



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**DISEÑO Y SIMULACIÓN EN FACTORY I/O DE UN TANQUE DE AGUA CON  
SENSORES DE NIVEL UTILIZANDO UN MINI PLC LOGO! V8**

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica

**AUTORES:**

KATHLEEN LISSETTE YUNGA PESANTES

KEVIN JOSÉ HIDALGO GUACHAMBO

**TUTOR:**

ING. VÍCTOR DAVID LARCO TORRES, MGTR.

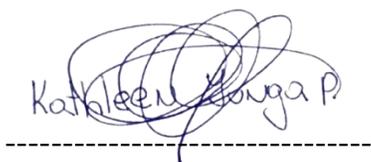
**Guayaquil – Ecuador**

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, **KATHLEEN LISSETTE YUNGA PESANTES** con número de identificación **0951073675**  
y **KEVIN JOSÉ HIDALGO GUACHAMBO** con número de identificación **0931052351**  
manifestamos que:

Somos autores y responsables del presente trabajo y, autorizamos a que sin fines de lucro la  
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o  
parcial el presente trabajo de titulación

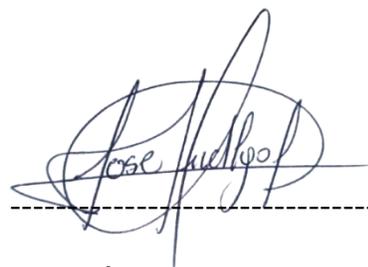
Atentamente,



Handwritten signature of Kathleen Lissette Yunga Pesantes in blue ink, written over a dashed horizontal line.

**KATHLEEN LISSETTE YUNGA PESANTES**

C.I 0951073675



Handwritten signature of Kevin José Hidalgo Guachambo in blue ink, written over a dashed horizontal line.

**KEVIN JOSÉ HIDALGO GUACHAMBO**

C.I 0931052351

## **CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, **KATHLEEN LISSETTE YUNGA PESANTES** con número de identificación **0951073675** y **KEVIN JOSÉ HIDALGO GUACHAMBO** con número de identificación **0931052351**, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos los creadores del Proyecto Técnico: **“DISEÑO Y SIMULACIÓN EN FACTORY I/O DE UN TANQUE DE AGUA CON SENSORES DE NIVEL UTILIZANDO UN MINI PLC LOGO! V8”**.

Damos por decretado el uso del documento para sus fines pertinentes.

Handwritten signature of Kathleen Lissette Yunga Pesantes in blue ink, written over a horizontal dashed line.

**KATHLEEN LISSETTE YUNGA PESANTES**

C.I 0951073675

Handwritten signature of Kevin José Hidalgo Guachambo in blue ink, written over a horizontal dashed line.

**KEVIN JOSÉ HIDALGO GUACHAMBO**

C.I 0931052351

## **CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, **VÍCTOR DAVID LARCO TORRES** con documento de identificación **0923270136**, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DISEÑO Y SIMULACIÓN EN FACTORY I/O DE UN TANQUE DE AGUA CON SENSORES DE NIVEL UTILIZANDO UN MINI PLC LOGO! V8”**, realizado por **KATHLEEN LISSETTE YUNGA PESANTES** con documento de identificación **0951073675** y **KEVIN JOSÉ HIDALGO GUACHAMBO** con documento de identificación **0931052351**, para así obtener un proyecto final integrable para el desarrollo de la institución.



---

**MSC. VÍCTOR LARCO TORRES**

C.I. 0923270136

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO**

Deseo transmitir mi más sincero agradecimiento a Dios por siempre darme fortaleza y la sabiduría para alcanzar mis metas. Quiero expresar mi profunda gratitud a mi papá Kelvin Yunga, a mi mamá Marianela Pesantes, familia y amigos por su apoyo constante e inspiradoras palabras. También valoro la importante contribución de mis maestros y compañeros, cuyas ideas y sugerencias enriquecieron significativamente este proyecto.

Este logro va dedicado a ellos, todo esto no hubiera sido alcanzado sin su presencia fundamental en mi trayecto académico. Les agradezco por ser una parte esencial de mi recorrido.

Kathleen Yunga

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO**

Este trabajo va dedicado a mi Padre celestial quien ha estado y está presente en cada momento de mi vida, dándome fuerzas para no desfallecer. Mi gratitud es para mis padres al Sr. José Hidalgo y la Sra. Violeta Guachambo y a mis hermanos, quienes son mi pilar fundamental para alcanzar la meta propuesta.

Todo este esfuerzo, sacrificio y dedicatoria se lo dedico a ustedes mi querida familia.

En primer lugar, deseo agradecer a Dios por darme la oportunidad de llegar a este momento, y POR culminar una faceta más de mi vida, por todos los momentos de debilidad siempre él ha sido mi fortaleza, por darme sabiduría y perseverancia.

En segundo lugar, agradezco a Dios por los padres que tengo quienes han sido mi guía, mis mentores, mi ejemplo a seguir y piezas fundamentales en mi vida, sintiendo su apoyo y respaldo en cada decisión que he tomado, gracias a mis queridos padres por su amor y haber hecho de mi un hombre de bien, un ser útil a la sociedad, a ustedes mi sincero agradecimiento.

En tercer lugar, mi agradecimiento a mis hermanos, Ericka, Gregory e Hillary, quienes complementan mi vida y han sido mi apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

Gracias Padre celestial, gracias familia.

Kelvin Hidalgo

## RESUMEN

AÑO	ALUMNOS	TUTOR	PROYECTO
2023	KATHLEEN LISSETT YUNGA PESANTES  KEVIN HIDALGO GUACHAMBO	MSC. VÍCTOR LARCO TORRES	DISEÑO Y SIMULACIÓN EN FACTORY I/O DE UN TANQUE DE AGUA CON SENSORES DE NIVEL UTILIZANDO UN MINI PLC LOGO! V8

La universidad Politécnica Salesiana siempre se encuentra en constante evolución tecnológica, por lo cual se pueden hacer una gama de simulaciones utilizando los diferentes elementos de fuerza y control que nos brindas los laboratorios.

Se desarrolló un sistema de simulación enfocado en la precisión de tiempos, medidas, cantidades y todo lo necesario para poder ejecutar un proceso en cualquier industria a nivel local y nacional, dándonos así todas las garantías necesarias para la puesta en marcha del proyecto.

Se implementado un sistema de simulación por medio de plataformas virtuales y materiales físicos. con esto buscando reducir la falla humana y poder automatizar todos los procesos que requerían almacenamientos de productos.

La simulación por medio de un programador lógico nos permitirá tener el control total y obtener una data específica de los diferentes tipos de comportamientos en el momento de la ejecución.

## ABSTRACT

YEAR	STUDENS	TUTOR	PROJECT
2023	KATHLEEN LISSETT YUNGA PESANTES  KEVIN HIDALGO GUACHAMBO	MSC. VÍCTOR LARCO TORRES	DESIGN AND SIMULATION IN FACTORY I/O OF A WATER TANK WITH LEVEL SENSORS USING A MINI PLC LOGO! V8

The Salesian Polytechnic University is always in constant technological evolution, for which a range of simulations can be made using the different elements of force and control that laboratories provide us.

We create a simulation system focused on the precision of times, measurements, quantities and everything necessary to be able to execute a process in any industry at a local and national level, thus giving us all the necessary guarantees for the implementation of the project.

We have implemented a simulation system through virtual platforms and physical materials. with this seeking to reduce human error and be able to automate all processes that required product storage.

The simulation by means of a logic programmer will allow us to have full control and obtain specific data of the different types of behaviors at the time of execution.

# CONTENIDO

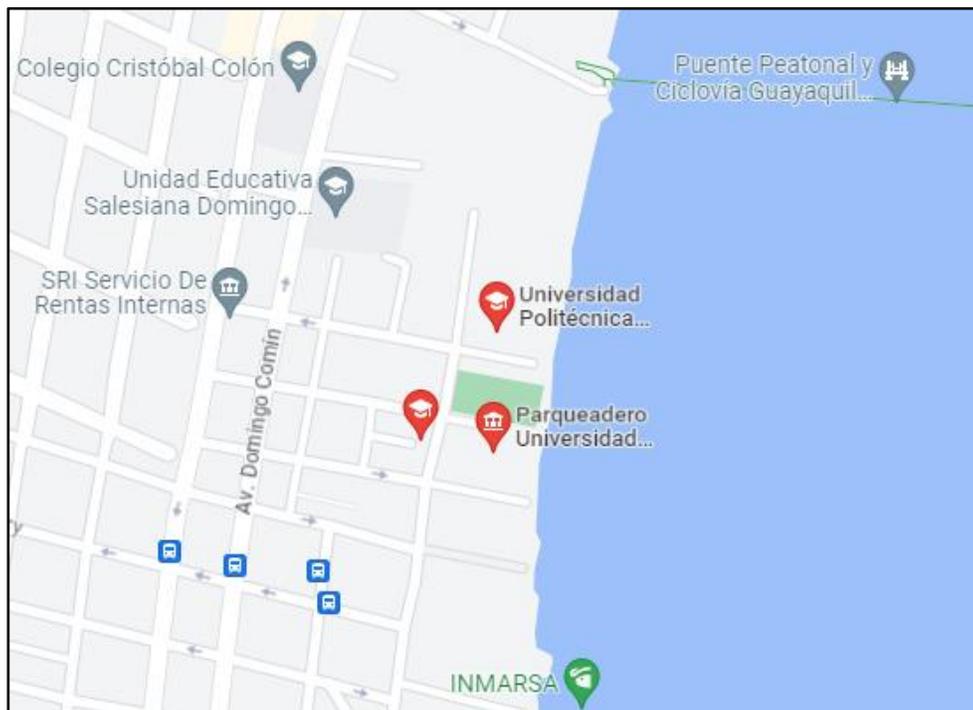
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	2
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA .....	3
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	4
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....	5
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
CONTENIDO .....	9
INTRODUCCIÓN .....	11
PROBLEMÁTICA .....	12
OBJETIVO .....	12
<b>Objetivo general</b> .....	12
<b>Objetivos Específicos</b> .....	12
MARCO TEÓRICO .....	13
<b>Automatización</b> .....	13
<b>PLC Siemens:</b> .....	13
<b>Logo mini PLC V8</b> .....	14
<b>E/S de fábrica:</b> .....	14
<b>LOGO!Soft Comfort:</b> .....	15
<b>Autocad:</b> .....	15
<b>Elementos de fuerza y control:</b> .....	16
<b>Breaker riel dim:</b> .....	16
<b>Contactador</b> .....	17
<b>Transformadores de Fuerza GE:</b> .....	17
<b>Borneras de control:</b> .....	17
<b>Bornera a tierra:</b> .....	18
<b>Pulsantes de Marcha NC/NO:</b> .....	18
<b>Paro de emergencia:</b> .....	19
<b>Luz piloto:</b> .....	20
<b>Entrada Analógica:</b> .....	20
<b>Entrada digital:</b> .....	20
<b>Display:</b> .....	21

FUNDAMENTOS TEÓRICO .....	21
MARCO METODOLÓGICO.....	22
PROCEDIMIENTO.....	24
RESULTADOS .....	43
CRONOGRAMA.....	57
PRESUPUESTO.....	57
CONCLUSIONES .....	59
RECOMENDACIONES.....	59
ANEXOS .....	61
<b>Anexo 1.</b> Conector tipo clavija IP 44 marca Legrand - Hembra .....	61
<b>Anexo 2.</b> Conector tipo clavija IP 44 marca Legrand – Macho .....	61
<b>Anexo 3.</b> Transformador de potencia 440v/220v .....	62
<b>Anexo 4.</b> Elementos de fuerza y control.....	62
<b>Anexo 5.</b> Pulsantes de marcha, paro de emergencia y luces pilotos.....	63
<b>Anexo 6.</b> Contactores marca siemens.....	63
<b>Anexo 7.</b> Arranque del motor.....	64
<b>Anexo 8.</b> Conexiones generales .....	64
<b>Anexo 9.</b> Tablero general .....	65
<b>Anexo 10.</b> Proceso General en Factory I/O.....	65
<b>Anexo 11.</b> Tablero de fuerza y control.....	66
<b>Anexo 12.</b> Válvula de descarga.....	66
<b>Anexo 13.</b> Válvula de llenado .....	67
<b>Anexo 14.</b> Sensores de nivel .....	67
<b>Anexo 15.</b> Nivel alto del tanque .....	68
<b>Anexo 16.</b> Tanque lleno .....	68

## INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años, nuevas tecnologías se han ido desarrollando e incrementando en el campo de la Automatización por el cambio generacional tecnológico. Se han implementado controladores lógicos programables con conectividad a la nube hacia un servidor web.

El mini PLC LOGO! V8 de la marca Siemens, es un dispositivo que dispone de conexión a la nube para sistemas de control, lo que nos permite desarrollar múltiples simulaciones por medio de programas integrables en red.



**Figura 1. Ubicación geográfica**

## PROBLEMÁTICA

Hoy en día en el mercado un LOGO! es de amplia importancia ya que tiene implementado una conexión a la nube, ofrece un sinfín de operaciones y herramientas de comunicación, como es la de creación de servidores web, y el uso del internet de las cosas también conocido como IoT, no es nada más que una interconexión digital de objetos cotidianos como es el caso de: luces, puertas, termostatos, control de acceso, aires acondicionados los cuales carecen en diversos procesos de automatización.

En la actualidad en la UPS no existe un trabajo relacionado con la virtualización de un proceso industrial hablando específicamente del software Factory I/O, interconectando con un mini PLC real. Es por ello que el uso del Factory I/O puede resultar conveniente para una empresa pequeña que no tiene los recursos necesarios para hacer la estabilidad de un proceso, o como es el caso de estudiantes que requieren realizar su trabajo de titulación y no cuentan con los recursos económicos.

## OBJETIVO

### Objetivo general

- Diseñar y simular en Factory I/O un tanque de agua con sensores de nivel utilizando un mini PLC Logo! V8, por medio de una conexión con un servidor web.

### Objetivos Específicos

- Analizar el requerimiento de una simulación de un llenado de tanque en el software Factory I/O.
- Elaborar pruebas de conexión, y comunicación por medio de la interfaz del LOGO! V8 web server.
- Realizar dos prácticas del tanque de agua, una para la programación en LOGO!Soft comfort V8.3 y la otra para la simulación en Factory I/O.

## MARCO TEÓRICO

**Automatización:** La automatización utiliza la tecnología para realizar una tarea con muy poca intervención humana. Se puede implementar en cualquier industria que realice tareas repetitivas. Sin embargo, es más habitual en áreas relacionadas con la fabricación, la robótica y la automoción, así como en el mundo tecnológico: en software de decisión empresarial y sistemas informáticos



**PLC Siemens:** El PLC es un dispositivo de control computarizado que realiza la función de implementar procesos de automatización industrial. Se basa en la técnica de automatización que es la fuente de energía de todo el sistema. Está diseñado para realizar E/S de forma rápida y segura. Básicamente es una computadora utilizada en ingeniería de automatización para industrias, es decir, para controlar máquinas en situaciones mecánicas o de fábrica.



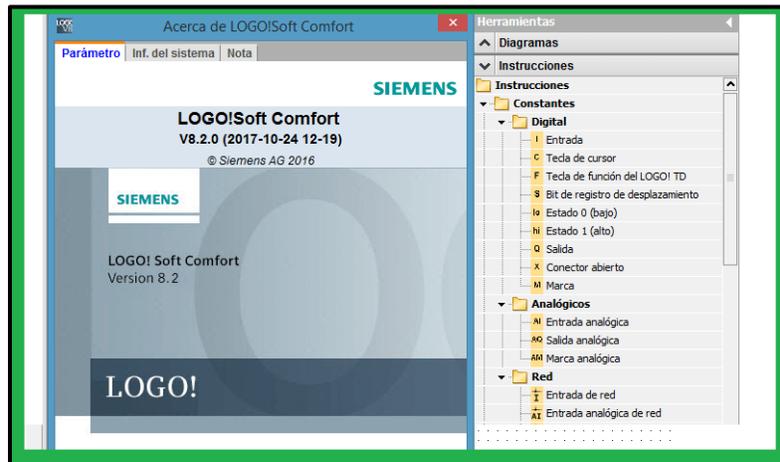
**Logo mini PLC V8:** Los nano-PLCs Logo! 8 de Siemens Son módulos lógicos inteligentes para proyectos de automatización de pequeña escala. Logo! 8 incluye una pantalla más grande, amplias capacidades de comunicación Ethernet, un servidor web integrado y salidas adicionales en módulos digitales y analógicos. SIEMENS Logo 8 es un módulo lógico inteligente para implementar la gestión y el control de proyectos.



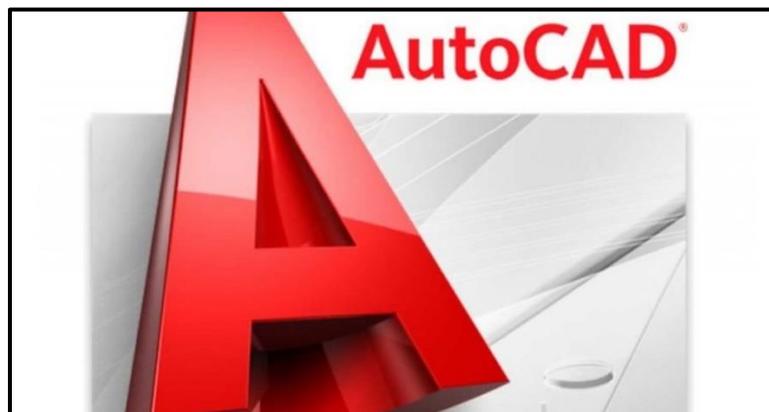
**E/S de fábrica:** Un sistema de control distribuido (DCS) es un sistema de control automatizado que consta de elementos de control distribuidos geográficamente en una instalación o área de control. En realidad, un sistema de control distribuido usa lazos de control distribuidos a lo largo de una planta, máquina o área de control.



**LOGO!Soft Comfort:** Este software le permite crear fácilmente programas de circuito como diagrama de bloques de función (FBD) o diagrama de escalera (LD) y le permite crear programas de usuario seleccionando las funciones correspondientes y conectándolas arrastrando y soltando en modo único y modo de red.



**AutoCAD:** AutoCAD es un software de diseño asistido por computadora (CAD) que se utiliza para dibujar, diseñar y modelar superficies sólidas 2D y 3D, elementos de malla, documentos de texto y más. Los dibujos CAD se utilizan con fines arquitectónicos, proyectos de construcción, productos, dibujos mecánicos y técnicos, y más. AutoCAD reemplaza el dibujo manual y automatiza todo el proceso de diseño, desde el concepto inicial hasta la construcción o el montaje.



**Elementos de fuerza y control:** Juegan un papel importante en el desarrollo de la fábrica del futuro. Consisten en dispositivos, tecnologías, redes y controles utilizados para operar y automatizar procesos de fabricación, diseño y producción en una amplia gama de industrias. Un sistema de control de procesos tiene muchos dispositivos en diferentes órdenes. Son, en particular, eléctricos, neumáticos, hidráulicos, mecánicos, etc. El tipo y la naturaleza del dispositivo están determinados en gran medida por los objetivos a alcanzar.



**Breaker riel dim:** Interruptor automático con protección contra sobrecarga y cortocircuito para montar en centros de carga con riel DIN. Ideal para uso residencial, comercial e industrial.



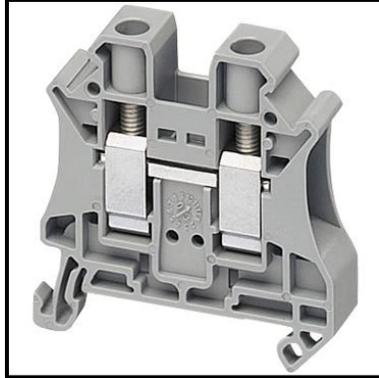
**Contactores:** Cuando se trabaja con líquidos o materiales a granel, los sensores capacitivos apoyan a detectar los niveles de llenado y siempre brindan una visión general del proceso de producción. La detección también es posible a través de materiales que no son metálicos y paredes de contenedores.



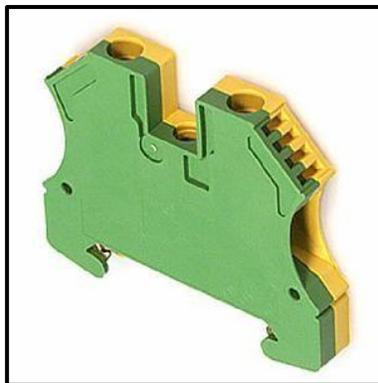
**Transformadores de Fuerza GE:** El transformador es un dispositivo que permite aumentar o disminuir el voltaje en un circuito por medio de un campo magnético, manteniendo una misma potencia. Los transformadores aumentan o disminuyen la tensión de una corriente alterna, pero teóricamente no cambian su potencia.



**Borneras de control:** Un borne o borne eléctrico es un contacto que sirve para transferir la energía que produce una batería a un dispositivo como una batería, un motor, u otro equipo eléctrico. De esta forma, el cable suministra energía al terminal y permite que funcione de manera óptima.



**Bornera a tierra:** Es un sistema que evita que las partes metálicas de todo equipo eléctrico conduzcan corriente a tierra y provoquen daños en caso de falla de aislamiento, sin afectar al usuario que entra en contacto con el equipo eléctrico. recibir una descarga eléctrica.



**Pulsantes de Marcha NC/NO:** El icono es el mismo que el de un interruptor, pero con un botón que indica que al pulsarlo cambia de posición y al soltarlo vuelve a la posición dibujada. Los contactos en este caso se denominan COM, NO (normalmente abierto) y NC (normalmente cerrado).



**Paro de emergencia:** La función importante del dispositivo de parada de emergencia es cortar el suministro de la fuente de energía (corriente eléctrica, aire comprimido, etc.) (en caso de peligro) y detener la máquina lo más rápido posible. Según EN ISO 13850, la función de parada de emergencia está destinada a evitar situaciones que puedan poner en riesgo a las personas, evitan daños a la maquinaria o trabajos en curso y minimizar los riesgos existentes, debe activarse en una sola operación.



**Luz piloto:** Utiliza iluminación LED altamente eficiente que consume significativamente menos energía que las bombillas incandescentes tradicionales, por lo que las baterías duran más y no se desperdicia energía. Estos ayudan a determinar qué barco tiene prioridad cuando dos barcos están en curso de colisión. Cuando el piloto encuentra el barco en curso, ve una luz roja o verde. Si es verde, la prioridad es ir al lado de estribor.



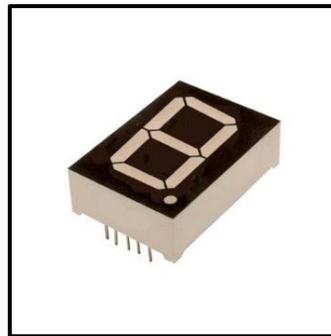
**Entrada Analógica:** Los módulos de entrada analógica permiten que los controladores programables funcionen con actuadores de comando analógico para leer señales analógicas como temperatura, presión y flujo.



**Entrada digital:** Las entradas digitales son las mismas que las salidas digitales, por lo que los pines son del 1 al 13. Esto se debe a que, a diferencia de las señales analógicas, solo pueden "ver" dos niveles de señal: BAJO o cerca de 0 V y ALTO o cerca de 5 voltios.



**Display:** Un display está formado por elementos destinados a apoyar la venta de productos o servicios o para realizar promociones concretas. Por regla general, son anuncios impresos como soportes publicitarios, pancartas, carteles. Gracias a la pantalla digital, puedes ver cuánto dura tu programa y cuánto tiempo te queda, o retrasar el inicio o el final hasta con 24 horas de antelación. Además, también se muestran la velocidad del programa, la temperatura máxima y la temperatura recomendada.



## FUNDAMENTOS TEÓRICO

### Control Industrial

Este término se refiere a varios tipos de sistemas de control e instrumentos asociados, con la finalidad de controlar procesos industriales. Los sistemas de control pueden ir desde controladores de usos básicos y simples, hasta sistemas grandes de control distribuidos interactivos e interconectados con muchas conexiones de campo. Estos sistemas recogen datos de sensores remotos que miden las variables del proceso, y en sistemas de mayor índole y más complejos, se utiliza el sistema SCADA y PLC, que son sistemas escalables a circuitos pequeños de control.

Estos procesos se usan en procesamientos químicos, farmacéuticos, neumáticos, automotrices, procesamiento de gas y petróleo. (Herrero, 2017)

La simulación en Factory I/O es lo más real a una planta, por ello se lo puede utilizar para poder aprender, aunque no tengan los recursos suficientes. Los desarrollos en la teoría del control también han agregado dispositivos capaces de hacer tales tareas. En un principio, estos eran dispositivos creados específicamente para un proceso específico, lo que hacía que la implementación fuera muy costosa, además, la programación de cada dispositivo requería una programación para acelerar el proceso de diseño e implementación del dispositivo. Esto hace que el programa sea más accesible. La industria se diseñó utilizando lenguajes de programación que son más fáciles de usar, más adaptables y más económicos que sus predecesores. (Moreno, 2019).

## MARCO METODOLÓGICO

### **LOGO!Soft comfort**

La herramienta principal que tendrá mayor uso en el proyecto será el software LOGO!Soft Comfort que posee el hardware LOGO! V8, por lo cual, se utilizará para el establecimiento de un servidor web que a su vez permite al cliente tener el control de los procesos que se están realizando, ya que dicha herramienta ayuda en tiempo real, ver las diversas variables como es: caudal, temperatura o si se encuentra activa señal como encendido de luces, bomba de agua, calentadores de agua, a su vez con el control de poder desactivar estos procesos o funcionamientos, realizándose todo esto con un celular o computadora con acceso a internet. (Orlando, 2018)

El LOGO! V8 contiene un servidor web del cual se puede realizar conexiones bidireccionales o unidireccionales entre el cliente y el mismo equipo. A su vez puede generar una respuesta por parte del cliente, por medio de un protocolo el cual es el HTTP.

### **FACTORY I/O**

Es fundamental saber que el programa Factory IO es un software de simulación industrial que se utiliza para crear entornos virtuales de fábrica y procesos industriales. Su objetivo principal es permitir a los usuarios aprender, practicar y experimentar con conceptos de automatización y control de procesos sin la necesidad de un entorno físico real. Factory IO se utiliza en la educación, la formación y el desarrollo de sistemas de automatización.

Las características clave de Factory IO incluyen:

- **Entorno de simulación 3D:** Factory IO proporciona una representación visual en 3D de una fábrica o planta industrial. Los usuarios pueden crear y configurar máquinas, sensores, actuadores, líneas de producción y otros componentes típicos de un entorno industrial.
- **Interfaz de usuario intuitiva:** La interfaz de Factory IO es amistoso y sencillo de usar. Los usuarios pueden arrastrar y soltar componentes en el entorno de simulación, establecer conexiones entre dispositivos y configurar escenarios de funcionamiento.
- **Compatibilidad con PLC y sistemas de control:** Factory IO es compatible con varios controladores lógicos programables (PLC) y sistemas de control en tiempo real. Esto permite a los usuarios programar y probar la lógica de control en un entorno virtual antes

## **LOGO! Web Editor LWE**

Por último, se utilizará el programa de Logo Web Editor (LWE), ya que esta permitirá diseñar páginas web personalizadas, que normalmente se utilizan para vigilar e inspeccionar las tareas automatizadas de LOGO!

La idea básica es crear un programa usando un LOGO Web Editor en una PC y editar el programa en LOGO!, que es una forma diferente de trabajar. Conectándose a la PC con el LOGO! usando un cable Siemens. También es posible simular la ejecución del programa en una PC antes de exportar el programa a LOGO antes de ingresarlo. Un editor web complementario le permite crear sitios web individuales que pueden ver y controlar su dispositivo.

## **Tablero eléctrico de fuerza y control**

Para el correcto funcionamiento del proyecto es necesario poder tener un tablero que contenga todos los elementos de protección y mando que requieran. Todos los elementos escogidos fueron previamente analizados y calculados en base a fórmulas para garantizar un óptimo funcionamiento de este.

Los elementos que se utilizan en este tablero son los siguientes:

- Tablero de acero galvanizado color Beige
- Cable de alimentación trifásico 440v
- Conector tipo clavija Macho
- Conector tipo clavija Hembra
- Transformador de tensión 440v/ 220V- 110V
- Router de comunicación

- Logo Soft Comfort V8
- Luces piloto
- Breaker tipo riel dim
- Motor trifásico
- Contactores
- Contactos Auxiliares
- Fuente de alimentación
- Cable de red utp
- Paro de emergencia general

## PROCEDIMIENTO

### **Apertura del programa LOGO! Soft Comfort.**

- Se ejecuta un nuevo proyecto en la opción **Archivo**, luego creamos el proyecto con la opción **Nuevo** y abrimos nuestra pantalla de ejecución eligiendo **Diagrama de funciones FUP**.



- Una vez abierto el editor de diagramas donde se ejecutarán las diversas programaciones, nos vamos a la opción de instrucciones donde nos indicará todos los elementos necesarios para la programación.



## COMPONENTES ESPECÍFICOS DE LA PROGRAMACIÓN

**INSTRUCCIÓN:** Entrada Digital

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.0

**FUNCIÓN:** Pulsador abierto que da la energización global del sistema

**IMAGEN:**

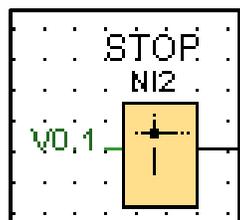


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.1

**FUNCIÓN:** Pulsador cerrado que paraliza todo proceso y reinicializa el tanque de agua, se descarga en su totalidad pulsador abierto que da la energización global del sistema

**IMAGEN:**

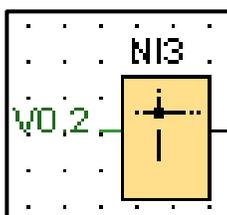


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.2

**FUNCIÓN:** Pulsador abierto que da el proceso a encargarse en el llenado de tanque de agua.

**IMAGEN:**

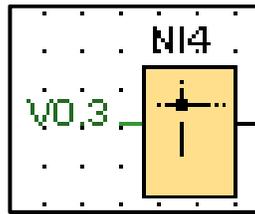


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.3

**FUNCIÓN:** Pulsador abierto que da el proceso a encargarse en el llenado de tanque de agua.

**IMAGEN:**

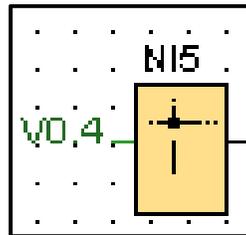


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.4

**FUNCIÓN:** Variable que recepta el pulso eléctrico sincronizado a un sensor de medición cuando el tanque está vacío

**IMAGEN:**

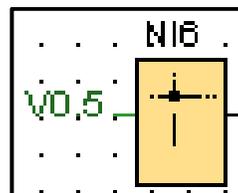


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.5

**FUNCIÓN:** Variable que recepta el pulso eléctrico sincronizado a un sensor de medición cuando el tanque está lleno.

**IMAGEN:**

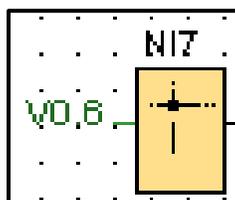


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.6

**FUNCIÓN:** Selector que activa el uso de los setpoint con los potenciómetros.

**IMAGEN:**

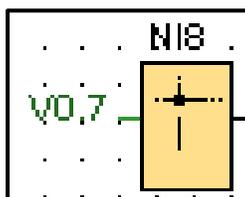


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V0.7

**FUNCIÓN:** Selector que desactiva el uso de los setpoint con los potenciómetros

**IMAGEN:**

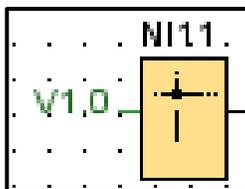


**INSTRUCCIÓN:** Entrada de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** V1.0

**FUNCIÓN:** Pulsador abierto, que realiza el desarrollo de llenado o el vaciado del deposito de agua.

**IMAGEN:**

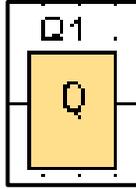


**INSTRUCCIÓN:** Salida Digital

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** Q1

**FUNCIÓN:** Indica la energización del sistema.

**IMAGEN:**

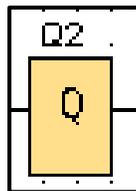


**INSTRUCCIÓN:** Salida Digital

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** Q2

**FUNCIÓN:** Indica que está vacío el tanque de agua.

**IMAGEN:**

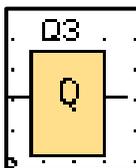


**INSTRUCCIÓN:** Salida Digital

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** Q3

**FUNCIÓN:** Indica que está lleno el tanque de agua.

**IMAGEN:**

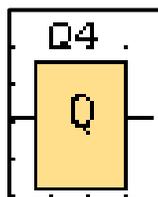


**INSTRUCCIÓN:** Salida Digital

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** Q4

**FUNCIÓN:** Indica que se encuentra habilitado el uso de los setpoints máximo y mínimo.

**IMAGEN:**

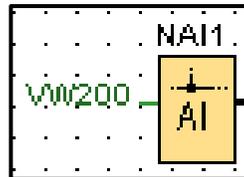


**INSTRUCCIÓN:** Entrada analógica de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** VW200

**FUNCIÓN:** Variable anexo al potenciómetro máximo.

**IMAGEN:**

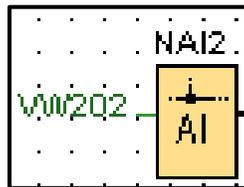


**INSTRUCCIÓN:** Entrada analógica de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** VW202

**FUNCIÓN:** Variable anexo al potenciómetro mínimo.

**IMAGEN:**

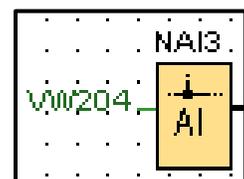


**INSTRUCCIÓN:** Entrada analógica de red

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** VW204

**FUNCIÓN:** Variable anexo al sensor de nivel de agua del tanque.

**IMAGEN:**

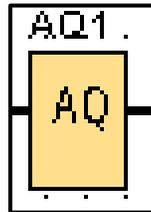


**INSTRUCCIÓN:** Salida analógica

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** AQ1

**FUNCIÓN:** Almacena los datos e información del potenciómetro máximo, mostrándose en el "display Máximo"

**IMAGEN:**



**INSTRUCCIÓN:** Salida analógica

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** AQ2

**FUNCIÓN:** Almacena los datos e información del potenciómetro mínimo, mostrándose en el "display Mínimo"

**IMAGEN:**

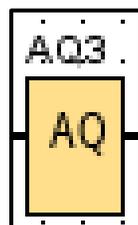


**INSTRUCCIÓN:** Salida analógica

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** AQ3

**FUNCIÓN:** Almacena los datos e información del sensor de nivel, mostrándose en el "display Act"

**IMAGEN:**



**INSTRUCCIÓN:** Salida analógica

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** AQ4

**FUNCIÓN:** Almacena valor total que debe llenar el tanque de agua.

**IMAGEN:**

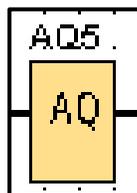


**INSTRUCCIÓN:** Salida analógica

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** AQ5

**FUNCIÓN:** Almacena valor total que debe descargar el tanque de agua.

**IMAGEN:**

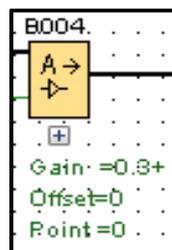


**INSTRUCCIÓN:** Amplificador analógico

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** B004

**FUNCIÓN:** Lee la cantidad de bits del potenciómetro, amplifica su valor para una ganancia de 0,3.

**IMAGEN:**

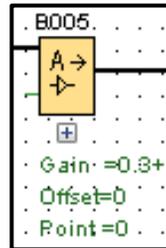


**INSTRUCCIÓN:** Amplificador analógico

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** B005

**FUNCIÓN:** Lee la cantidad de bits del potenciómetro, amplifica su valor para una ganancia de 0,3.

**IMAGEN:**

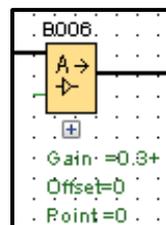


**INSTRUCCIÓN:** Amplificador analógico

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** B006

**FUNCIÓN:** Lee la cantidad de bits del sensor de nivel, amplifica su valor para una ganancia de 0,3.

**IMAGEN:**

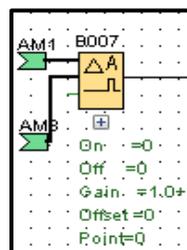


**INSTRUCCIÓN:** Comparador analógico

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** B007

**FUNCIÓN:** Compara los datos del potenciómetro máximo y el nivel actual, disponiendo de una ganancia de 0,1.

**IMAGEN:**

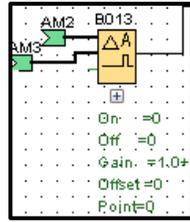


**INSTRUCCIÓN:** Comparador analógico

**MEMORIA DE VARIABLE LOCAL:** B013

**FUNCIÓN:** Compara los datos del potenciómetro mínimo y el nivel actual, disponiendo de una ganancia de 0,1.

**IMAGEN:**

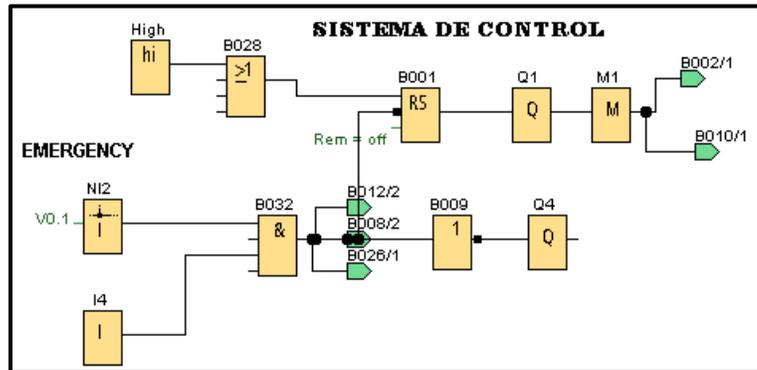


**TIPOS DE PROCESOS**

**Sistema de Control**

Este es el primer proceso llamado sistema de control, es el encargado de energizar o activar todo el sistema, es decir, lo ponen es modo RUN.

Creamos una línea para el paro de emergencia el cual nos desactivará el sistema por completo en caso de ser necesario. Cabe recalcar que el paro se encuentra físicamente y virtual.

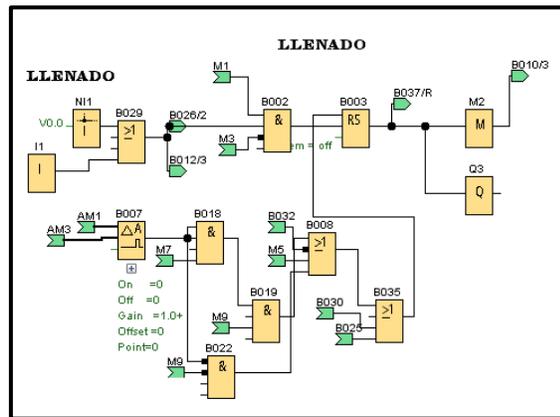


## Llenado

Se agrega una línea que nos indique el llenado del sistema, por medio de compuertas se envía a activar la válvula de llenado.

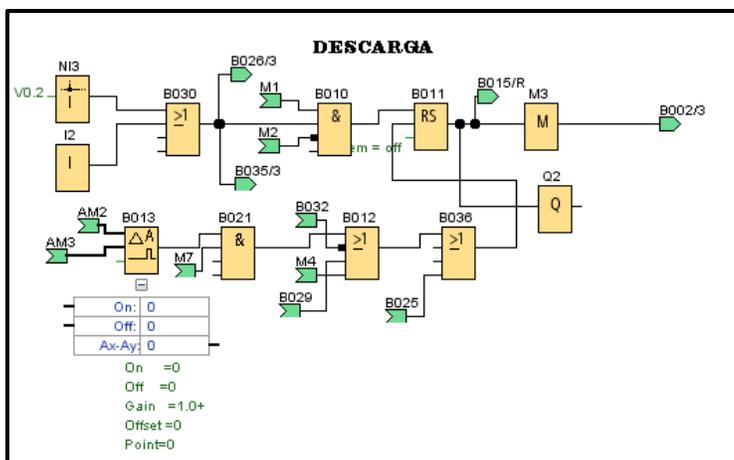
Este proceso contiene 2 válvulas, dicho elementos tomaran datos del nivel de llenado con las cantidades programadas y las realiza por medio de potenciómetros en niveles máximos y niveles mínimos.

Se agrego una botonera de spot la cual sirve para parar el proceso y lo se lo deja en la espera de recibir una nueva orden.



## Descarga

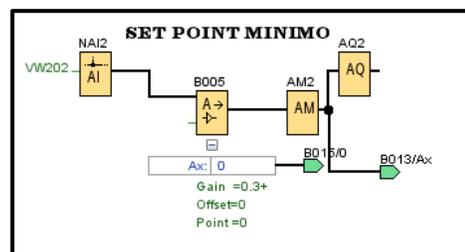
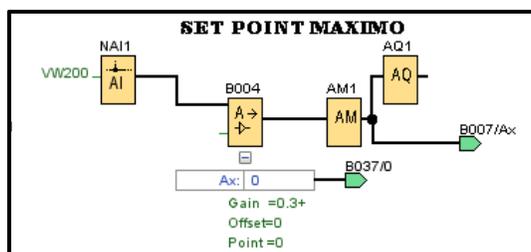
Este proceso es aquel que manda una señal a la válvula de descarga y la activa para que ejecute su función, su activación es por medio de red y con una botonera física ubicada en el tablero de fuerza y control utilizado, de igual manera, sus potenciómetros trabajan con los niveles máximos y mínimos del proceso.



### Set point máximo y mínimo

Este proceso se le agregan set point de nivel máximo y de nivel mínimo la cual se les anexa un potenciómetro a su entrada.

Esto a su vez se le amplifica los bits a la cantidad que se vaya a realizar, el rango parametrizado va desde el 0 al 300 acorde al nivel del tanque.



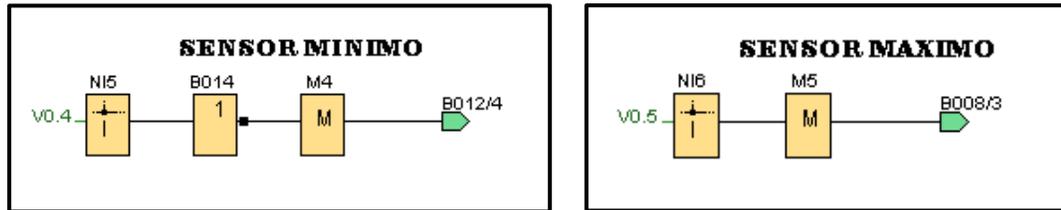
### Sensor máximo y mínimo

Este bloque de sensores es el que manda a dar la orden de activado y desactivado de las válvulas de llenado y descarga.

Se les adiciono los selectores en las entradas lo cual nos indican lo siguiente:

**OFF:** Esto nos indica que el tanque está a su nivel completo y manda a vaciar

**ON:** Esto nos indica el llenado del tanque y el vaciado del mismo por medio de su potenciómetro.

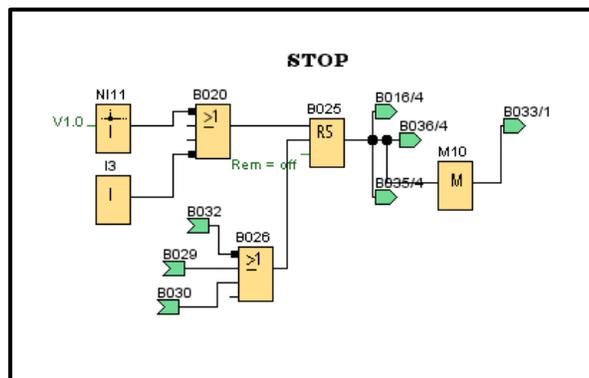


### Bloque de Stop

Se utiliza este bloque como protección general y cumple la función de parar el proceso actual hasta la espera de la nueva orden, este pulsante se queda enclavado físicamente y solo se lo puede desenclavándolo.

La Válvula de descarga y llenado este anexo un regulador Pi y sirve para llenar el tanque a un valor establecido, dicho controlador se lo aplica para poder llenar el tanque con valores exactos.

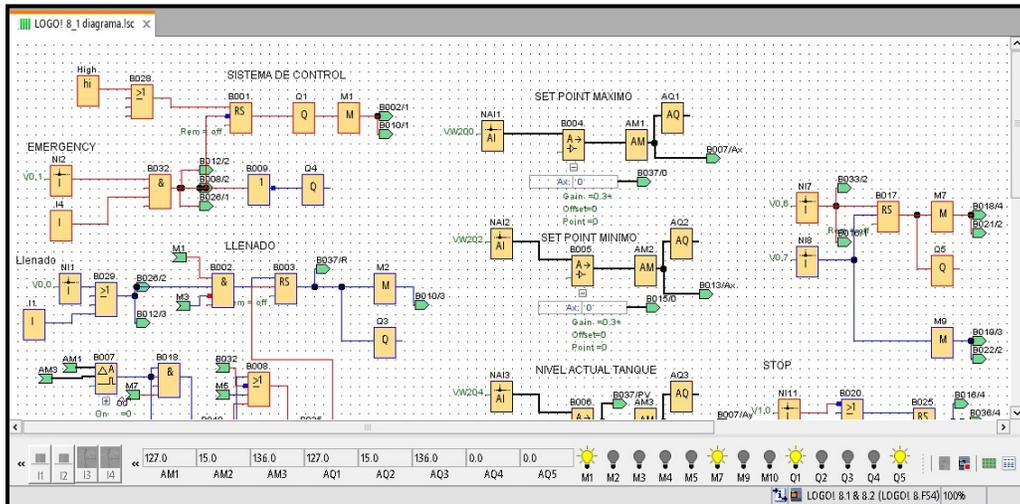
Dicho controlador está anexo al nivel mínimo. El control tiene una ganancia es de 0,5. El Controlador PI de descarga recopila la información del sistema y lo parametriza.



### Test en línea conexión con el mini PLC LOGO

La programación en LOGO!Soft Comfort se prueba con un test online, para así saber si esta correcta la programación y cumple con su respectivo funcionamiento.

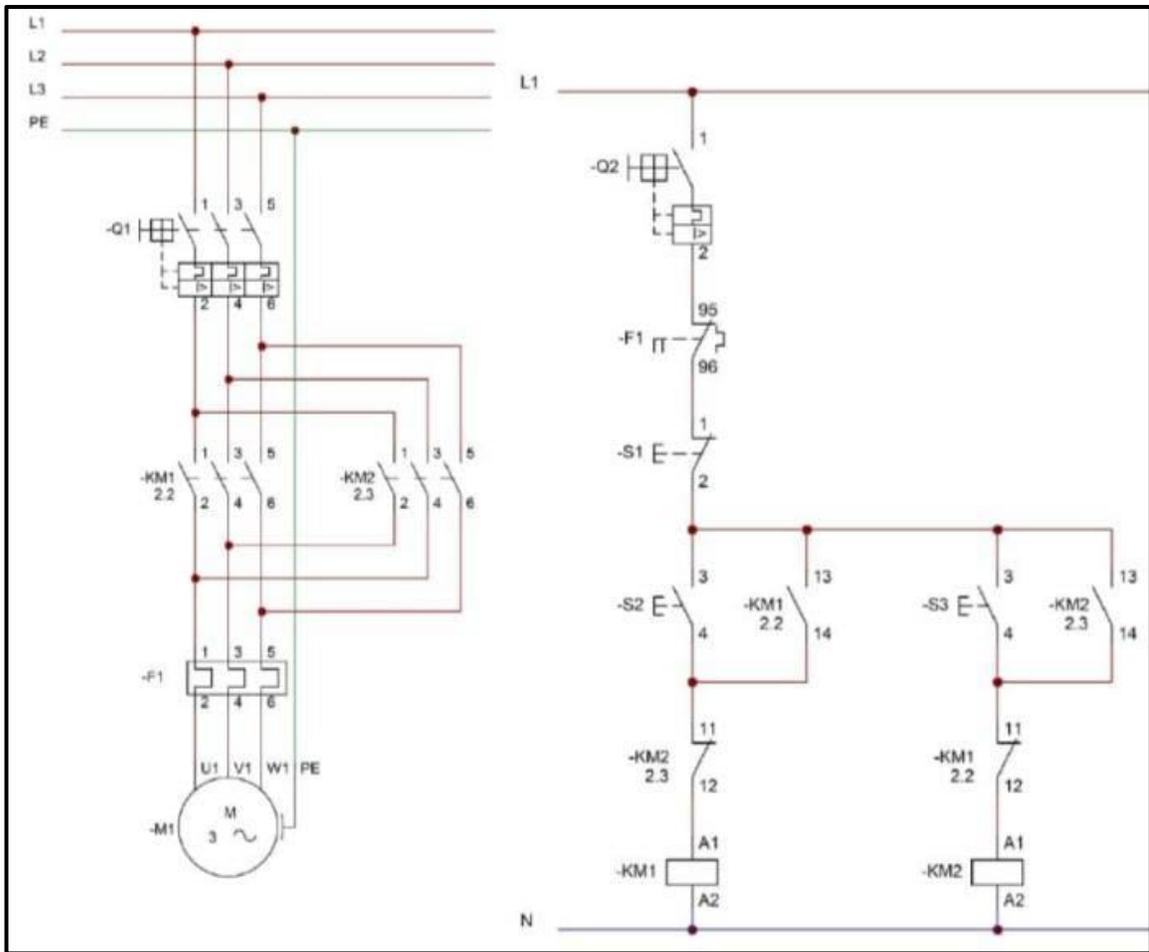
En este caso, podemos observar que en el apartado de SISTEMA DE CONTROL esta con líneas rojas, esto indica que se ha presionado el pulsador de START y está mandando la señal para que el sistema ya se pueda utilizar.



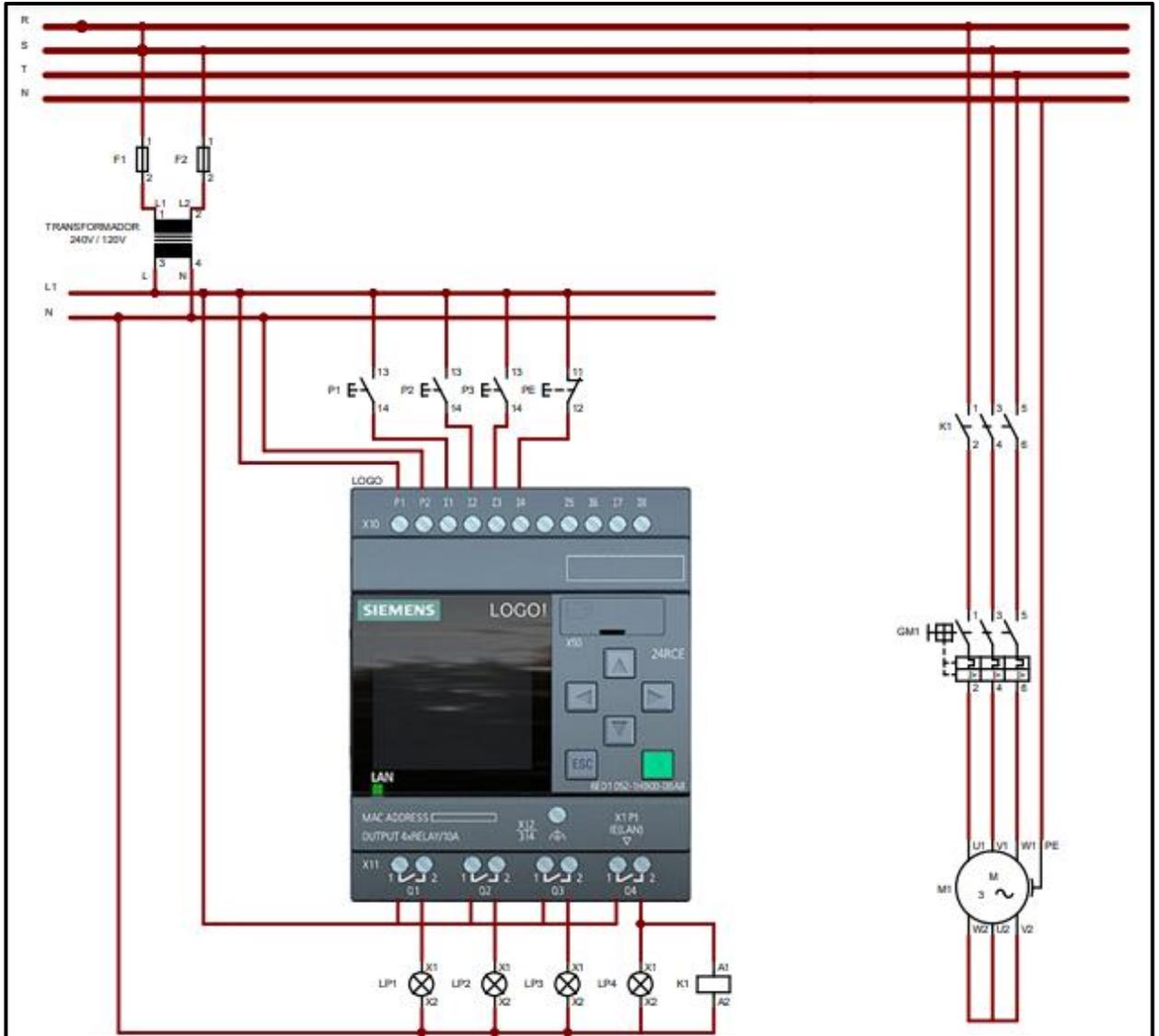
### Arranque directo de motor y conexiones generales

Se conecta el motor por medio de un arranque directo con una inversión de giro y utilizará contactores marca siemens, un motor trifásico con una potencia de 0,5hp, la cual nos indicará por medio de su inversión si el tanque está llenando o descargando.

Se observa a su vez la conexión eléctrica al LOGO por medio de un transformador seco 440v/220v, pasa por su protección en el lado primario para así conectar su alimentación principal y a su vez las conexiones en sus entradas y salidas utilizando elementos de fuerza y control.



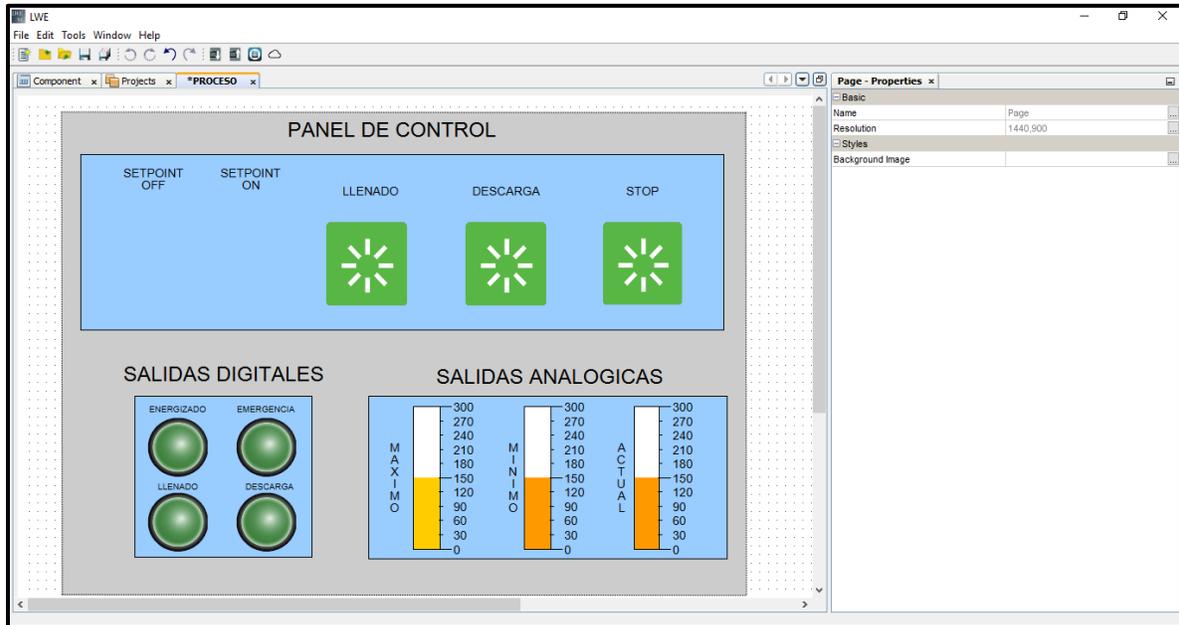
Arranque directo de un motor trifásico con inversión de giro



Conexiones al LOGO

## LOGO WEB EDITOR

Se desarrolla un sistema virtual la cual por medio de red no podemos conectar a nuestros dispositivos y así podremos mandar órdenes. Con se logra acercarse un poco a la tecnología moderna o también llamada Generación 4.0 la cual nos permite comandar y facilitar los procesos en las industrias y a nivel general.



## FACTORY I/O

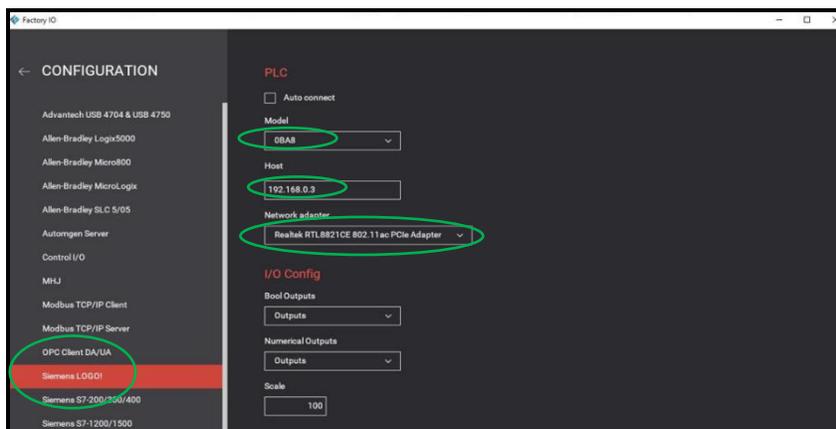
Se desarrollo una simulación en 3D en el software Factory IO, esto nos ayudara a que la simulación sea interactiva con gráficos de alta calidad y con sonidos para que sea un entorno realista en lo industrial. Este software se lo puede conectar con cualquier PLC del mercado, en este caso se lo hará con el mini PLC LOGO.

En la siguiente imagen se podrá observar que se ha escogido la opción Siemens LOGO!, ya que es el módulo inteligente que se utilizará para este proceso. se debe especificar sus entradas y salidas de red dependiendo al equipo que se esté comunicando, en este caso se realizara una comunicación con el LOGO!Soft, por ende, se debe adecuar sus variables con sus respectivas sensores o actuadores que se estén programando.



Se debe identificar la dirección IP que está establecida en el LOGO!Soft, que se encuentra en el menú de configuración en el LOGO!Soft se debe establecer la misma dirección IP que tiene el LOGO!Soft al Factory IO, con la finalidad de establecer una comunicación entre ellos.

Por último se debe especificar su dirección IP del Factory I/O, que debe ser igual a la dirección IP del LOGO!Soft Comfort, y en model se deberá poner de la versión que se está utilizando en LOGO!Soft con la finalidad que se pueda establecer la comunicación entre ellos.



## RESULTADOS

### DESARROLLO DE PRÁCTICAS PROPUESTAS

#### Practica # 1 Programación en LOGO!Soft Comfort V8.3

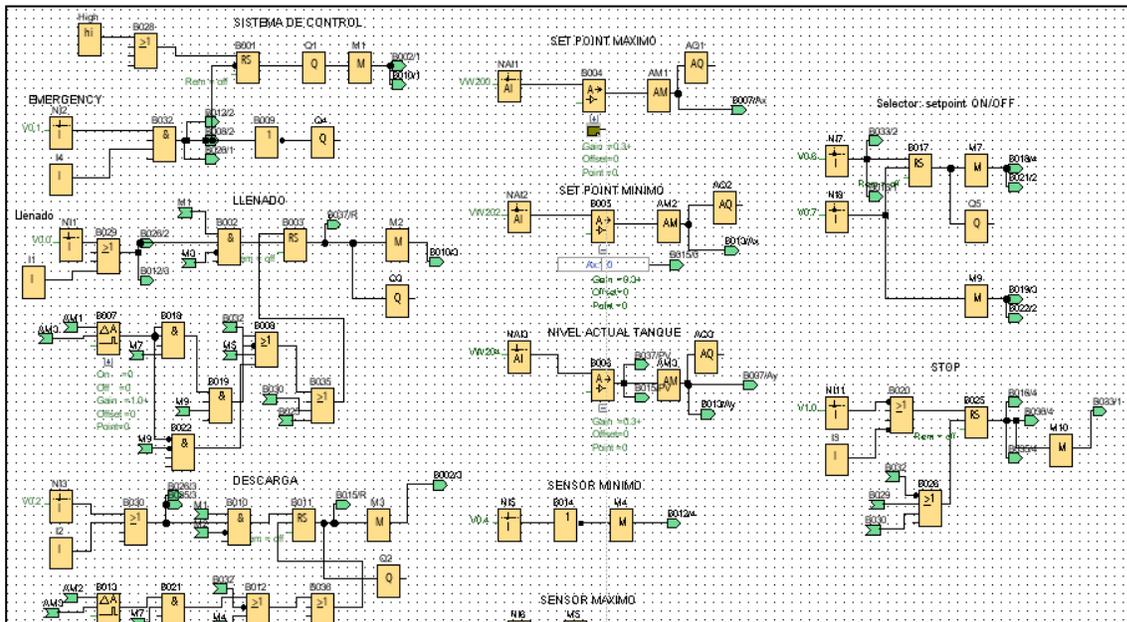
		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Proyectos
<b>N° DE PRÁCTICA:</b>	1	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> Programación en LOGO!Soft Comfort V8.3
<b>OBJETIVOS:</b> <b>OBJETIVO GENERAL.</b> Realizar la programación en el software LOGO!Soft Comfort V8.3. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar circuito de control y potencia</li><li>• Realizar programación FUP</li><li>• Realizar programación LWE</li></ul>		
<b>INSTRUCCIONES:</b>	1. Realizar circuito de control y potencia en módulo	
	2. Programar autómata LOGO	
	3. Habilitar servidor WEB	
<b>ACTIVIDADES POR DESARROLLAR</b>		
Cableado de la práctica, programación del autómata y LWE		
Pruebas de funcionamiento		
<b>RESULTADO(S) OBTENIDO(S):</b> Motor ABB en marcha a través de autómata programable LOGO. Respuesta sin retardo por parte del servidor web creado en LWE		
<b>CONCLUSIONES:</b> LWE permite el desarrollo de las páginas web personalizadas de una forma muy amigable y sobre todo sin ningún costo. La interfaz gráfica cuenta con una librería muy amplia.		
<b>RECOMENDACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durante la operación no ubicar objetos cercanos al eje del motor, ya que este trabaja</li></ul>		

a su máxima velocidad.

- No manipular las conexiones si el módulo está con tensión, siempre respetar las 5 reglas de oro para evitar choques y descargas eléctricas.

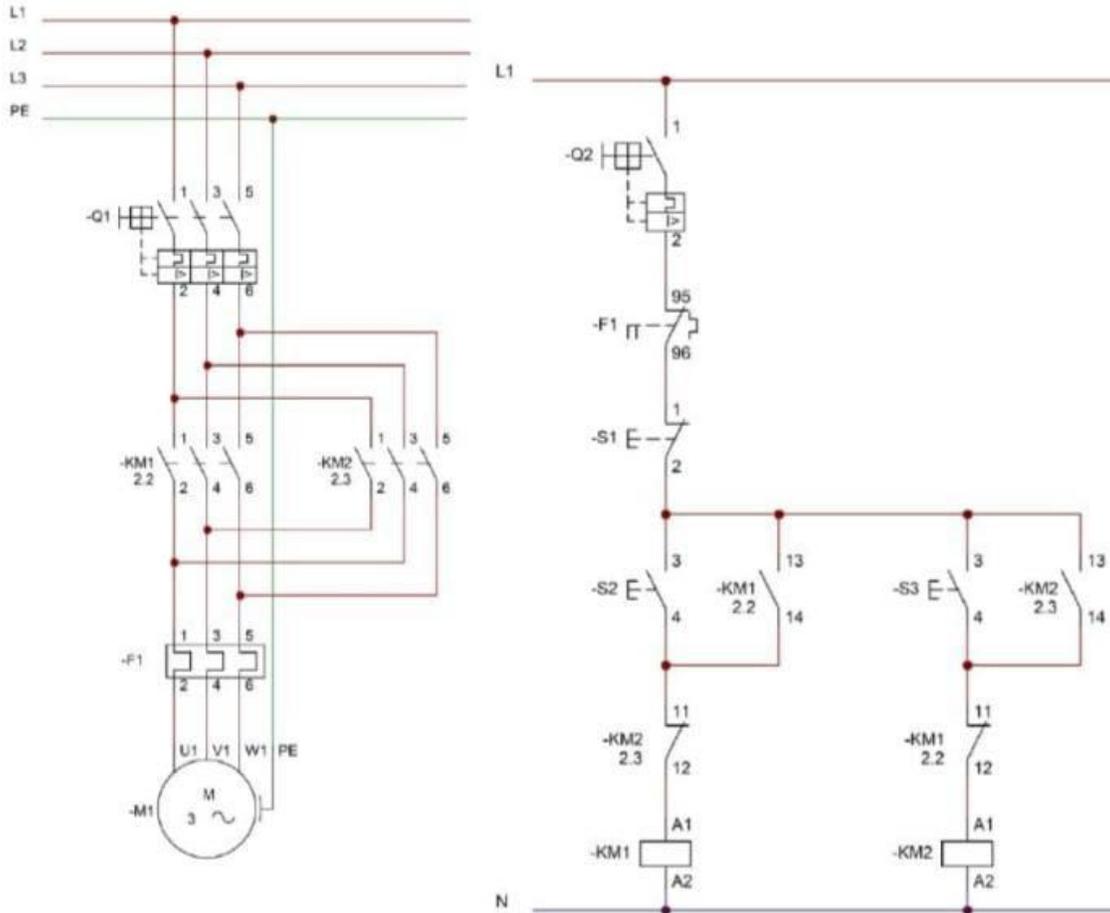
## PRÁCTICA 1:

Se desarrolló un programa en lenguaje FUP para el llenado de un tanque de agua, parametrizando sus valores por medio de potenciómetros tanto el llenado y la descarga del tanque, dichas acciones se verán reflejado en una simulación en la activación de un motor trifásico con conexionada estrella.



Programación de Llenado y Descarga del tanque de agua en FUP.

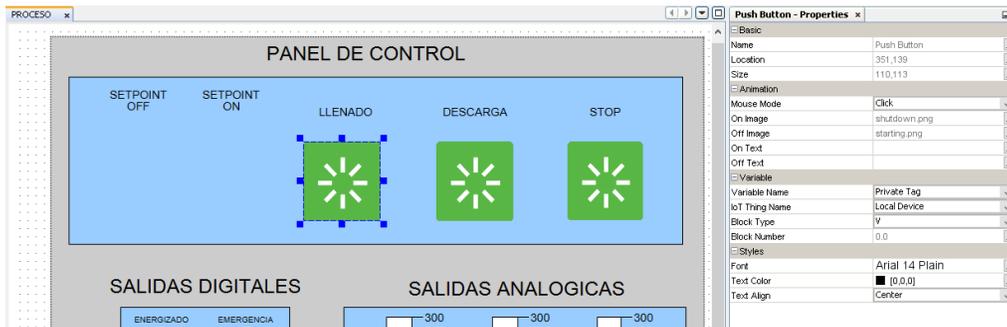
Después de realizar la programación se preparó en AutoCAD un diagrama eléctrico.



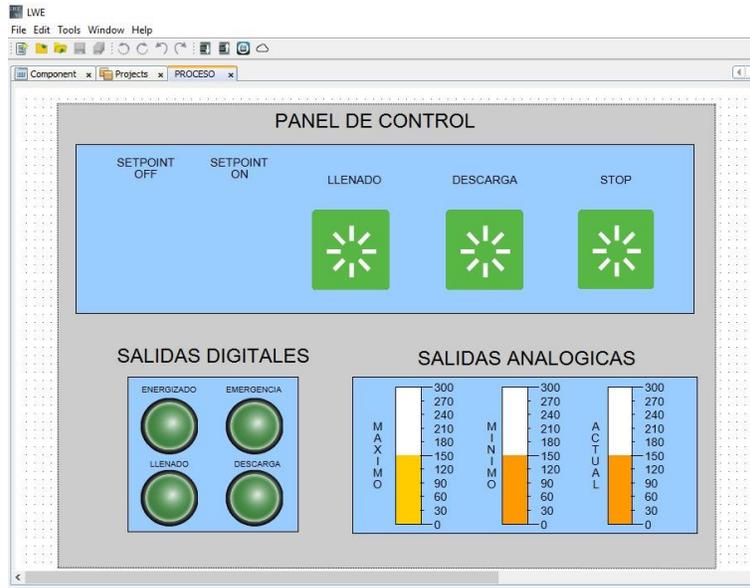
Arranque directo, diagrama de fuerza.

También se creó una interfaz gráfica de un panel de control visualizando sus salidas digitales y analógicas para la operación y control del tanque de agua.

Práctica 1 LWE.

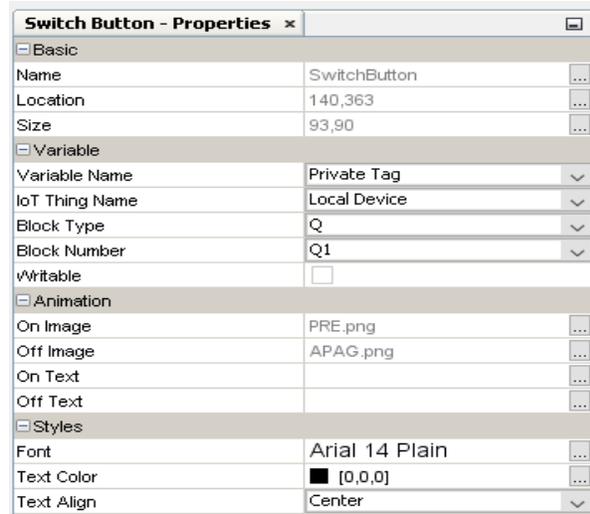


En el panel de control se establecieron botones para la realización de diferentes acciones establecidos en el programa de logsoft. Se debe especificar cada botón con sus respectivas variables de red que se encuentran en la programación de logsoft.



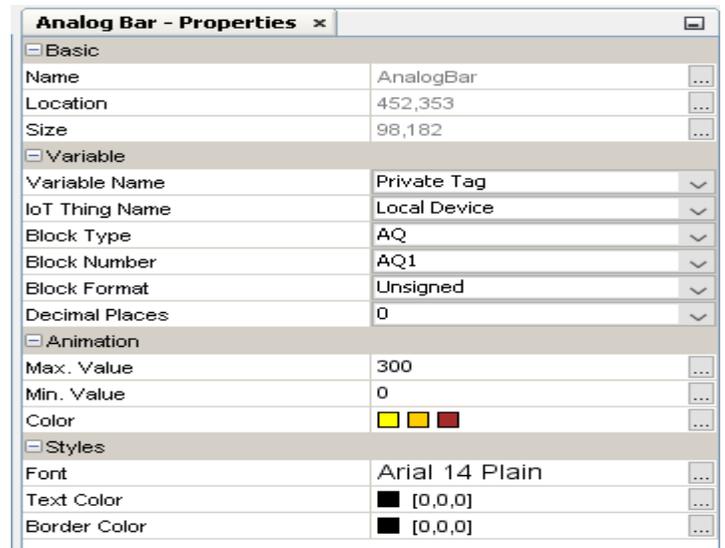
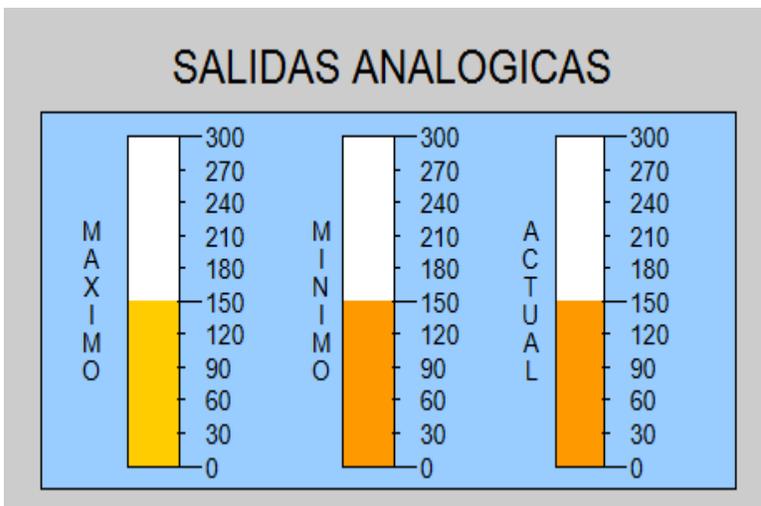
. Push button del panel de control en LWE.

En la interfaz de LWE también se puede visualizar las salidas digitales que están correlacionadas a la programación del LOGO!Soft. Se debe especificar cada salida digital con su respectiva variable de red.



Salidas digitales del LWE.

Por último, también se puede visualizar sus salidas analógicas con relación a las variables de red que se encuentran establecidas en el logosoft.



Salidas Analógicas del LW

## DESARROLLO DE PRÁCTICAS PROPUESTAS

### Practica # 2 Simulación en Factory i/o

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Proyectos
<b>N° DE PRÁCTICA:</b>	2	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> Simulación en Factory I/O
<b>OBJETIVOS:</b> <b>OBJETIVO GENERAL.</b> Realizar una simulación de un proceso de llenado y descarga del tanque de agua mediante el programa Factory i/o. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar el esquema del proceso en el Factory i/o.</li><li>• Realizar conexión con las respectivas variables de la programación del LOGO SOFT</li><li>• Realizar prueba de conexión con sus respectivas funciones de tiene cada variable tanto en el LOGOSOFT y Factory i/o.</li></ul>		
<b>INSTRUCCIONES:</b>	1. Realizar el interfaz que va a tener el Factory i/o	
	2. Establecer sus variables de conexión con respecto al LOGO!Soft.	
	3. Realizar prueba de conexión entre LOGO!Soft y Factory i/o.	
<b>ACTIVIDADES POR DESARROLLAR</b>		
Especificar las direcciones IP del LOGOSOFT y Factory i/o para su respectivo conexionado		
Pruebas de funcionamiento		
<b>RESULTADO(S) OBTENIDO(S):</b> Visualización del proceso de llenado y descarga del tanque de agua en el programa Factory i/o.		

**CONCLUSIONES:**

Factory i/o con su amplia gama de sensores y actuadores, permite el desarrollo de diferentes simulaciones de un proceso de fabrica para enfatizar un aprendizaje de procesos industriales.

**RECOMENDACIONES:**

- Especificar bien sus direcciones IP tanto en el LOGO!Soft y Factory i/o
- Especificar bien sus variables de conexión que tendrá Factory i/o con relación a las variables del LOGO!Soft.

**PRÁCTICA 2:**

Se desarrollo un interfaz, un esquema de un proceso industrial de un tanque de agua para la simulación de un proceso de llenado y descarga mediante la activación y desactivación de válvulas.



Diseño de proceso de un tanque de agua en Factory i/o.

Luego de realizar el diseño se debe establecer un tablero eléctrico especificando todas las entradas de sensores y actuadores que se desea implementar para el proceso de llenado y descarga del tanque.



Tablero eléctrico para la simulación del Factory i/o.

En Factory i/o se debe especificar sus entradas y salidas de red dependiendo al equipo que se esté comunicando, en este caso se realizara una comunicación con el LOGO!Soft, por ende, se debe adecuar sus variables con sus respectivas sensores o actuadores que se estén programando.

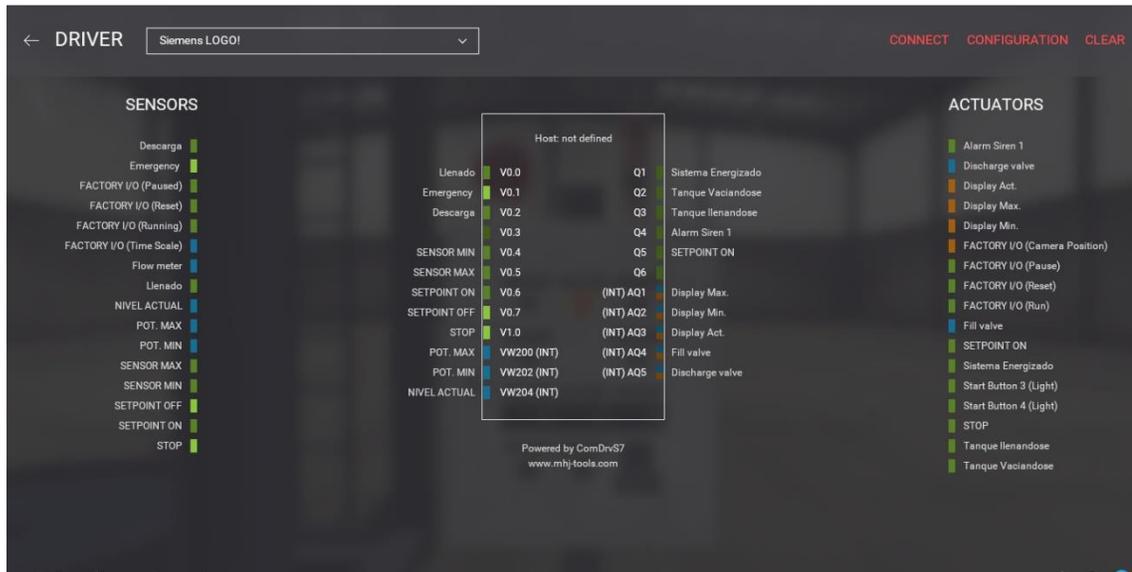


Figura31. Drivers del Factory i/o.

Por último se debe especificar su dirección IP del Factory I/O, que debe ser igual a la dirección IP del LOGO!Soft Comfort, con la finalidad que se pueda establecer la comunicación entre ellos.

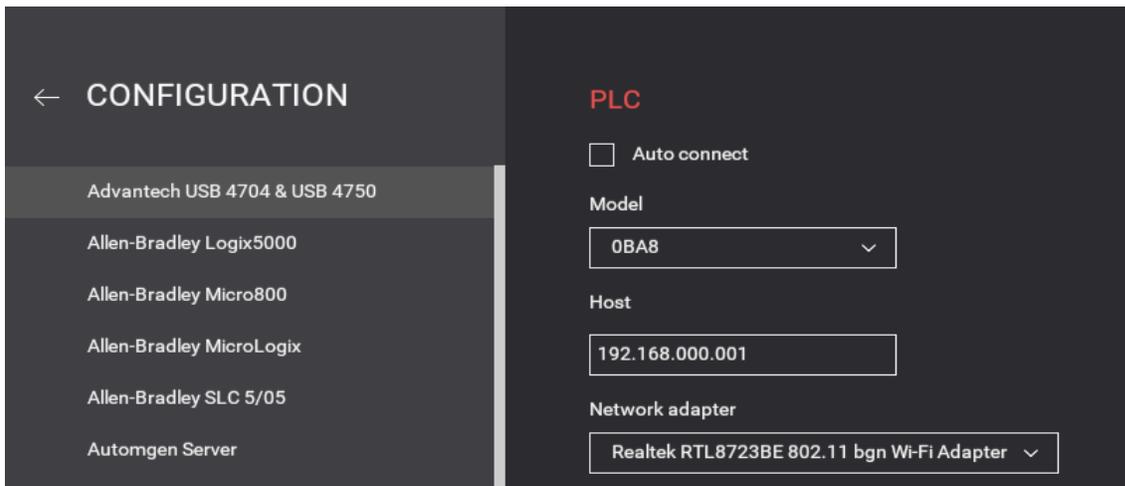


Figura33. Configuración de la dirección IP del Factory i/o.

## DESARROLLO DE PRÁCTICAS PROPUESTAS

### Practica # 3 Comunicación entre LOGO!SOFT y FACTORY I/O

		<b>GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>	
<b>CARRERA:</b> Ingeniería Electrónica.		<b>ASIGNATURA:</b> Proyectos	
<b>N° DE PRÁCTICA:</b>	3	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> 1 Comunicación entre LOGO!Soft y FACTORY I/O	
<b>OBJETIVOS:</b> <b>OBJETIVO GENERAL.</b> Realizar la comunicación entre el LOGO!Soft y Factory i/o para la simulación de llenado y descarga de un tanque de agua. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar sus direcciones IP, se debe establecer la misma dirección IP entre ambos softwares.</li> <li>• Comprobar la comunicación entre ellos y visualización del proceso del tanque</li> </ul>			
<b>INSTRUCCIONES:</b>		1. Identificar la dirección IP que tenga el LOGOSOFT.	
		2. Establecer la misma dirección IP que tiene LOGO!Soft al Factory i/o	
<b>ACTIVIDADES POR DESARROLLAR</b>			
Especificar las direcciones IP del LOGO!Soft y Factory i/o para su respectivo conexionado			
Pruebas de funcionamiento			
<b>RESULTADO(S) OBTENIDO(S):</b> Visualización del proceso de llenado y descarga del tanque de agua en el programa Factory i/o.			
<b>CONCLUSIONES:</b> Factory i/o junto con LOGO!Soft se puede visualizar diferentes procesos industriales, para mejorar y comprender sus diferentes procesos de funciones para su aprendizaje.			

### RECOMENDACIONES:

- Especificar bien sus direcciones IP tanto en el LOGO!Soft y Factory i/o

### PRÁCTICA 3:

Se debe identificar la dirección IP que está establecida en el LOGO!Soft, que se encuentra en el menú de configuración de dirección network en el LOGO!Soft.



Figura31. Menu de configuración de network en el logosoft.

Luego se debe establecer la misma dirección IP que tiene el logosoft al factory i/o, con la finalidad de establecer una comunicación entre ellos.

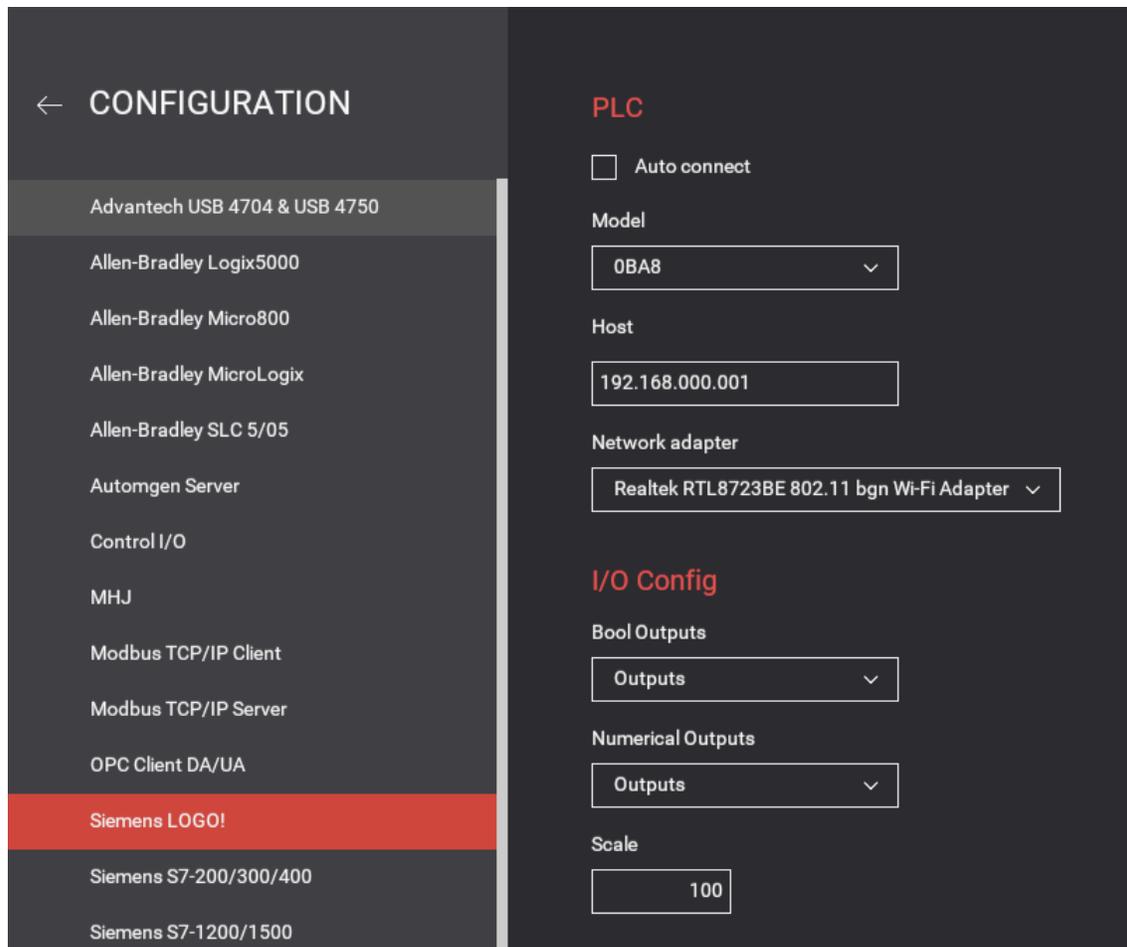


Figura35. Configuració de la direcció IP del Factory i/o.

En Factory i/o se debe especificar sus entradas y salidas de red dependiendo al equipo que se esté comunicando, en este caso se realizara una comunicación con el LOGO!Soft, por ende, se debe adecuar sus variables con sus respectivas sensores o actuadores que se estén programando.

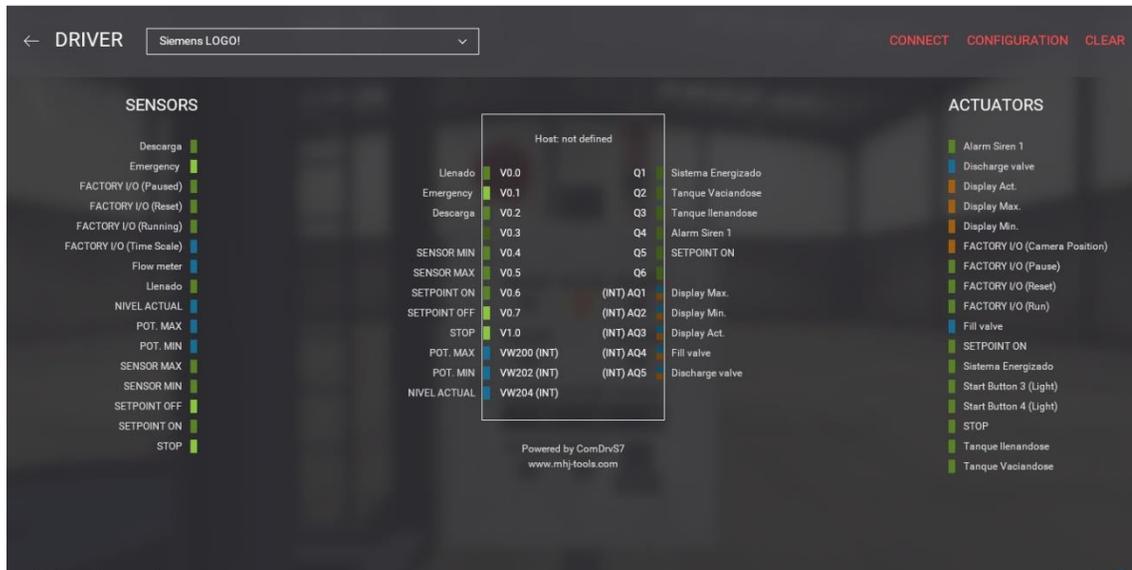


Figura31. Drivers del Factory i/o.

Por último, se podrá visualizar su proceso de funcionamiento de llenado o descarga que tendrá el tanque de agua.

## CRONOGRAMA

Hemos desarrollado un cronograma integral evaluando los tiempos de ejecución que se puede tomar realizar este proyecto.

Hemos considerado ítems claves para medir tiempos exactos como los son:

- Elaboración de planos
- Armado de tablero de fuerza y control
- Simulación y programación del proyecto

ACTIVIDAD	JUNIO			JULIO			AGOSTO		
ELABORACIÓN DE PROYECTO	■	■	■						
PROGRAMACIÓN				■	■				
ARMADO DEL TABLERO Y CONEXIONES				■	■	■			
ENTREGA DEL PROYECTO						■	■		
REVISION DEL PROYECTO							■	■	
SUSTENTACIÓN									■

## PRESUPUESTO

El siguiente presupuesto consta de 2 partes con valores aproximados al mercado actual que existe en el Ecuador.

Se separa los costos de los materiales y lo de la mano de obra para poder tener una data específica en caso de que este proyecto que lo realice en algún proceso real.

COSTOS DE MANO DE OBRA				
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS FINAL
Diseño del tablero	GLB	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Armado del tablero	GLB	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Programación y enlace	GLB	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Pruebas de funcionamiento	GLB	1	\$ 75,00	\$ 75,00
Planos eléctricos y esquemas	GLB	1	\$ 75,00	\$ 75,00
Informe técnico final	GLB	1	\$ 70,00	\$ 70,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 720,00</b>

COSTOS DE MATERIALES				
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS FINAL
• Tablero de acero galvanizado color Beige	U	1	\$ 122,20	\$ 122,20
• Cable de alimentación trifásico 440v	M	8	\$ 2,44	\$ 19,52
• Conector tipo clavija Macho	U	1	\$ 34,40	\$ 34,40
• Conector tipo clavija Hembra	U	1	\$ 34,50	\$ 34,50
• Transformador de tensión 440v/ 220V- 110V	U	1	\$ 334,50	\$ 334,50
• Router de comunicación	U	1	\$ 25,24	\$ 25,24
• Logo Soft Comfort V8	U	1	\$ 144,50	\$ 144,50
• Luces piloto	U	3	\$ 12,12	\$ 36,36
• Breaker tipo riel dim	U	1	\$ 17,60	\$ 17,60
• Motor trifásico	U	1	\$ 177,00	\$ 177,00
• Contactores 18A	U	2	\$ 45,50	\$ 91,00
• Contactos Auxiliares	U	2	\$ 12,50	\$ 25,00
• Fuente de alimentación	U	1	\$ 34,40	\$ 34,40
• Cable de red utp	U	10	\$ 0,77	\$ 7,70
• Paro de emergencia general	U	1	\$ 55,20	\$ 55,20
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.159,12</b>

**Nota:** Los valores pueden variar acorde a la marca de los elementos que se requieran utilizar.

## **CONCLUSIONES**

El proyecto se pudo desarrollar de una manera muy práctica y eficiente, se muestra un resumen de todo lo aprendido en lo largo del periodo universitario.

Es importante recalcar el grado de investigación que se desarrolló en este proceso ya que es un programa que no consta dentro de los parámetros de aprendizaje de la institución, a través de eso fue posible aclarar muchas aristas que se iban presentando en los avances respectivos, sin embargo, con la herramientas y aplicaciones necesarias se pudo concluir sin novedades.

Implementar un nuevo sistema de estudio en la Universidad Salesiana ayudará a los estudiantes de las nuevas generaciones a tener un amplio y basto conocimiento de programas que les ayudarán a posicionarse mejor en el mercado laboral

Para culminar, se invita a las autoridades del plantel a evaluar a corto o media plazo la implementación de nuevos laboratorios con nuevos programas de desarrollo integral y de simulación para así elevar el target y formar profesionales con visión y con metas claras.

## **RECOMENDACIONES**

- Investigar sobre los diversos tipos de LOGO que existen actualmente para poder seguir desarrollando el crecimiento de la universidad.
- Realizar mantenimientos preventivos cada año de los elementos de fuerza, tanto como es limpieza y reajuste de terminales para asegurarnos el correcto funcionamiento.
- Capacitarse sobre el funcionamiento correcto de los elementos de control, ya que una mala conexión podría dañarlos.
- Revisar tabla y manuales de equipos antes de comprar o instalarlos.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICAS

- Tecnología para la industria. (12 de Agosto de 2019). Obtenido de Cómo lograr un efectivo control de flujo de bombas centrífugas: <https://tecnologiaparalaindustria.com/como-lograr-un-efectivo-control-deflujo-de-bombas-centrifugas/>
- Siemens.com. (s.f.). Obtenido de <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:65b1cb3ed6e0-4e26-8595-09ce56f78bc2/webinar-logo-8-documentacion.pdf>
- Emilio García Moreno (2019). GRAFCET y GEMMA. Herramientas de modelado para sistemas de eventos discretos. Valencia: SPUPV.
- María Carmen González Cruz, Miguel Ángel Sánchez Romero, Eliseo Gómez-Senent Martínez (2014). PROYECTOS Introducción al proyecto y documentos del proyecto. Valencia: SPUPV
- J.M. Herrero (2017-2018). Apuntes de la asignatura Laboratorio de automatización y control. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Politécnica de Valencia. Identificación y control con LabVIEW.
- Raúl Simarro Fernández (2018-2019 (Fernández, 2018)). Apuntes de la asignatura Laboratorio de automatización y control. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Politécnica de Valencia. Seminario de automatización de procesos Y Procesos Fischer Technik (EntradasSalidas).
- Caballero, José Orlando. ' Automatización industrial. Manual de prácticas de laboratorio. Bogotá': Editorial Pontificia Universidad Javeriana:2018

## ANEXOS



Anexo 1. Conector tipo clavija IP 44 marca Legrand - Hembra



Anexo 2. Conector tipo clavija IP 44 marca Legrand – Macho



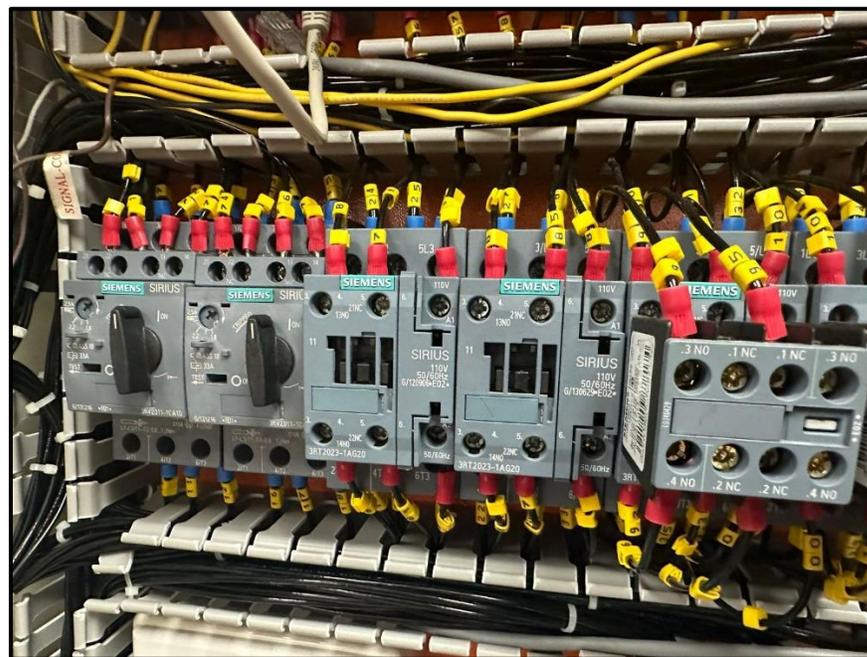
Anexo 3. Transformador de potencia 440v/220v



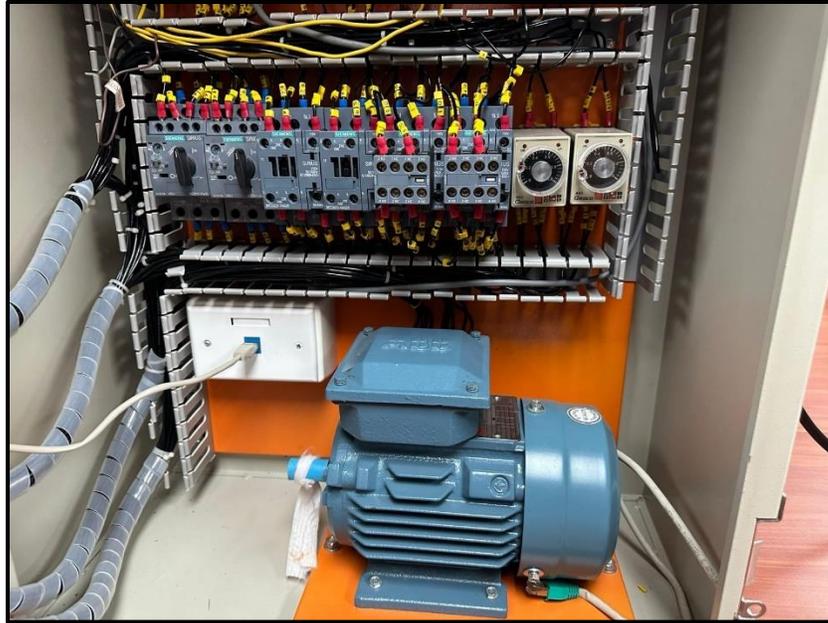
Anexo 4. Elementos de fuerza y control



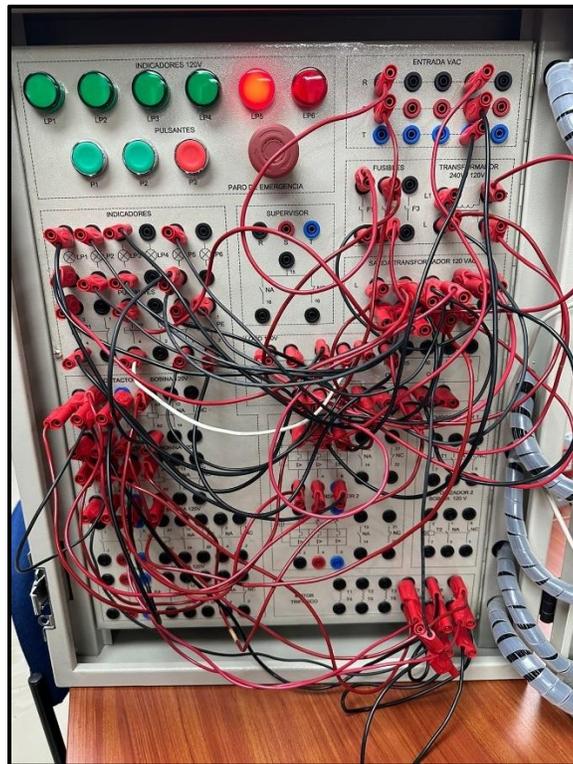
Anexo 5. Pulsantes de marcha, paro de emergencia y luces pilotos



Anexo 6. Contactores marca siemens



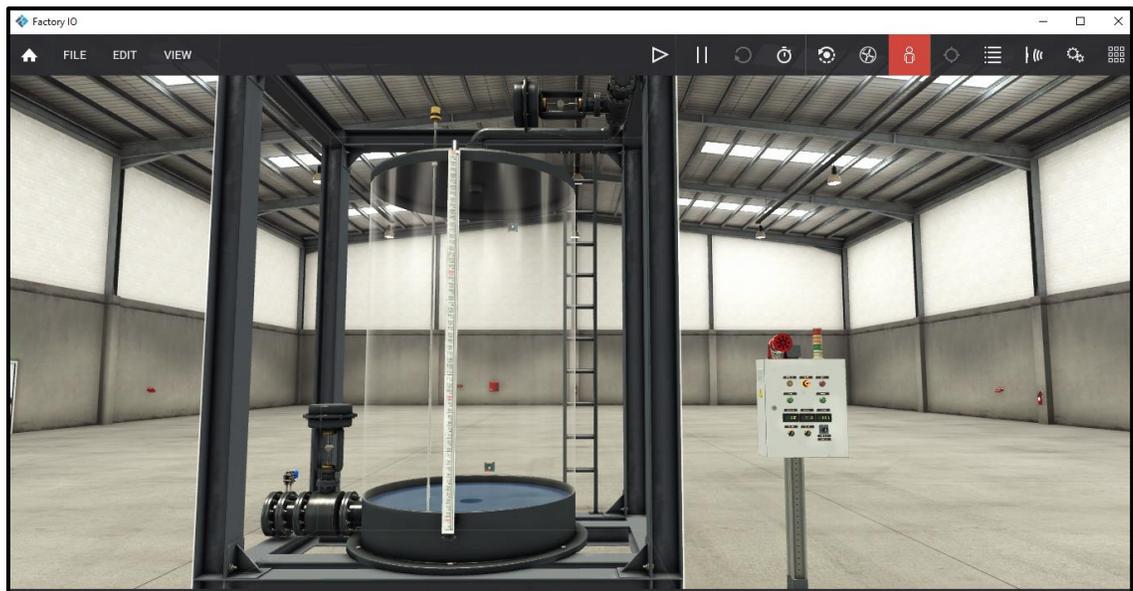
Anexo 7. Arranque del motor



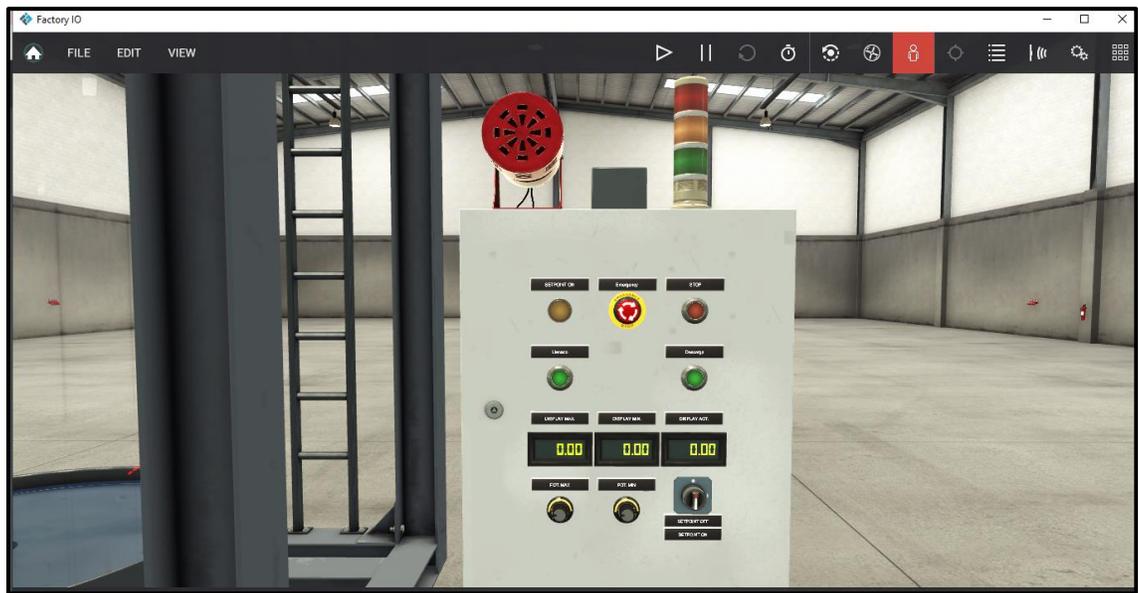
Anexo 8. Conexiones generales



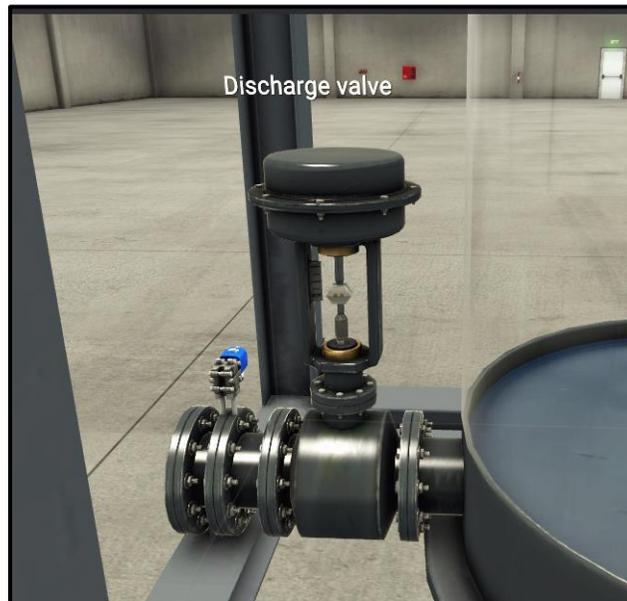
Anexo 9. Tablero general



Anexo 10. Proceso General en Factory I/O



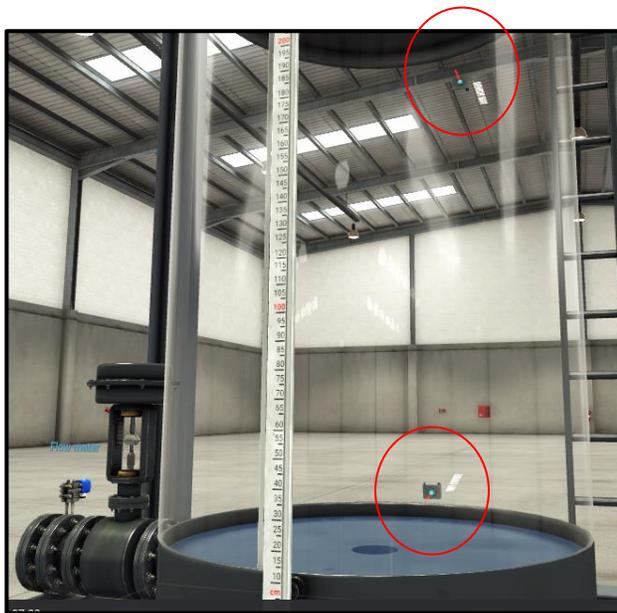
Anexo 11. Tablero de fuerza y control



Anexo 12. Válvula de descarga



Anexo 13. Válvula de llenado



Anexo 14. Sensores de nivel



Anexo 15. Nivel alto del tanque



Anexo 16. Tanque lleno