, situado en el centro del recipiente de mezclado.

El proceso de agitador de turbina tiene cuatro o más palas sujetas al mismo eje y se coloca en el centro del recipiente.

#### **1.1.2. Antecedentes específicos**

En el presente proyecto se pretende implementar una maquina automatizada que realice la automatización del proceso de mezclado de líquidos, la misma tendrá las características de ser automática como manual, que podrá ser controlado a través de un tablero de control, con la implementación de un PLC.

#### **1.1.3. Justificación técnica**

Gracias a la implementación de un sistema de automatizado a través de un PLC damos lugar a un mejor control de mezclado mezclado de líquidos evitando perdidas del mismo.

#### **1.1.4. Justificación económica**

Tomando en cuenta que la maquina cuenta con un programador de control, se optimiza y evita el desperdicio de esta forma la empresa reduce los costos en la adquisición de materia prima.

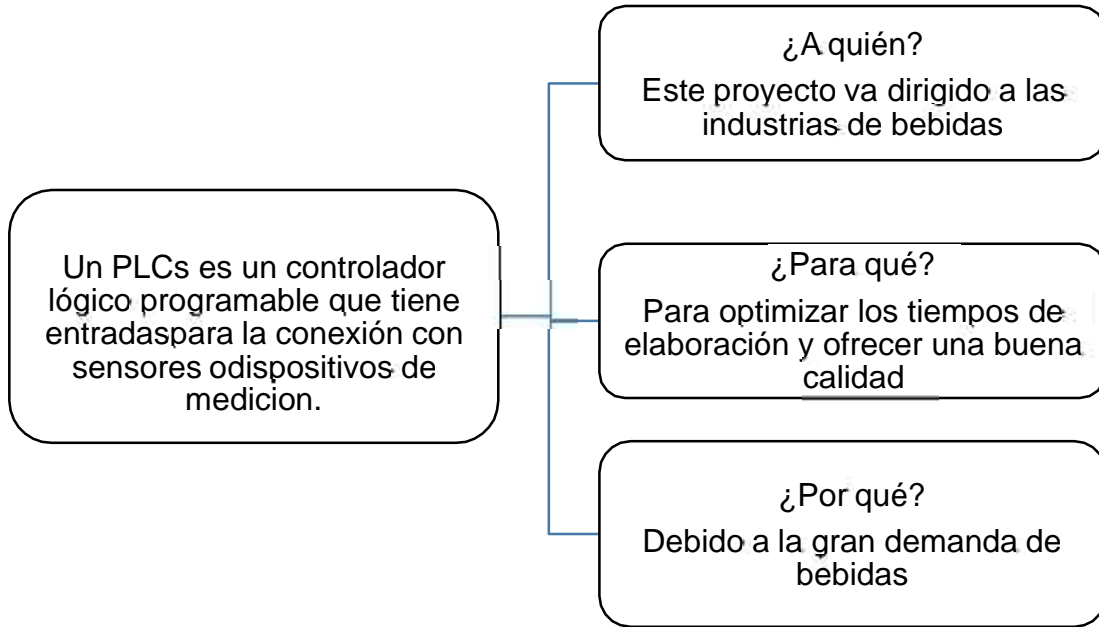
Gracias a la optimización y correcta selección de los componentes de automatización esta reduce un poco el precio total unitario por lo tanto también el precio de venta de esta manera el comprador reduce su presupuesto por concepto de adquisición de la máquina.

#### **1.1.5. Justificación social. –**

Los beneficiarios son las empresas de bebidas, gracias a la mezcladora de líquidos automatizada que es más eficiente y evita perdidas y da lugar a que las empresas elaboren productos con una mejor calidad mejorando su imagen empresarial.

### **1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO/TECNOLÓGICO**

La necesidad de entregar a los clientes un estándar de calidad y confiabilidad tanto en los productos como en la empresa, origina la implementación de un sistema de mezclado que buscara optimizar los tiempos de elaboración, garantizar la calidad de los productos y minimizar los problemas de salud de la operaria. Para minimizar los inconvenientes de la empresa surgió la idea de desarrollar este proyecto que tiene como objetivo principal “Diseñar una máquina mezcladora de líquidos, automática, al igual que se establecieron los siguientes objetivos específicos; Evaluar la situación actual de los sistemas de mezclado.



### 1.2.1.F.O.D.A

| F.O.D.A /<br>MEZCLADORA DE<br>LIQUIDOS | FORTALEZAS  | DEBILIDADES  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Responsabilidad con el trabajo.</li> <li>-Experiencia en el área de automatización.</li> <li>-Calidad en el proceso de mezclado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-El alto costo de los equipos y herramientas de electricidad.</li> <li>-La falta de recursos económicos.</li> <li>-La falta de experiencia y conocimiento.</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Poder implementar el proyecto en otros procesos de mezclado como en la elaboración de detergentes.</li> <li>-Poder vender el proyecto ya automatizado.</li> <li>-Poder ser reconocido en el mercado.</li> </ul> | <p><b>F.O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Adquirir capacitación regularmente.</li> <li>-Fortalecer y hacer alianzas en el mercado.</li> </ul>                                 | <p><b>D.O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar un cálculo que permita seleccionar el equipo y herramienta mínimamente necesario.</li> <li>-Acceder a una ayuda económica del estado.</li> <li>-Adquirir mucha experiencia y conocimiento.</li> </ul> |
| <p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bajos recursos económicos. -La competencia laboral.</li> <li>-Pérdida de los clientes.</li> </ul>  | <p><b>F.A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Buscar créditos o ayuda del estado.</li> <li>-Buscar estrategias en el mercado para poder hacer frente a la competencia.</li> </ul> | <p><b>D.A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Llegar a acuerdos con los proveedores de los equipos eléctricos.</li> <li>-Realizar visitas a diferentes empresas para informar acerca del proyecto.</li> </ul>  |

### 1.2.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS



### 1.2.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS



## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar y realizar el armado del circuito eléctrico de la mezcladora de líquidos, empleando un sistema de control mediante un PLC para mejorar el proceso de mezclado de líquidos que se maneja actualmente.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Investigar en las empresas sobre la situación actual de mezclado de líquidos.
- Investigar sobre alternativas de solución al problema de automatización de la mezcladora de líquidos.
- Investigar sobre los PLC's, contactores, electroválvulas y componentes eléctricos aplicados en el mezclado de líquido.
- Diseñar y elaborar los planos del circuito eléctrico.
- Calcular y seleccionar los PLC's, contactores, electroválvulas y componentes eléctricos.
- Implementar los elementos de protección y seguridad.
- Implementar el mantenimiento y cuidado de la máquina.
- Elaborar costos y presupuestos.
- Realizar el montaje y armado.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

### **1.3.3. Alcance**

La máquina se aplica en la industria y puede trabajar con líquidos de hasta 10 m<sup>3</sup>. El equipo está diseñado para trabajar con un PLC programado que cuenta con contactores, electroválvulas. Dentro las funciones que tiene la mezcladora de líquidos están:

- Realizar el mezclado de líquidos que cuenta con un PLC programado para no tener pérdidas.

Para esto la maquina cuenta con un PLC para el control del circuito, electroválvula para el control del líquido mediante ello se podrá realizar el llenado de los envases, contactores y un agitador de turbina para el mezclado. (Ver Anexo 1)

## 1.4. ENFOQUE METODOLÓGICO

### 1.4.1 Matriz de diseño metodológico

| 1. ¿Qué?                                       | ¿Dónde?                                      | ¿Quién?        | ¿Cómo?   | ¿Por qué?  | Verificación   |
|--|--|----------------|--|--|--|
| Investigar los diferentes sistemas de mezclado | El proyecto va para la industria de líquidos | - Proyectistas | - Estudio del proceso de mezclado                              | - Para identificar gustos                          | - Informe final del estudio del proceso de mezclado. y |
| Técnicas para mejorar el proceso de mezclado   |  | - Proyectistas | - Capacitaciones especializadas en institutos y universidades. | - Con el fin de fortalecer el proceso de mezclado. | - Personal egresado de las capacitaciones.             |
| Investigar sobre el proyecto que se va vender  |  | - Proyectistas | Preguntando al distribuidor de equipos                         | Para no perder tiempo ni dinero                    | Haciendo seguimiento constante                         |
| Calcular y seleccionar las partes del equipo   |  | - Proyectistas | Haciendo un cálculo según los precios de tienda                | Para evitar pérdidas                               | Haciendo un breve revisión                             |
| Calcular y seleccionar los component           |  | - Proyectistas | Viendo el plano y el informe del proyecto                      | Para que el proyecto salga bien                    | Revisando constantemente el proyecto y                 |

|  |  |                |  |   |  |
|--|--|----------------|--|---|--|
| es eléctricos.   | El proyecto va para la industria de líquidos |                |  |   | que no falte nada  |
| Diseñar los planos de una mezcladora de líquidos automatizada. |  | - Proyectistas | A través de un programa especializado.             | Para guiarse en el diseño y armado de la máquina.                       | Planos impresos  |
| Diseñar y elaborar el plano del circuito eléctrico.            |  | - Proyectistas | A través de un programa especializado.             | Para guiarse en el diseño y armado de la maquina en la parte eléctrica. | Planos impresos  |
| Elaborar el ladder   |  | - Proyectistas | Con ayuda de lo aprendido                          | Lo requiere   | Verificación con los programas necesarios                  |
| Implementar elementos de protección y seguridad.               |  | - Proyectistas | Utilizando componentes seguros                     | Para evitar fallas y perdidas en el equipo                              | Haciendo un seguimiento                                    |
| Implementar el mantenimiento y cuidados de la instalación.     |  | - Proyectistas | Haciendo seguimiento constante                     | Para que los equipos no se dañen y así evitar perdidas                  | Verificar con los equipos necesarios para el mantenimiento |
| Elaborar costos de los componentes para el diseño y armado     |  | - Proyectistas | A través de una lista de precios según cotización. | Para contar con un presupuesto adecuado.                                | Lista de cotizaciones y presupuestos.                      |

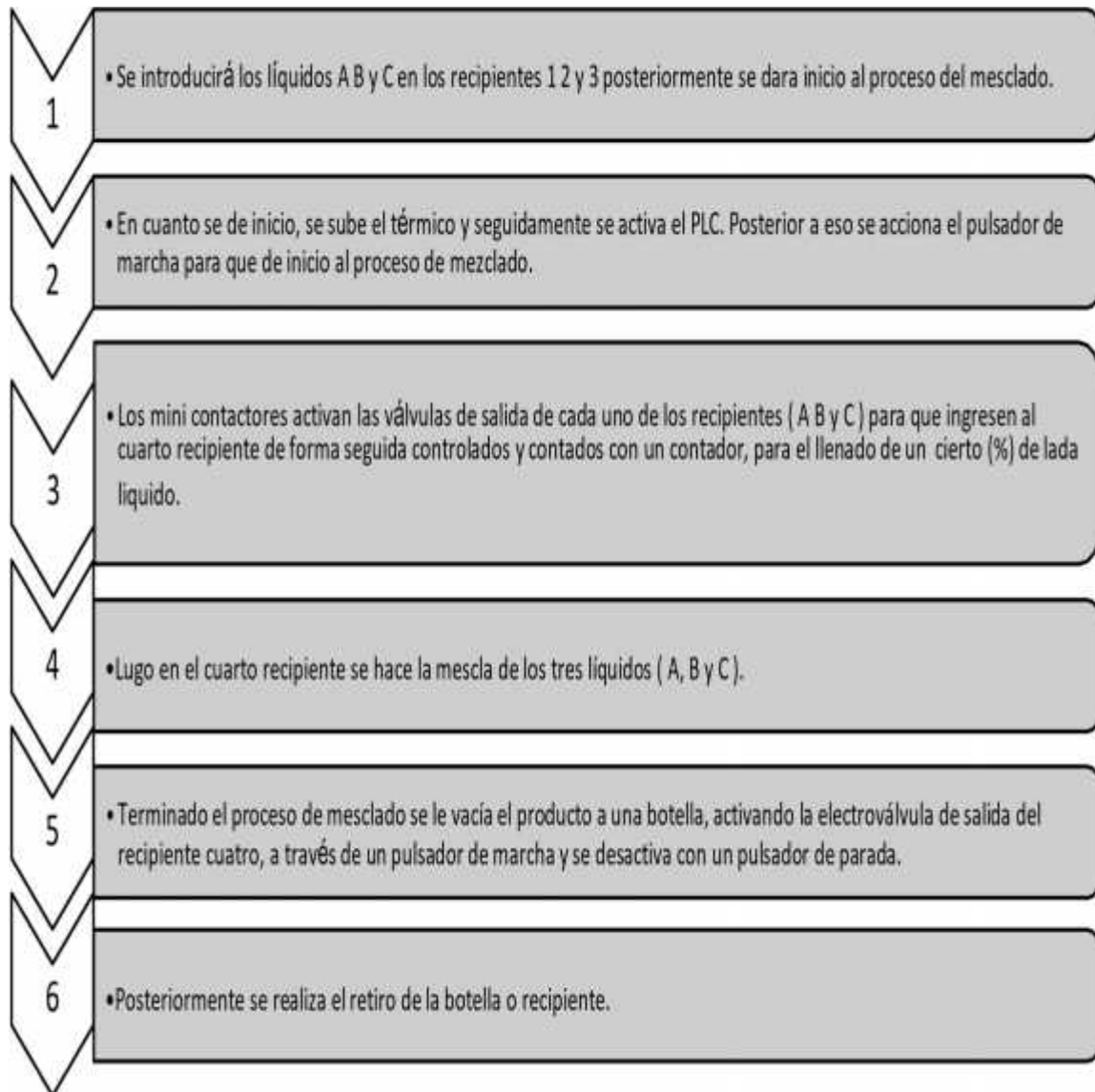
|                              |  |                   |  |                                     |                               |
|------------------------------|--|-------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| Implementar y armar.         |  | -<br>Proyectistas | Contar con todos los planos correspondientes.              | Para hacer el armado correctamente. | Planos impresos.              |
| Realizar pruebas de control. |  | -<br>Proyectistas | A través de la práctica de funcionalidad y la observación. | Para identificar posibles fallas    | Informe de ensayos y pruebas. |



# **CAPITULO II**

## 2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

### 2.1. Diagrama del proceso. -



### 2.2. Mercado

Maquina mezcladora automática de bebidas carbonatadas

Modelo: QHS-5000 Origen:

Zhangjiagang-China

Características: -Función principal de esta máquina mezcladora es mezclar el jarabe, agua y CO<sub>2</sub>.

-Está diseñado con tecnología más reciente de Japón y se utiliza para la mezcla de soda y otras bebidas gaseosas.

-Las piezas que están en contacto con el líquido son de acero inoxidable.

Precio: US \$ 2.000,00-18.000,00 / Set

### **2.3. PLC Siemens Logo V8**

Es un dispositivo controlador lógico programable para proyectos de automatización a pequeña escala.

Sirve para realizar automatizaciones domesticas o pequeñas aplicaciones industriales y tienen 7 entradas y 4 salidas.

Su funcionamiento recibe información de los sensores o dispositivos de entrada conectados, procesa los datos y activa las salidas basándose en parámetros programados. (Ver Anexo 2)

(Martinez, C, p.1-102)

### **2.4. Electroválvula**

Es una válvula electromecánica, diseñada para controlar el paso de un fluido, la válvula se mueve mediante una bobina solenoide. General mente no tiene más que dos posiciones abierto y cerrado, o todo o nada.

- Voltaje de operación 220 v
- Corriente de operación 1 A
- Potencia consumo 8W
- Temperatura de funcionamiento 5°C a 100°C
- Presión de funcionamiento mínima 0.02 mpa (0.2Bar= 2.04 mca)

## 2.5. Pulsador

Un pulsador es un operador eléctrico que cuando se oprime permite el paso de la corriente eléctrica y también lo interrumpe su función es abrir o cerrar un circuito.

- Tensión 220 V
- NC-NA
- Corriente 3 A

## 2.6. Térmico

Interruptor automático monofásico de 40 A bipolar marca chinit industria china.

- ✚ Tensión de trabajo 220 V
- ✚ Intensidad nominal 6,10,16,20,25,32,41 A
- ✚ Poder de corte 6 KA 10 KA
- ✚ Sensibilidades 30 A

## 2.8. Piloto

Son instaladas con el propósito de indicar si algún tablero o línea se encuentra energizada o bien simplemente para indicar algún proceso o alguna falla o anomalía en el proceso.

- Tensión 220V
- Corriente 20 MA

## 2.9. Mini contactor

Un contactor es un dispositivo electromagnético que tiene la capacidad de establecer o interrumpir la corriente eléctrica de una carga.

- corriente nominal 3.8 a 6 A.
- potencia 1.5 a 3 KW
- tensión bovina 220V

# **CAPITULO III**

## **2 PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y SOLUCIÓN AL PROBLEMA**

### **3.1. IMPACTO SOCIAL COMUNITARIO**

El proyecto realizado en el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta sede Sumunpaya beneficia a toda la población que se dedica a la elaboración de productos líquidos, en este caso específicamente los beneficiarios directos serán las empresas que se dedican a la elaboración de alcohol en gel esto más aun por la alta demanda que fue causada por la aparición del covid 19.

Se ha realizado una mezcladora de líquidos automatizada y controlada mediante un PLC de esa manera beneficiará a las empresas productoras de alcohol en gel, ya que la maquina es automatizada facilitará los trabajos del mesclado de líquidos al operario de igual manera le beneficiará al dueño evitándole la contratación de más personal.

### **3.2. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE COMPONENTES**

selección del PLC's

El PLC's que se seleccionó para el proyecto de mesclado de líquidos fue el PLC's logo 8.3. de alimentación de 220v A.C. de cuatro salidas.

La selección del PLC's de tensión 220v A.C. fue viendo la tensión que se maneja normalmente y tenemos a disposición en nuestra población.

La selección de la versión logo 8.3 fue para poder evitar costos en componentes que eran necesarios comprar para el proyecto como contadores o temporizadores. Ya que en esta versión de PLC's se puede realizar el circuito en logo soft ya incorporándolo contadores y el circuito realizado se puede cargar al PLC's mediante la comunicación ethernet, de esa manera se pudo prevenir comprar dichos componentes.

## Contactor 220v monofasico

Es un componente eléctrico con la capacidad de cortar la corriente eléctrica de una instalación con la posibilidad de ser accionado a distancia con un voltaje muy bajo. Una de sus ventajas es que puedes activar una carga de potencia de alta voltaje con una pequeña señal de control.

Térmico de 15 Amp:

El uso de un térmico de 15 amperios ya siendo el más bajo entre modelos de térmicos se está utilizando para la protección del circuito de mandó.

## Electroválvula solenoide 220v de 1 amp

Una electroválvula es una válvula electromecánica, diseñada para controlar el paso de un fluido por un conducto o tubería. La válvula se mueve mediante una bobina solenoide. Generalmente no tiene más que dos posiciones: abierto y cerrado, o todo y nada. Las electroválvulas se usan en multitud de aplicaciones para controlar el flujo de todo tipo de fluidos.

### **3.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento que se va a realizar a los equipos será preventivo y correctivo para la conservación de los equipos como la revisión, ajuste de piezas y limpieza que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad.

-Siempre hacer mantenimiento de los equipos cada tres meses para evitar averías y proteger los equipos. -Cumplir con los plazos de garantía y recomendaciones del fabricante.

-Hacer cálculo de los costos de mantenimiento incluyendo mano de obra, materiales.

### 3.4. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Los EPPS son muy importantes para poder manipular los equipos y todo el circuito en general de igual manera se debe evitar tener pisos metálicas en el cuerpo ya sea anillos, relojes, pulseras, etc.

De igual manera todo tablero eléctrico debe tener señaléticas ya sea de peligro o prevención,

Para poder manipular se debe conocer técnicamente muy bien la maquina sus equipos y todo su funcionamiento de esa manera poder evitar daños tanto en el equipo como también en el operario.

### 3.5. PRESUPUESTO

| <b>1. INSUMOS Y MATERIA PRIMA</b> |                      |                              |                        |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|
| <b>ITEM (DESCRIPCION)</b>         | <b>CANTIDAD [U.]</b> | <b>PRECIO UNITARIO [Bs.]</b> | <b>SUB TOTAL [Bs.]</b> |
| TABLERO                           | 1                    | 128 bs                       | 128 bs                 |
| CONTACTORES                       | 5                    | 54 bs                        | 270 bs                 |
| PULSADORES                        | 2                    | 10 bs                        | 20 bs                  |
| PILOTOS                           | 6                    | 7 bs                         | 42 bs                  |
| ELECTROVÁLVULAS                   | 4                    | 70 bs                        | 280 bs                 |

|                         |     |         |         |
|-------------------------|-----|---------|---------|
| MOTOR 220 V.            | 1   | 80 bs   | 80 bs   |
| INTERRUPTOR TERMICO     | 1   | 25 bs   | 25 bs   |
| PLC                     | 1   | 1200 bs | 1200 bs |
| RIELDIN                 | 1 m | 14 bs   | 14 bs   |
| BORNERA DIN 2.5         | 10  | 2.70 bs | 27      |
| BARRA CABLE CANAL 25x25 | 1   | 24      | 24      |

|                |      |         |        |
|----------------|------|---------|--------|
| CABLE FLEXIBLE | 20 m | 1.50 bs | 30 bs  |
| TOTAL 1 [Bs.]  |      |         | 2140bs |

**COSTOS DE OPERATIVOS**

| ITEM (DESCRIPCION)                          | CANTIDAD<br>[U.] | PRECIO<br>UNITARIO<br>[Bs.] | SUB<br>TOTAL<br>[Bs.] |
|---|------------------|-----------------------------|-----------------------|
| LOGISTICA (PASAJES,<br>VIATICOS, LLAMADA S) | 1                | 300 bs                      | 300 bs                |

|                                  |   |        |        |
|----------------------------------|---|--------|--------|
| PAGO DE SERVICIOS<br>(LUZ, AGUA) | 1 | 150 bs | 150 bs |
|----------------------------------|---|--------|--------|

|               |  |        |
|---------------|--|--------|
| TOTAL 2 [Bs.] |  | 450 bs |
|---------------|--|--------|

| <b>SUELDOS</b>     |               |                       |                 |
|--------------------|---------------|-----------------------|-----------------|
| ITEM (DESCRIPCION) | CANTIDAD [U.] | PRECIO UNITARIO [Bs.] | SUB TOTAL [Bs.] |
| PROYECTISTA        | 1             | 1500 bs               | 1500 bs         |
| TOTAL 3 [Bs.]      |               | 1500 bs               |                 |

CTU = COSTO TOTAL UNITARIO [Bs.] = 2535 + 450 + 1500

MU = MARGEN DE UTILIDAD (20% – 30%)

PV = PRECIO DE VENTA [Bs]

$$P = \frac{C}{1 - M} = \frac{4100}{1 - 0.3}$$

$$PV = 5000 \text{ bs}$$

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Lo que se espera con la realización de la maquina mescladora de líquidos es:

Que la maquina ayude de una manera buena y rápida en el mesclado de los líquidos y de esa manera poder obtener un producto de una buena calidad y como también producir una cantidad más elevada de lo que se producía más antes.

De igual manera se espera que cada uno de los componentes que forman parte de la maquina rindan de la mejor manera y que tengan una larga vida de duración, para que de esa manera pueda satisfacer al empresario como también a los clientes.

### **4 CONCLUSIONES**

Se logró el proceso de la investigación del funcionamiento actual del mesclado de líquidos, como también se ha logrado la investigación sobre cómo se podría dar la solución de poder automatizar el proceso del mesclado de líquidos y posterior a ello se logró la investigación de los componentes que se utilizarían. Para poder determinar la necesidad de poder automatizar el mesclado de líquidos.

Como también se logró realizar el diseño y elaboración de los planos eléctricos y mecánicos de igual manera se ha logrado realizar el cálculo y selección de los componentes utilizados.

Posterior a ello se ha elaborado los costos y presupuestos, montaje y armado y por ultimo las pruebas correspondientes.

### **5 RECOMENDACIONES**

Usar primeramente EPPS, tener precaución al manipular los equipos, tener conocimiento del proceso de funcionamiento de la máquina.

## 6 FUENTES DE INFORMACION Y BIBLIOGRAFÍA

M. Quispe, "Diseño de un controlador de proceso industrial utilizando controladores lógico-programables de siemens/simatic-s7 interactuando con la planta virtual its y monitorización SCADA," Universidad Nacional del Altiplano, 2014

S. Sagñay and V. Chicaiza, "Estudio comparativo de sistemas de programación convencional y sistemas SCADA aplicado al módulo mezclador de líquidos y su implementación en un sistema de recetas. Caso práctico: Laboratorio de automatización industrial de la EIS.," Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2010.

GARCÍA MELO, José. Fundamentos del Diseño Mecánico. 1.aed. Colombia: Editorial Universidad Del Valle, 2004. 177 p.

ANONIMO, Agitadores, recuperado del sitio web  
<<https://simulacionprocesos.wikispaces.com/Agitadores>>

ANONIMO, Mezclado de fluidos, recuperado del sitio web  
[http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/mezclado\\_fluidos.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/mezclado_fluidos.pdf)

ASKELAND, Donald R, Ciencia en ingeniería de los materiales, International Thomson Editores, Missouri 2002.

BOCHEM, Tipos de agitadores, recuperado del sitio web  
<<http://www.bochem.com/es/Informaci%C3%B3n+%C3%BAtil/Tipos+de+agitadores.html>>

BUDYNAS, Richard. y NISBETT, Keith. Soldadura, adhesión y diseño de uniones permanentes. En: Diseño en ingeniería mecánica de Shingley. 8 ed. Mexico: McGraw-Hill.

CASILLAS, Arcadio. MÁQUINAS cálculos de taller. 40 ed. España.: Auto-editor,

2008. 643p. ISBN 9788440072160.

CHEMGLASS, Agitador de turbina, recuperado del sitio web  
<[http://www.chemglass.com/product\\_view.asp?pnr=CLS-1380%20RUSHTON](http://www.chemglass.com/product_view.asp?pnr=CLS-1380%20RUSHTON)>

DIRECTININDUSTRY, Agitador de turbina recuperado del sitio web  
<<http://www.directindustry.es/fabricante-industrial/helice-agitadores-76887.html>>

DOCPLAYER, Operaciones de mezclado, recuperado del sitio web  
<<http://docplayer.es/9359132-Facultad-de-ciencias-aplicadas-eap-de-ingenieriaagroindustrial-operaciones-unitarias-ii.html>>

ESTUDIO TEÓRICO EXPERIMENTAL DE LA AGITACIÓN.

<http://www.unizar.es/dctmf/jblasco/AFTAgitacion/index.htm>

142

FACTOR DE SEGURIDAD. Marzo 26, 2016 de Fundamentos del diseño mecánico.

Sitio

web:

[http://www.ueinti.gov.ar/pdf/PPts/CORTIZO/1\\_Fundamentos\\_de\\_diseno/03\\_CoeficienteSegurid](http://www.ueinti.gov.ar/pdf/PPts/CORTIZO/1_Fundamentos_de_diseno/03_CoeficienteSegurid)

ad.pdf

FERDINAND Beer. y E. RUSSELL Johnston, Jr. Análisis y diseño de vigas para flexión. En: Mecánica de materiales. 3 ed. México: McGRAW-Hill, 2003.

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA, guía metodológica para la presentación de trabajos de grado, Bogotá 2011.

GRUPO BANCOLOMBIA. Proyecciones económicas de mediano plazo.

Recuperado del sitio web

<<http://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capitalinteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicosproyectados/>>

HIBBELER, R.C. Esfuerzo cortante transversal. En: Mecánica de materiales. 6 ed.

México: Pearson educación, 2006.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICA, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486 Bogotá: ICONTEC, 2008.

Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC

4490 Bogotá: ICONTEC, 1998.

Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613 Bogotá: ICONTEC, 2008.

JOSE LUIS BRUNELLI, Agitación y mezclado, recuperado del sitio web  
<<http://es.slideshare.net/sussyvi/agitacion-y-mezclado-11259499>>

McCABE Warren, SMITH Julian C., HARRIOTT Peter, Operaciones unitarias en Ingeniería química 4ª ed. Madrid, McGraw-Hill, 1991. 1111p.

MOTT, Roberth L., P. E. Diseño de elementos de máquinas, Cuarta edición, Editorial

Pearson. México, 2006, 944 páginas.

SHIGLEY Edward, El proyecto en ingeniería mecánica. EEUU, 1ª ed. McGraw-Hill  
1963, 658p.

# **ANEXOS**

## ANEXO N: 1

### Mezcladora De Líquidos Automatizada



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com>

### Plc Siemens Logo V8



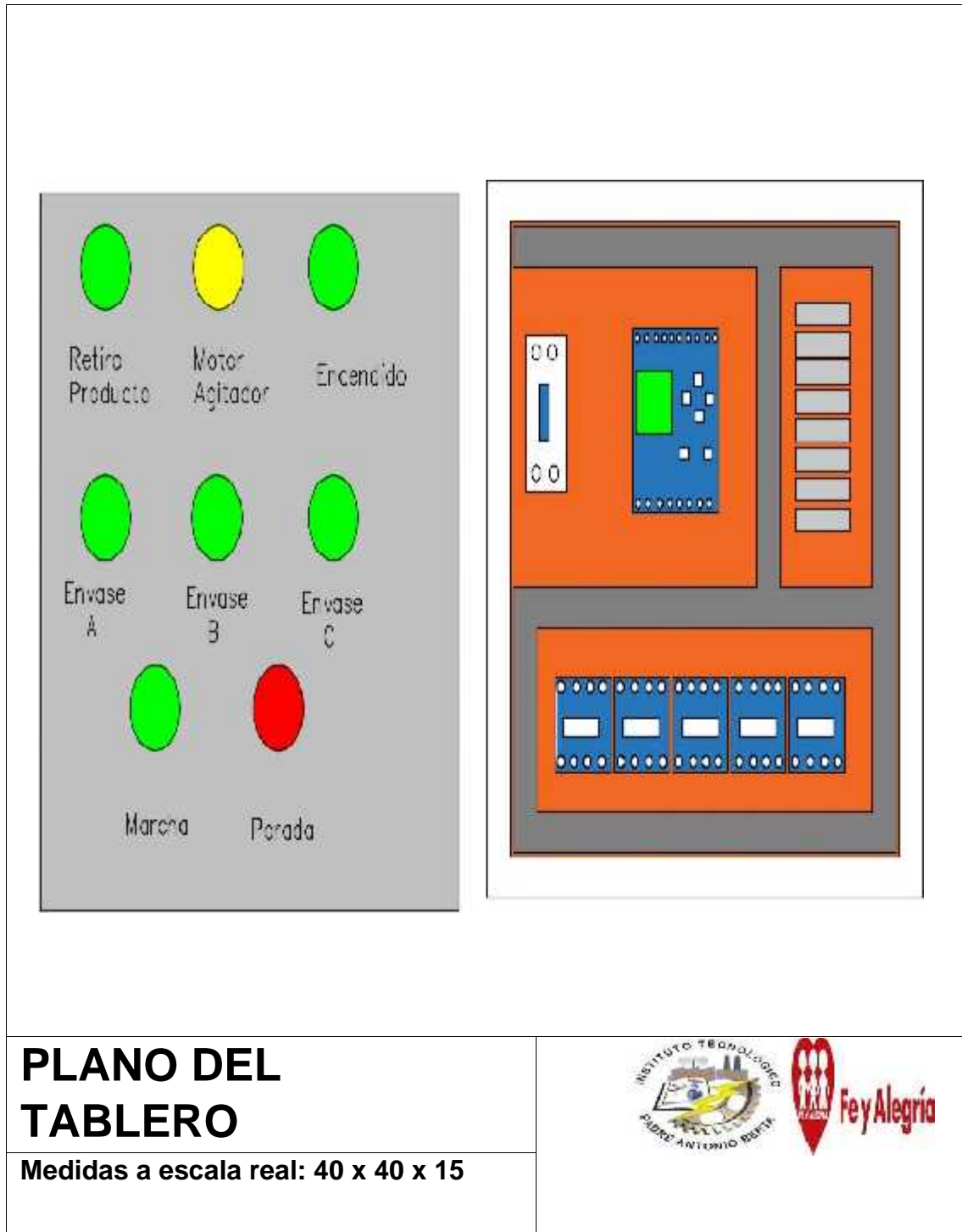
[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.grupdap.es%](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.grupdap.es%2F)

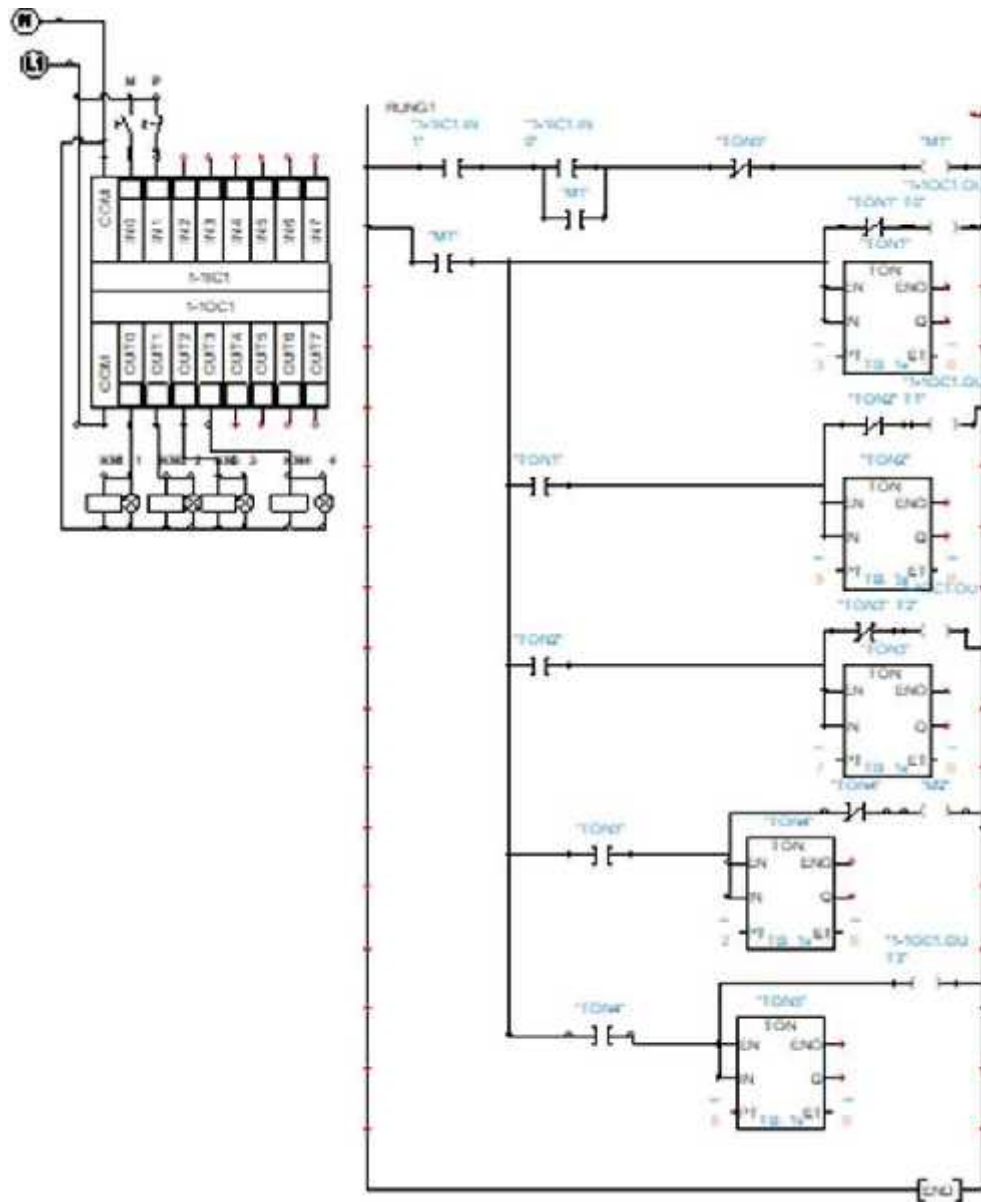
## ANEXO N: 2

| ETAPA | IMAGEN  | DESCRIPCION   |
|-------|---|---|
| 1     |    | Se realizó la medición y el sacabocado de los pulsadores y pilotos.   |
| 2     |   | El armado del tablero según el plano que se realizó con anticipación. |
| 3     |  | Realizando los puentes de las borneras correspondientes               |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4 |    | El cableado eléctrico<br>Correspondiente de<br>pilotos y contactores.                      |
| 5 |   | Culminado el tablero con<br>todos sus componentes<br>más el peinado de los<br>conductores. |
| 6 |  | El proyecto ya acabado<br>con más su estructura.   |

### ANEXO N: 3





Plano del circuito en automation studio



