



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**  
**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA**  
**INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIEROS  
ELECTRÓNICOS**

**TEMA:** ELABORACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO CON UN SISTEMA DE LLENADO AUTOMATIZADO DE BEBIDAS, DIRIGIDO AL USO EN LOS LABORATORIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNAN-MANAGUA RURD.

**INTEGRANTES:**

- BR. BLANDÓN ZELEDÓN WILLIAM JOSUÉ.
- BR. BRAVO TÓRREZ JUNIOR ALEXANDER.

**DOCENTE:**

**MSC. MILCIADES DELGADILLO SÁNCHEZ**

**ASESOR: MSC KAREN ACEVEDO MENA**

03 DE MARZO DEL 2020

## **i. Dedicatoria.**

Dedico este trabajo de investigación primeramente a Dios, porque me ha creado conforme a su imagen y semejanza, concediéndome el don necesario para alcanzar esta meta soñada.

A mis padres; Martha Elena Zeledón y Julián Antonio Blandón, los cuales han sido el apoyo más fundamental que con su ayuda incondicional me alentaron y motivaron para llegar hasta el final.

A mis profesores por ser parte fundamental en mi formación integral y profesional, labor que realizaron con decisión y perseverancia.

***Br. William Josué Blandón Zeledón.***

## **i. Dedicatoria.**

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios en primer lugar por hacer posible la culminación de esta etapa tan importante.

A mi madre Bernarda Torres, por darme su apoyo incondicional en todo momento, tanto a nivel personal como académicamente, por nunca dejarme solo y demostrarme su paciencia. Así mismo, a Lisbeth Duarte, quien estuvo a mi lado durante todo este grandioso proceso.

También el presente trabajo está dirigido a todas las personas que directa o indirectamente mostraron su apoyo en el desarrollo de la temática abordada, especialmente a los tutores y demás docentes que transmitieron sus conocimientos sobre la misma.

***Br. Junior Alexander Bravo Tórrez.***

## **ii. Agradecimiento.**

Son muchas las personas que han contribuido al proceso y conclusión de este proyecto. De manera particular quiero agradecer a los siguientes maestros: Msc. Adriana Suazo Gonzales, quien colaboro arduamente en la revisión metodológica de este documento. Msc. Elim Campos, director del departamento de tecnología (UNAN-Managua), el cual propuso la idea de este proyecto. Dr. Álvaro Segovia Aguirre, quien nos guio a través del diseño, programación y documentación del proyecto.

He indispensablemente a mi compañero de clases Br. Junior Alexander Bravo Torrez, quien se esforzó intachablemente en cada una de las asignaciones que nos proponíamos para así cumplir con esta meta.

***Br. William Josué Blandón Zeledón.***

## **ii. Agradecimiento.**

A Dios todo poderoso, por ser mi guía y mi fortaleza cada día, por proveerme de salud y sobre todo de vida para cumplir con las metas que me he propuesto en mi caminar. Él, quien es la principal razón de cada peldaño superado y de quien siento un amor infinito e incondicional.

A mi madre, Bernarda Torrez, quien ha sido el mejor apoyo que he tenido durante toda mi vida. Una mujer que ha estado en cada proceso de mi vida, siendo mi más grande apoyo y fuerza para seguir adelante sin importar las dificultades. Ella, que me ha ayudado en todo sentido de forma absoluta y que ha sido para mí el pilar en mis fracasos y victorias.

A quien ha sido más que mi mejor amiga Lisbeth Duarte, por darme su amor y apoyo incondicional cuando más lo he necesitado. Ella, que ha sido parte importante en mi vida y quien me ha ayudado a tomar decisiones acertadas y crecer como persona.

A las autoridades de la UNAN-Managua, en especial a quienes han sido mis docentes, por cada conocimiento compartido y por el apoyo brindado durante mi carrera universitaria, por no mostrar negativa ante consultas realizadas aun en horarios diferentes a las sesiones de clase. Así mismo a las autoridades del departamento de beca, por su apoyo en las modalidades de beca durante los cinco años de la carrera, ya que esto permitió que lograra cumplir mis metas, respecto a mi formación académica y profesional.

A mis amigos, quienes han estado ahí en cada momento que he necesitado, acompañándome y dándome su apoyo siempre que he necesitado de ellos. En especial a William Blandón Zeledón quien me ha acompañado durante muchos años de estudios y es quien ha estado conmigo en los momentos más duros de la carrera.

***Br. Junior Alexander Bravo Tórrez.***

### **iii. Valoración del docente**

#### **iv. Resumen.**

Uno de los perfiles de la carrera de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua es la automatización la cual es una necesidad hoy en día tanto en industria como en la vida cotidiana. Es decir que los procesos automatizados están alcanzando en gran escala la parte práctica de los procesos.

En este documento se abordará acerca de la necesidad de ampliar la capacidad de conocimientos en procesos de automatización, con un enfoque en la asignatura de control automático II. Se ha creado un sistema de llenado de bebida cola tomando en cuenta que sea color oscuro para facilitar al sensor que capte la señal de referencia como tal. Mediante cada uno de los procesos en este módulo didáctico el programador tendrá la facilidad de modificar o mejorar la programación del PLC LOGO! con el fin de adquirir la familiarización con el equipo y programación. Este tipo de software es muy amplio en cuanto a manipularlo por sus diferentes tipos de programación.

Se ha recurrido a compilar información en las guías prácticas de la asignatura para valorar algunas limitantes y poder crear una guía específicamente para este proyecto, el cual formara parte del complemento a la hora de impartir la clase a nivel docente a estudiante.

En fin, se creó este módulo didáctico bajo la valoración docente, donde se han diseñado guías para profesores y estudiantes que reciban o impartan esta asignatura y paso a paso puedan desarrollar cada una de las asignaciones como tal durante la programación.

**Palabras claves:** Programación, logo, industria, automatización y software.

## ÍNDICE

i. Dedicatoria.....	i
ii. Agradecimiento.....	ii
iii. Valoración del docente.....	iii
iv. Resumen.....	iv
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
III. Planteamiento de problema.....	3
IV. Justificación.....	4
V. Objetivos.....	5
5.1 Objetivo General.....	5
5.2 Objetivos Específicos.....	5
VI. Marco teórico.....	6
6.1. Automatización.....	6
6.2. Etapas de la automatización.....	6
6.3. Realimentación.....	7
6.4. Automatización industrial.....	8
6.5. La automatización y la sociedad.....	8
6.6. Niveles de automatización.....	8
6.6.1. Energía para realizar los procesos automatizados.....	10
6.6.2. Sistemas de control.....	10
6.7 Funciones Avanzadas de la Automatización.....	12
6.8 Sistema automatizado de llenado con un controlador lógico programable.....	13
6.9 Funcionamiento básico.....	13
6.10 Principales aplicaciones.....	14
6.11 Tipo de LOGO Siemens 8 que adquirió la carrera de electrónica de la UNAN-Managua.....	15
6.11.1 Banda Transportadora.....	16



6.11.2 Sensor infrarrojo .....	18
6.11.3 Principios de funcionamiento .....	18
6.11.4 Bombas .....	19
6.11.5 Sensor resistencia dependiente de la luz (LDR) .....	20
<b>VII. Diseño metodológico. ....</b>	<b>21</b>
7.1. Tipo de estudio.....	21
7.2. Área de estudio.....	21
7.3. Universo y muestra.....	21
7.4. Variables y operacionalización de variables. ....	23
7.5. Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos e información.....	24
7.6. Procedimientos para la recolección de datos e información.....	24
7.7. Plan de análisis y procesamiento de datos.....	24
<b>VIII. Desarrollo .....</b>	<b>25</b>
8.1. Clases prácticas relacionadas con LOGO siemens 8.....	25
8.1.1. Guía N° 1.....	26
8.1.2. Guía N° 2.....	29
8.1.3. Guía N° 3.....	40
8.1.4. Guía N° 4.....	46
En la cuarta guía se desarrolla un ejemplo muy práctico por el cual este documento de investigación tiene un énfasis que permite desarrollar en la práctica con el programa LOGO Confort.....	46
8.1.5. Guía N° 5.....	48
8.2. Diseño de un módulo didáctico que permita el conocimiento de la relación entre el LOGO siemens 8 y los componentes enfocados al sistema de llenado automatizado.....	57
8.2.1. Diseño de lazo cerrado del mecanismo.....	57
8.2.2. Diseño del diagrama electrónico del sistema de llenado automatizado.....	58
8.2.3. Etapas de sistema de llenado automatizado con LOGO.....	59
8.2.4 Algoritmo de Programación.....	67
8.2.5 Programación de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.....	68

8.2.5 Prototipo del módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8 realizado en sketchUp pro 2016 .....	70
8.3 Diseño de guías para el uso del módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8. ....	71
8.3.1. Diseño de guía para estudiantes .....	71
8.3.1.1. Guía No. 1 .....	72
8.3.1.2. Guía No. 2 .....	85
8.3.1.3. Guía No. 3 .....	91
8.3.1.4. Guía No. 4 .....	98
8.3.1.5. Guía No. 5 .....	106
8.3.2 Diseño de guía para docente. ....	113
8.3.2.1. Guía No. 1 .....	113
8.3.2.2. Guía No. 2 .....	126
8.3.2.3. Guía No. 3 .....	133
8.3.2.4. Guía No. 4 .....	140
8.3.2.5. Guía No. 5 .....	147
IX. Conclusión. ....	154
X. Recomendaciones. ....	155
XI. Bibliografía .....	156
XII. Anexos.....	157

## **I. Introducción.**

Hoy en día el uso de controladores lógicos programables en las industrias es muy evidente, en su mayoría se ha recurrido al LOGO siemens 8 por su eficacia. Estos dispositivos son capaces de hacer trabajos automatizados, es decir, sin que el humano este presente. Únicamente se le debe programar indicando la tarea que debe realizar, de manera que se especifique cuáles van a ser sus señales de entradas, así como de salidas.

La práctica con estos dispositivos resulta de gran importancia para los estudiantes de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua (RURD), debido a que actualmente muchas empresas trabajan con este dispositivo para adquirir mejor control de sus productos, razón por la que la universidad, en pro de la preparación de mejores profesionales, está promoviendo el conocimiento de LOGO, para que los estudiantes logren desarrollarse en el campo laboral sin ningún problema.

Por ello, el objetivo de la presente investigación es la creación de un módulo didáctico que contribuya a la interacción de los estudiantes con el funcionamiento de LOGO que sea de uso en los laboratorios de electrónica del RURD.

En consecuencia, se elaboraron cinco guías para el uso del módulo didáctico; estas van dirigidas al estudiante, en la cual se expone el sistema que se debe hacer con los componentes que éste contenga, además, tiene una serie de preguntas para evaluar el conocimiento que adquirió al finalizar esa práctica. De igual manera se elaboraron guías similares para el docente con diferencias que estas tienen las repuestas de las preguntas, el contenido se basa en las indicaciones paso a paso de cómo debe ser conectado y programado el LOGO, así como el uso de cada componente que se requiere en el proceso.

## **II. Antecedentes.**

El uso de controlador lógico programable (PLC), es usado particularmente en el campo de la industria, es por ello que los futuros ingenieros Electrónicos que manipularan estos equipos deben corresponder con un conocimiento muy óptimo para desarrollarse en esa área.

Particularmente se conoce de propuestas de proyectos con PLC en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), esto con el objetivo de aumentar conocimientos teóricos prácticos del uso de LOGO. Aunque en si no hay nada concreto de proyectos realizados para hacer prácticas de manera didáctica en los laboratorios de Electrónica de la universidad. Solo en simulación por medio del software logo 8.

La investigación realizada por Torrez (2019) referida a un modelo a escala de un sistema automatizado para el llenado de agua en envases PET (TEREFTALADO DE POLIETILENO). Es una investigación cuantitativa en la que se aplicó a pruebas durante los procesos. Se concluyó que un buen funcionamiento del módulo didáctico evidencia el éxito de los objetivos planteados. Donde se elaboró el mecanismo para hacer el llenado de botellas, que es de las partes principales del contenido y se logra poner en marcha.

### **III. Planteamiento de problema.**

En los laboratorios de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua se encuentran dispositivos LOGO siemens 8 230RCE para el uso de procesos automatizados pero la falta de componentes (accionadores y actuadores) para uso de clases dinámicas es notoria, además que solo cuentan con guías para el uso de estos dispositivos. Únicamente se cuenta con guías de ejercicios con LOGO siemens 8 que se encuentran en la aplicación de LOGO! Soft Comfort V8.0 siendo estos simulaciones.

Este tipo de dispositivo LOGO siemens 8 230RCE es utilizado en el campo de la industria. Dicho sistema se está comenzando a utilizar en la carrera de ingeniería electrónica, pero los equipos industriales como accionadores y actuadores para practicar con el dispositivo LOGO siemens 8 son demasiados costosos.

Si la carrera de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua no adquiere componentes industriales para realizar pruebas con el dispositivo LOGO siemens 8, este dispositivo no sería estos de mucha utilidad para los estudiantes debido a su poco uso por falta de componentes.

Por lo tanto, la formulación del problema se basa en lo siguiente: ¿Cuáles son los beneficios de la elaboración de un módulo didáctico con un sistema de llenado automatizado de bebidas y las guías de laboratorio dirigido al uso didáctico en los laboratorios de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua RURD?

#### **IV. Justificación.**

Parte de las enseñanzas que tiene la universidad para el conocimiento de los controladores lógicos programables, son los programas de simulaciones; éstos son muy útiles para que el estudiante pueda adquirir conocimientos sobre su funcionamiento.

Para hacer mayor el aprendizaje del estudiante se crea la idea de realizar un módulo didáctico de llenado automatizado a nivel de laboratorio, cuyo contenido se estructura con motor, sensores y válvulas de agua. La importancia de este módulo didáctico viene a ser muy relevante para los estudiantes debido a la semejanza que tiene con el uso de la automatización de manera industrial.

De esta manera el estudiante podrá programar y conectar el dispositivo LOGO siemens 8 de manera que cree un proceso automatizado por sí solo, utilizando las herramientas que formen parte de la módulo didáctico, la cual tendrán una guía que permitirá el uso adecuado de la misma con respecto a las funciones que se desarrollarán en ella.

## **V. Objetivos.**

### **5.1 Objetivo General.**

Elaborar un módulo didáctico con un sistema de llenado automatizado de bebidas, para uso en los laboratorios de ingeniería electrónica del RURD UNAN-Managua.

### **5.2 Objetivos Específicos.**

1. Analizar las clases prácticas relacionadas con LOGO siemens 8, que se llevan a cabo en los laboratorios de ingeniería electrónica del RURD, UNAN-Managua.
2. Diseñar un módulo didáctico que permita el conocimiento del uso de LOGO siemens 8 y los componentes enfocados al sistema de llenado automatizado.
3. Elaboración de guías prácticas de laboratorios para el uso del módulo didáctico, con características distintivas para estudiantes y docentes.

## **VI. Marco teórico**

En esa sesión se da a conocer como se estructura un proceso automatizado, además se habla de los componentes más importantes a la hora de hacer un proceso de llenado automatizado con controlador lógico programable.

### **6.1. Automatización.**

La automatización es un sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas, para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana.

El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que los dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semi-independiente del control humano. En comunicaciones, aviación y astronáutica, dispositivos como los equipos automáticos de conmutación telefónica, los pilotos automáticos y los sistemas automatizados de guía y control se utilizan para efectuar diversas tareas con más rapidez o mejor de lo que podrían hacerlo un ser humano.

### **6.2. Etapas de la automatización.**

La fabricación automatizada surgió de la íntima relación entre fuerzas económicas e innovación técnica como la división de trabajo, la transferencia de energía y la mecanización de las fábricas, y el desarrollo de las máquinas de transferencia y sistemas de realimentación, como se explica a continuación.

La división del trabajo (esto es, la reducción de un proceso de fabricación o de prestación de servicios a sus fases independientes más pequeñas), se desarrolló en la segunda mitad del siglo XVIII, y fue analizada por primera vez por el economista británico Adam Smith en sus libros de Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones (1776). En la fabricación, la división de trabajo permitió incrementar la productividad y reducir el nivel de especialización de los obreros.



La mecanización fue la siguiente etapa necesaria para la evolución hasta la automatización. La simplificación del trabajo permitida por la división de trabajo también posibilitó el diseño y construcción de máquinas que reproducían los movimientos del trabajador. A medida que evolucionó la tecnología de transferencia de energía, estas máquinas especializadas se motorizaron, aumentando así su eficacia productiva. El desarrollo de la tecnología energética también dio lugar al surgimiento del sistema fabril de producción, ya que todos los trabajadores y máquinas debían estar situados junto a la fuente de energía (Navarrete, 2013, p. 100).

### **6.3. Realimentación.**

Un elemento esencial de todos los mecanismos de control automático es el principio de realimentación, que permite al diseñador dotar a una máquina de capacidad de autocorrección. Un ciclo o bucle de realimentación es un dispositivo mecánico, neumático o electrónico que detecta una magnitud física como una temperatura, un tamaño o una velocidad, la compara con la norma establecida, y realiza aquellas acciones reprogramadas necesarias para mantener la cantidad medida dentro de los límites de la norma aceptable.

El principio de realimentación se utiliza desde hace varios siglos. Un notable ejemplo es el regulador de bolas inventado en 1788 por el ingeniero escocés James Watt para controlar la velocidad de la máquina de vapor. El conocido termostato doméstico es otro ejemplo de dispositivo de realimentación.

En la fabricación y en la producción, los ciclos de realimentación requieren la determinación de límites aceptables para que el proceso pueda efectuarse; que estas características físicas sean medidas y comparadas con el conjunto de límites, y que el sistema de realimentación sea capaz de corregir el proceso para que los elementos medidos cumplan la norma. Mediante los dispositivos de realimentación las máquinas pueden ponerse en marcha, pararse, acelerar, disminuir su velocidad, contar, inspeccionar, comprobar, comparar y medir. Estas operaciones suelen aplicarse a una amplia variedad de operaciones de producción (Aranda, 1996, p. 15).

#### **6.4. Automatización industrial.**

Automatización Industrial (automatización; del griego antiguo auto: guiado por uno mismo) es el uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos.

La automatización como una disciplina de la ingeniería es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

#### **6.5. La automatización y la sociedad.**

La automatización ha contribuido en gran medida al incremento del tiempo libre y de los salarios reales de la mayoría de los trabajadores de los países industrializados. También ha permitido incrementar la producción y reducir los costes, poniendo autos, refrigeradores, televisores, teléfonos y otros productos al alcance de más gente.

#### **6.6. Niveles de automatización.**

El concepto de sistemas automatizados puede ser aplicado a distintos niveles de las operaciones de una fábrica. Normalmente asociamos el concepto de automatización con la producción de máquinas individuales. Sin embargo, la producción de máquinas por si misma está creada por subsistemas que por ellos mismos pueden ser automatizados.

Podemos identificar cinco niveles posibles de automatización en una planta productiva y se explican en la figura 1.1.

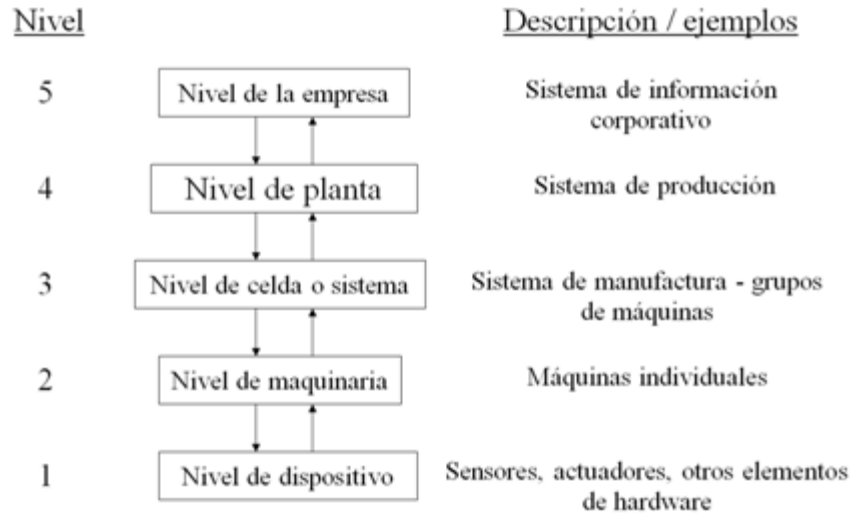


Figura 1.1. Automatización de procesos.

Fuente: (Navarrete, 2013)

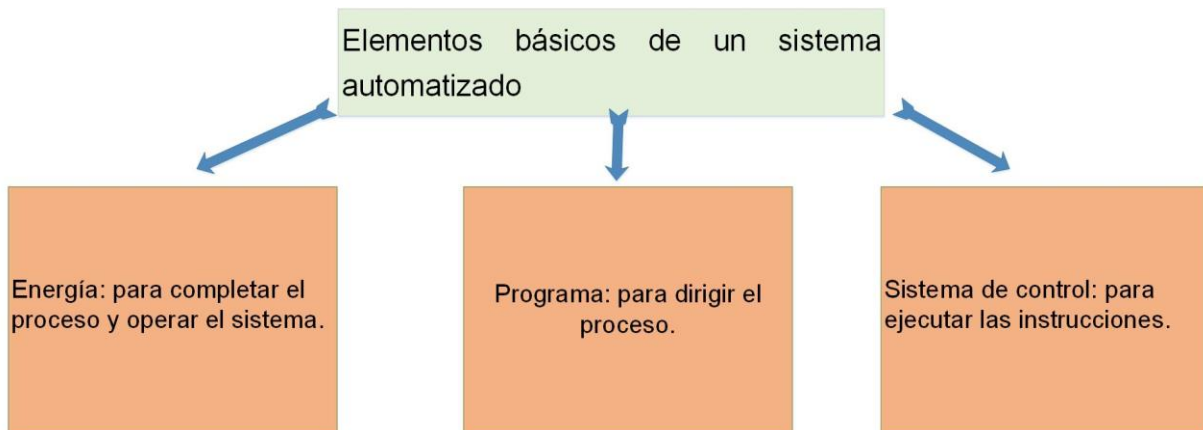


Ilustración 1. Elementos básicos de un sistema automatizado.

Fuente: Propia.

En la figura 1.2 se puede observar los tres elementos básicos de un sistema automatizado obteniendo a la salida un bloque de proceso.

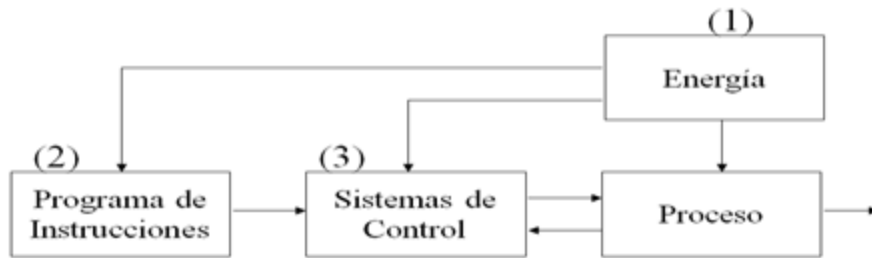


Figura 1.2. Automatización de proceso.

Fuente: (Navarrete, 2013)

### 6.6.1. Energía para realizar los procesos automatizados.

La energía se necesita para manejar los procesos automatizados, así como los controladores.

En la ilustración 2 menciona los tipos de energías.

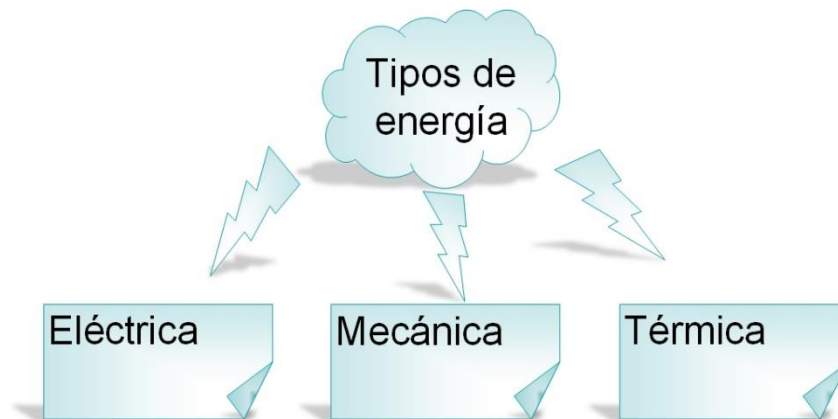


Ilustración 2. Tipos de energía

Fuente: Propia

Fuentes alternativas: combustibles fósiles, hidráulica, solar, eólica.

### 6.6.2. Sistemas de control

El sistema de control de un sistema automatizado permite ejecutar el programa y lograr que el proceso realice su función definida. Los sistemas de control pueden ser de dos tipos: Sistemas de control de ciclo cerrado y Sistemas de control de ciclo abierto.

### 6.6.2.1. Ciclo Cerrado.

En un sistema de control de ciclo cerrado la variable de salida es comparada con un parámetro de entrada, y cualquier diferencia entre las dos es usada para lograr que la salida sea acorde con la entrada.

En todo sistema de ciclo cerrado debe ir un sensor de retroalimentación, la función de este es comparar el nivel de referencia con el de real. Así se puede observar en la figura 1.3 los demás bloques que esta lleva.

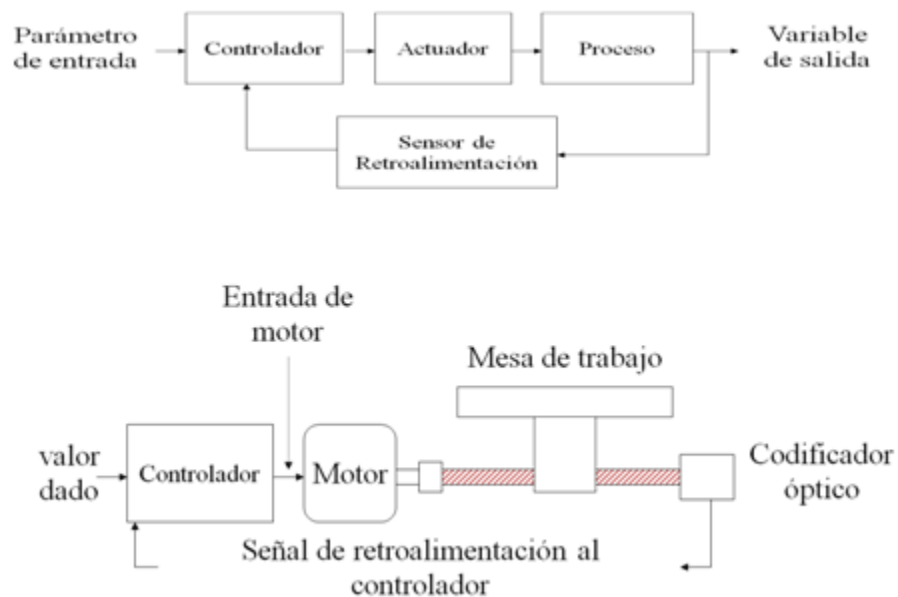


Figura 1.3. Ciclo cerrado.

Fuente: (Navarrete, 2013)

### 6.6.2.2. Ciclo Abierto.

Un sistema de control de ciclo abierto opera sin el ciclo de retroalimentación, sin medir la variable de salida, de manera que no hay comparación entre el valor real de la salida y el valor deseado en el parámetro de entrada.

Este ciclo a diferencia del lazo cerrado podemos notar que es más simple ya que solo le enviamos una señal a la entrada e inmediatamente obtendremos una respuesta a la salida sin el proceso de hacer comparaciones, así lo muestra la figura 1.4.



**Sistema de Control de Ciclo Abierto**

Figura 1.4. Ciclo abierto.

Fuente: (Navarrete, 2013)

### 6.7 Funciones Avanzadas de la Automatización.

La ilustración 3 nos muestra las funciones que conciernen a la mejora del desempeño, la seguridad del equipo y tipos de sensores, estas funciones son esenciales antes de adquirir un proceso automatizado; todo equipo tiene diferentes tipos de desempeños, seguridad y sensores.

Estos los podemos encontrar en la hoja de especificaciones sobre los componentes, además así podemos determinar si es confiable adaptarle otros componentes al sistema.



Ilustración 3. Funciones avanzadas de la automatización

Fuente: Propia

## 6.8 Sistema automatizado de llenado con un controlador lógico programable.

Un PLC es un Controlador Lógico Programable (Programmable Logic Controller), en sí es un sistema de control. Los PLC's son dispositivos electrónicos o computadoras digitales de tipo industrial que permiten la automatización, especialmente de procesos de la industria, debido a que controlan tiempos de ejecución y regulan secuencias de acciones (Murillo Sanchez, 2013).

Así mismo Murillo cita que de acuerdo con la definición de la NEMA (National Electrical Manufacturers Association) un PLC es:

Un aparato electrónico operado digitalmente, que usa una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones para implementar funciones específicas, tales como lógica, secuenciación, registro y control de tiempos, conteo y operaciones aritméticas para controlar, a través de módulos de entrada/salida digitales (ON/OFF) o analógicos (1-5 VDC, 4-20 mA, etc.), varios tipos de máquinas o procesos.

## 6.9 Funcionamiento básico.

En la ilustración 4 se muestra las acciones de los funcionamientos básicos de sistemas programables y está compuesto por memoria programable, memoria de datos, recepción y envío de información, y modificación de programa.

Estos son los más útiles en un sistema automatizado, si uno de esto falla, la función comenzaría a dar problemas por la falta de comunicación u información.



Ilustración 4. Funcionamientos básicos.

Fuente: Propia.

## 6.10 Principales aplicaciones.

Ingeniería y producción en empresas, principalmente en la industria, en donde se aprovechan especialmente para los siguientes casos como se puede apreciar en la ilustración 5.



Ilustración 5. Aprovechamientos.

Fuente: Propia.

En concreto los PLC´s son dispositivos que permiten automatizar y son empleados principalmente para procesos industriales, con múltiples ventajas y aplicaciones variadas.(Murillo Sanchez, 2013).

Los tipos de PLC son muy variados, en la figura 2.1 se encuentran unos tipos de PLC marca siemens, son uno de los más usados en el mercado actual a nivel de industria.



Figura 2.1. Tipos de PLC.



## **Norma básica de seguridad concerniente al control electrónico: IEC 61508**

IEC 61508 es una norma internacional publicada por la Comisión Electrotécnica Internacional consiste en métodos sobre cómo aplicar, diseñar, desplegar y mantener los sistemas de protección automáticos llamados sistemas relacionados con la seguridad. Se titula la seguridad funcional de eléctrica / electrónica / de técnica de seguridad programable Electronic Systems ( E / E / PE, o E / E / PES ).

IEC 61508 es una norma de seguridad funcional básica aplicable a todo tipo de industria. Se define la seguridad funcional como: “parte de la seguridad general con respecto a la EUC (Equipo de Control Bajo) y el sistema de control de EUC que depende del correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad E / E / PE, otros sistemas relacionados con la seguridad de tecnología e instalaciones de reducción de riesgos externos.”El concepto fundamental es que cualquier sistema de seguridad debe funcionar correctamente o no de una manera predecible (seguro).

El estándar tiene dos principios fundamentales: 1. Un proceso de ingeniería llama el ciclo de vida de seguridad se define basándose en las mejores prácticas con el fin de descubrir y eliminar los errores de diseño y omisiones. 2. Un enfoque probabilístico fracaso para tener en cuenta el impacto de los fallos de seguridad del dispositivo.

### **6.11 Tipo de LOGO Siemens 8 que adquirió la carrera de electrónica de la UNAN-Managua.**

La evolución de los controladores lógicos programables mediante transcurre el tiempo ha evolucionado en su uso. Esto para más modificaciones que permiten manipular el equipo fácilmente al momento de transferirle información y cargarlo en el PLC.

De acuerdo a las facilidades que ofrece este dispositivo en cargarle el programa una de ellas es el costo del cable que se usa. Antes era cable serie el que se usaba, este

debido a su costo era un poco inalcanzable para algunos usuarios. Últimamente se usa el fastEthernet el cual puede hacerse aún por el mismo usuario.

El tipo de LOGO siemens 8 que acaba de adquirir la carrera de ingeniería electrónica es de tipo 230rce, este tipo de LOGO puede utilizar 8 entradas de AC/DC y 4 salidas tipo relé, su alimentación está en el campo de los 110V AC – 220V AC.

En la imagen 7.2 se observa el LOGO siemens 8 del mismo estilo que poseen la carrera de ingeniería electrónica.



Figura 7.2 LOGO siemens 8

### 6.11.1 Banda Transportadora

**1). Paquete de Transmisión:** El paquete de transmisión directa incluye un motor con cara plana de 1/3 hp. Motores de hasta 1 hp son de voltaje 110/60/1 y vienen con interruptor de protección térmica con carcasa en NEMA 1. Incluye un cordón de 15' con clavija de 3 polos pre cableados al arrancador (otros voltajes y motores están disponibles). El cableado del controlador es mediante cables y conectores impermeables.

**2). Guía de Cinto:** Utilizando ranuras en los rodillos y guías laterales en el cinto la "Guía Real" minimiza que el cinto salga de posición, así como minimiza el mantenimiento relacionado por el mismo hecho.

**3). Rodillos:** Para asegurar durabilidad, se incluye Rodillos de 3½" de diámetro con mango incorporado de 1" de diámetro, rodamientos auto alineables sellados, ajuste telescópico, tuercas de posición y conectores con alemite.

**4). Cinto:** Bandas transportadoras inclinadas tienen una placa de soporte y canchales flexibles, los cuales no tienen tornillos o remaches que se pueden desprender.

**5). Estructura:** Lamina de aluminio anodizado de 1/8" para mayor portabilidad, o lamina de acero inoxidable de calibre 12 para mayor estabilidad. Ambas están construidas para soportar el uso rudo industrial.

**6). Rieles:** Para asegurar que las piezas no se dañen o se pierdan entre la cama y el cinto. Para asegurarnos la contención de tus partes en la zona de carga, incluimos una placa trasera.

**7). Embarque:** Las bandas mayores a 11' de largo son enviadas desarmadas para minimizar los daños del transporte. Se requiere de ensamble de estructura y cinto. La transmisión y sistema eléctrico es probado y ensamblado previamente. Si lo desea, bandas largas pueden enviarse ensambladas.

**8). Patas:** Patas ajustables de acero inoxidable y ruedas con seguro son incluidas en todos los modelos de cuarto limpio. Se debe de especifica la altura de la banda. EMI corp. (2011).

La figura 3.1 obtiene las diferentes piezas que utiliza una banda transportadora y cada una está enumerada y especificada anteriormente.



- Distribución espectral:

Se trata de una representación visual del espectro de luz producida por la fuente que emite la luz misma.

- Sensores pasivos:

Se trata de un dispositivo que está formado solo por el fototransistor y que mide las radiaciones que proceden de los diversos objetos.

- Sensores activos:

Este tipo de sensor está basado en la combinación de un emisor y un receptor situados próximos entre sí. El emisor es un diodo de LED infrarrojo, mientras que el receptor es el fototransistor.

A continuación, en la figura 4.1 muestra los sensores infrarrojos de barrera. Retro-reflectivo y reflectivo, siendo uno del más utilizado el de barrera (INFAIMON S.L, 2018).

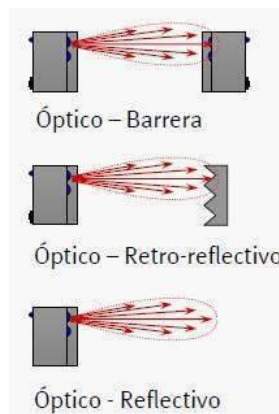


Figura 4.1. Tipos de sensores

Fuente: (Sensor ecured, 2013)

#### 6.11.4 Bombas

Una bomba es la máquina que transforma la energía mecánica en energía hidráulica. Se puede distinguir dos tipos principales de bombas: bombas de desplazamiento positivo o volumétrico y bombas dinámicas o de intercambio de cantidad de movimiento. Las bombas de desplazamiento positivo poseen una cavidad cuyo

volumen varía como consecuencia del movimiento de una parte móvil, obligando al líquido que las llena a moverse en un sentido determinado por la apertura y cierre de válvulas.

Las bombas de pistón son apropiadas para los valores elevados de altura manométrica y bajos caudales. Las bombas dinámicas le transfieren al fluido una cantidad de movimiento mediante paletas o alabes giratorios. La más utilizada es la bomba centrífuga. Las bombas centrífugas se diseñan para alturas manométricas determinadas y proporcional más caudal que las bombas de desplazamiento positivo. (Mejia & Espinoza, 2016).

### 6.11.5 Sensor resistencia dependiente de la luz (LDR)

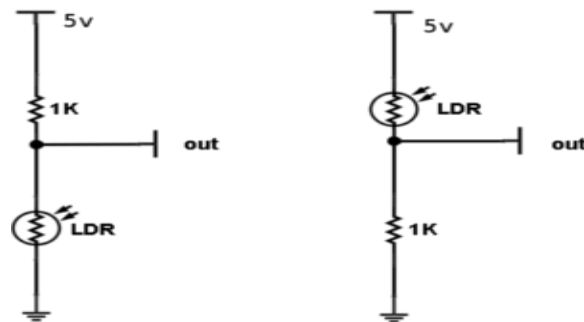


Figura 7.3: Diagrama de LDR

Fuente: (Información y gráficos, 2010).

Se caracteriza por ser un componente pasivo cuya resistencia varía en función de la luz que recibe. A medida que recibe la luz la resistencia disminuye notablemente. Muestran una gran sensibilidad a la luz, pero si la luz varía muy rápidamente, los valores de la resistencia varían más lentamente (se dice que muestra inercia en las variaciones de la intensidad luminosa).

En esta aplicación al sistema se aplica acompañado por un circuito de un comparador como es el LM 339 (consta con dos comparadores en el chip). De esta manera el sensor LDR hace una conversión de 5VCD a 120VAC, para el controlador lógico programable que en este caso es un modelo 230RCe Siemens.

## **VII. Diseño metodológico.**

### **7.1. Tipo de estudio.**

El enfoque de esta investigación o documento como tal es cualitativo esto por estar relacionado a un ámbito didáctico dentro de los laboratorios de la universidad los cuales permiten una relación cotidiana con los componentes en uso para aplicaciones de aprendizaje por los estudiantes.

En esta sección importante de este documento se describe los métodos usados antes y durante los procesos de investigación y prueba de este proyecto como tal, el cual enfatiza el uso de procesos de investigación que se resuelve a través de exploraciones en un mundo real de los procesos en esta módulo didáctico, ya que la resolución de los resultados se muestra en la ejecución de programación y calibración de ella misma.

De igual manera, se ha hecho investigaciones a través de la observación y seguimiento de estudiantes por un tiempo prolongado analizando practicas mediante la recolección de datos en un periodo de tiempo tratándose como un estudio transversal.

### **7.2. Área de estudio**

Esta investigación o tema de estudio se implementa en los laboratorios del Recinto Universitario Rubén Darío (RURD-UNAN).

### **7.3. Universo y muestra**

La UNAN cuenta con una gran comunidad universitaria la cual esta sub dividida en diferentes carreras o asignaciones en sí. La carrera de ingeniería electrónica es una de las carreras más demandadas hoy en día por una gran cantidad de aspirantes a estudiar, de estos los que cuentan con la oportunidad de ser aprobados a traviesan retos durante sus cinco años los cuales son superados con empeño y perseverancia.

La cantidad de estudiantes en esta carrera en sus años académicos mantiene una cantidad de estudiantes bastante grande por sus dos turnos; matutino y nocturno.

Estos en su mayoría jóvenes que oscilan entre los 18 y 30 años de edad aproximadamente en un 90% hombres por cuestiones de fuerza y desarrollo en un

campo laboral ya que las mujeres tratan de evitar estas complicaciones, aunque las que logran aspirar a esto aplican a ramas de la electrónica como especialidades que apliquen a su comodidad y profesionalismo.



#### 7.4. Variables y operacionalización de variables.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Sub variables o dimensiones	Variable operativa o indicador	Técnicas de recolección de datos e información
<p><b>Objetivo específico 1</b>                      Analizar las clases prácticas relacionadas con LOGO siemens 8 que se llevan a cabo en los laboratorios de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua (RURD).</p>	<p>1. Clases prácticas relacionadas con LOGO siemens 8.</p>	<p>1.1 Enfoque de las asignaturas hacia la automatización.</p>	<p>1.1.1 Nivel práctico de las enseñanzas teórico prácticas.</p>	<p>Observación                      Análisis por encuestas                      Entrevista.</p>
<p><b>Objetivo específico 2</b>                      Diseñar un módulo didáctico que permita el conocimiento de la relación entre el LOGO siemens 8 y los componentes enfocados al sistema de llenado automatizado.</p>	<p>2. Un módulo didáctico que permita el conocimiento de la relación entre el LOGO siemens 8 y los componentes enfocados.</p>	<p>2.1 Comparación de parámetros reales e industriales en los procesos de automatización.</p>	<p>2.1.2 Lógica de funciones en las variables de programación.</p>	<p>Ficha de recolección de datos.</p>
<p><b>Objetivo específico 3</b>                      Elaboración de dos manuales para el funcionamiento del módulo didáctico, con características distintivas para estudiantes y docentes.</p>	<p>3. Dos manuales para el funcionamiento de un módulo didáctico.</p>	<p>3.1. Métodos didácticos de enseñanzas con enfoque técnico en la asignatura estudiantes.</p>	<p>3.1.2. Reforzamiento en enseñanzas de docente a estudiantes en relación a los autómatas programables.</p>	<p>Ficha de recolección de datos.</p>

### **7.5. Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos e información.**

En este proyecto se usa una especie de investigación y encuestas realizadas a los protagonistas de las asignaturas de automatización. En las cuales se usan aplicaciones bajo la dirección u orientación de guías elaboradas por los docentes y realizar proyectos con los instrumentos de los laboratorios de la universidad con el fin de reflejar las enseñanzas expuestas por los maestros a través de proyectos de investigación. A través de la observación directa, fotografías, experimentos y entrevistas se ha logrado percibir en tomar la iniciativa de crear dispositivos que sirvan en los laboratorios de manera didáctica para reforzar los conocimientos y abrir una nueva perspectiva de futuros proyectos de innovación en un campo laboral, fuera de la universidad.

### **7.6. Procedimientos para la recolección de datos e información.**

A través de documentos analizados en conjunto con el grupo investigador, se concreta la necesidad de adjuntar más información didáctica para hacer de estos una mayor garantía de las enseñanzas en los laboratorios los cuales se dirigen específicamente a los sistemas de automatización con controladores lógicos programables el cual se ha investigado como un campo muy amplio a lo largo de relaciones con la industria hoy en día. Así mismo, se ejecutan procesos de investigación a los expedientes antes utilizados en los temas de las asignaturas para redirigir temas similares, pero con un objetivo y percepción más claro de los aprendizajes acerca de estos temas relacionados.

### **7.7. Plan de análisis y procesamiento de datos**

En este documento de investigación se propone una solución con el fin de mejorar y también de enriquecer el conocimiento de los estudiantes de la asignatura específica de control automático II, el cual está sometida a comparaciones y análisis como proyecto de innovación. Esto permite una agrupación de información cuantitativa la cual destaca un proceso de entrevistas y exploraciones dentro del marco de esta investigación. Este proyecto se califica como un componente más de aprendizaje didáctico dentro de la materia.

## VIII. Desarrollo

### 8.1. Clases prácticas relacionadas con LOGO siemens 8.

Tradicionalmente las limitantes de equipos y componentes han sido la parte más críticas en el uso de dispositivos didácticos para el desarrollo de las asignaturas que incluyen circuitos eléctricos, automatismo y simulaciones en los laboratorios de electrónica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua). Es por esa razón que los docentes que imparten las asignaturas con un enfoque más avanzado en la rama de la electrónica, acuden a los Software de simulación: Workbench, Multisim, Live Ware, LOGO! Confort V8, CADe SIMU, LogixPro.

Estos simuladores virtuales poseen una gran gama de componentes que permiten al estudiante conocer y relacionarse con los componentes a utilizar a la hora de crear o diseñar un circuito. No obstante, el uso de estos permite tener una mayor capacidad para dominar teóricamente los circuitos. Sin descartar el deseo de hacer los circuitos prácticos en los equipos.

Con estas limitantes en cuanto a circuitos simulados de automatismo los simuladores virtuales: LOGO! Confort V8 y LogixPro, son simuladores virtuales los cuales tienen un dominio muy práctico a la hora de hacer un prototipo ya sea virtual o en físico por lo que ellos tienen la facilidad de ejecutarse en módulo didácticos como prototipos de proyectos de laboratorio. Con la facilidad que ya son ejecutables industrialmente.

En este caso nuestro enfoque será en hacer uso de un simulador de los antes mencionados (LOGO! Confort V8), el cual es ejecutable en el proyecto propuesto. En este documento mostraremos detalladamente los pasos a seguir para interpretar el diseño de nuestro proyecto.

Nuestra universidad ha tenido la iniciativa de invertir en la compra de un Kit de herramientas (Dispositivos) de LOGO Siemens 8, con el objetivo de complementar la enseñanza de proyectos automatizados en las asignaturas de Control automático I y II. Estos, posiblemente serán utilizados en el futuro por los estudiantes hasta el próximo semestre de la carrera del corriente año. Es por ello que existe la necesidad de crear guías y manuales para el correcto uso de estos dispositivos.

En esta sección es muy importante analizar detenidamente las guías utilizadas por los docentes que imparten las asignaturas de automatización. Las cuales ellos mismos son los que redactan. Respetamos derecho de autor. Msc. Renaldo Espino A. y Msc. Álvaro Segovia.

### **8.1.1. Guía N° 1.**

**Impartida a estudiantes según el principio básico del uso de relé.**

**Laboratorio: “Circuitos con lógica de relé”**

**Objetivos:**

- Conocer la lógica cableada o de contactos para los sistemas de control automático mediante sensores y actuadores.
- Implementar la lógica de relé en circuitos con contactos normalmente abierto, normalmente cerrado y enclavamiento.

Lógica cableada o lógica de contactos, es una forma de realizar control semi automático y automático. Se emplean dispositivos físicos, electromecánicos tales como: botoneras, finales de carrera etc., estos corresponden a las entradas del sistema. Los relés, contactores, electroválvulas, entre otros, son considerados salidas del sistema.

En la acepción de los técnicos electromecánicos, la lógica cableada industrial es la técnica de diseño de pequeños a complejos autómatas utilizados en plantas industriales, básicamente con relés cableados.

La lógica cableada industrial consiste en el diseño de automatismos con circuitos cableados entre contactos auxiliares de relés electromecánicos, contactores de potencia, relés temporizados, diodos, relés de protección, electroválvulas o neumáticas, pulsadores, interruptores, entre otros componentes.

1. Realice los siguientes circuitos de lógica de relé ver figura 4.2.

Activación de una salida.

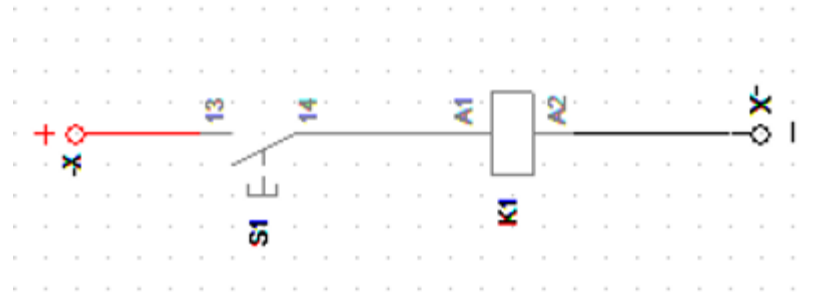


Figura 4.2 Activación de una salida

Fuente: (Espino, 2016)

**2- Temporizar una salida. Ver figura 4.3.**

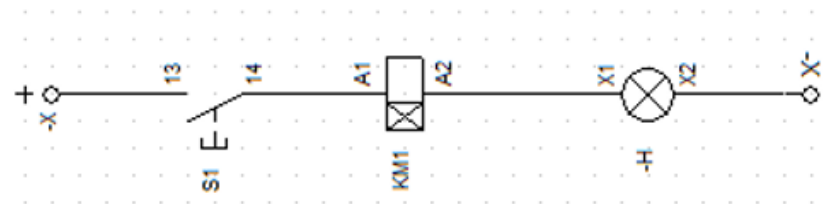


Figura 4.3 Activación de una salida.

Fuente: (Espino, 2016)

**3- Activar una salida y dejarla anclada. Ver figura 4.4.**

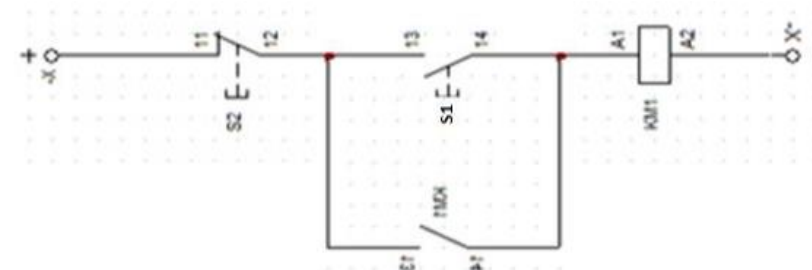


Figura 4.4 Activación de una salida y dejándose anclada.

Fuente: (Espino, 2016)

**4. Activado y desactivado de una salida de forma independiente. (Ver figura 4.5.)**

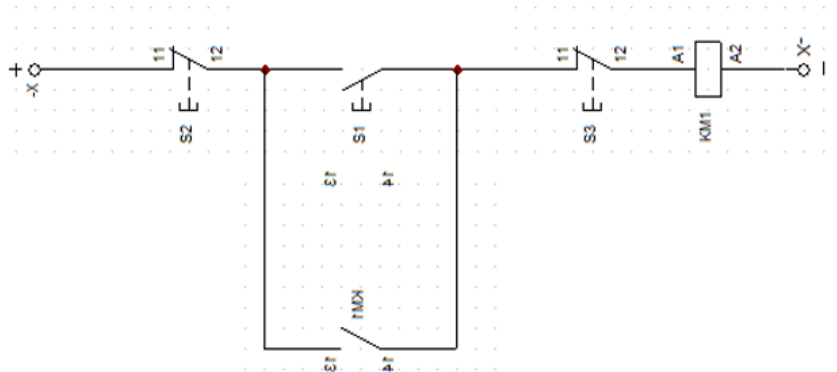


Figura 4.5 Activado y desactivado con contactos NA y NC

Fuente: (Espino, 2016).

**5. Activación de varias salidas simultaneas desde distintas entradas. Ver figura 4.6.**

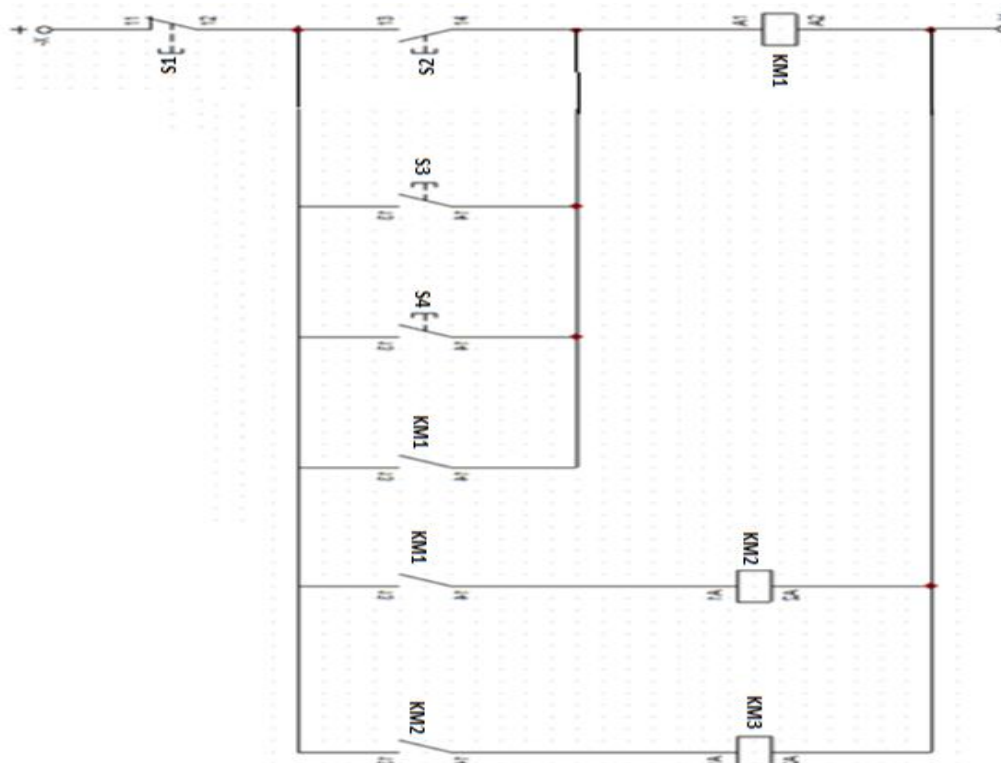


Figura 4.6. Activación de varias salidas simultaneas a través de contactos NA y NC.

Fuente: (Espinoza, 2016)

## **Resumen y análisis.**

La lógica cableada o lógica de relés son el principio básico diseñado para interpretar e identificar los procesos automatizados o semi-automatizados. Esto para facilitar la manera de comprensión por los estudiantes en esta asignatura. Fundamentando la identificación de entradas y salidas en un proceso automatizado.

### **8.1.2. Guía N° 2.**

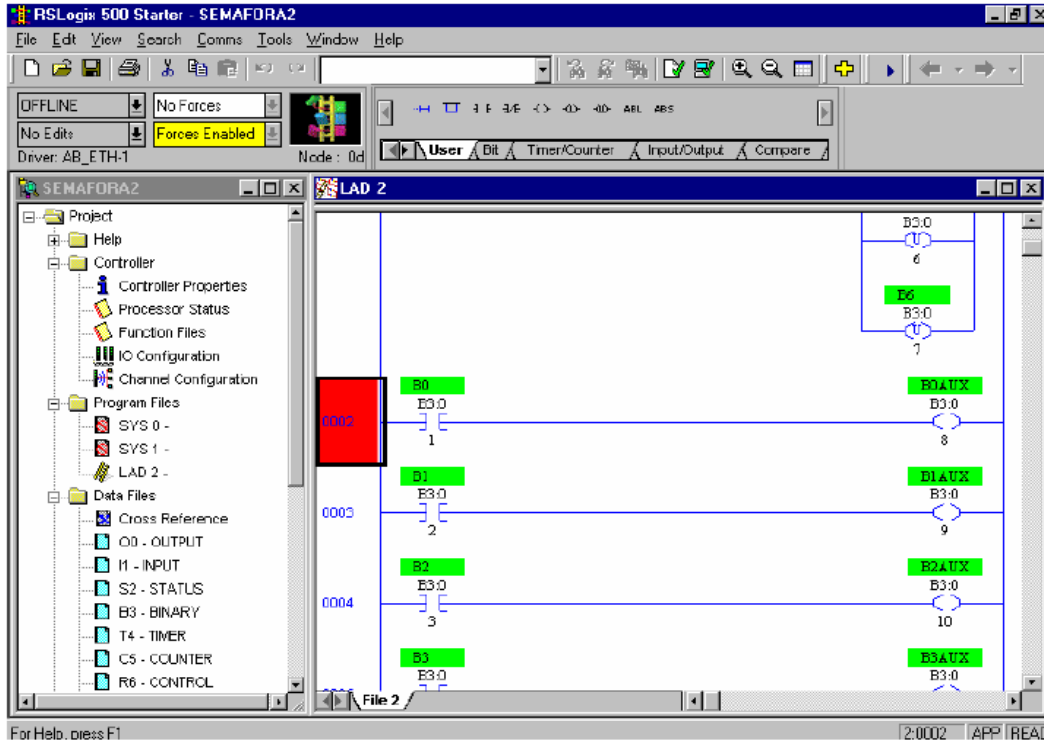
En la segunda guía se hace un enfoque en el uso básico del simulador Rslogix 500, donde se describe paso a paso el funcionamiento de este, para manipular correctamente a la hora de hacer una simulación.

#### **Laboratorio: “Introducción al Rslogix 500 y al PLC”.**

##### **Objetivos:**

1. Familiarizarse con el uso del software de programación Rslogix.
2. Familiarizarse con el uso, conexiones y funcionamiento del PLC.
3. Conocer algunas funciones básicas de programación.
4. Realizar y descargar al PLC pequeños programas

En esta guía se dan las instrucciones básicas para la utilización del RSLogix 500. Este programa permite crear los programas de control en lenguaje Ladder del autómeta MicroLogix 1500.



**Pantalla principal del RSLogix 500.**

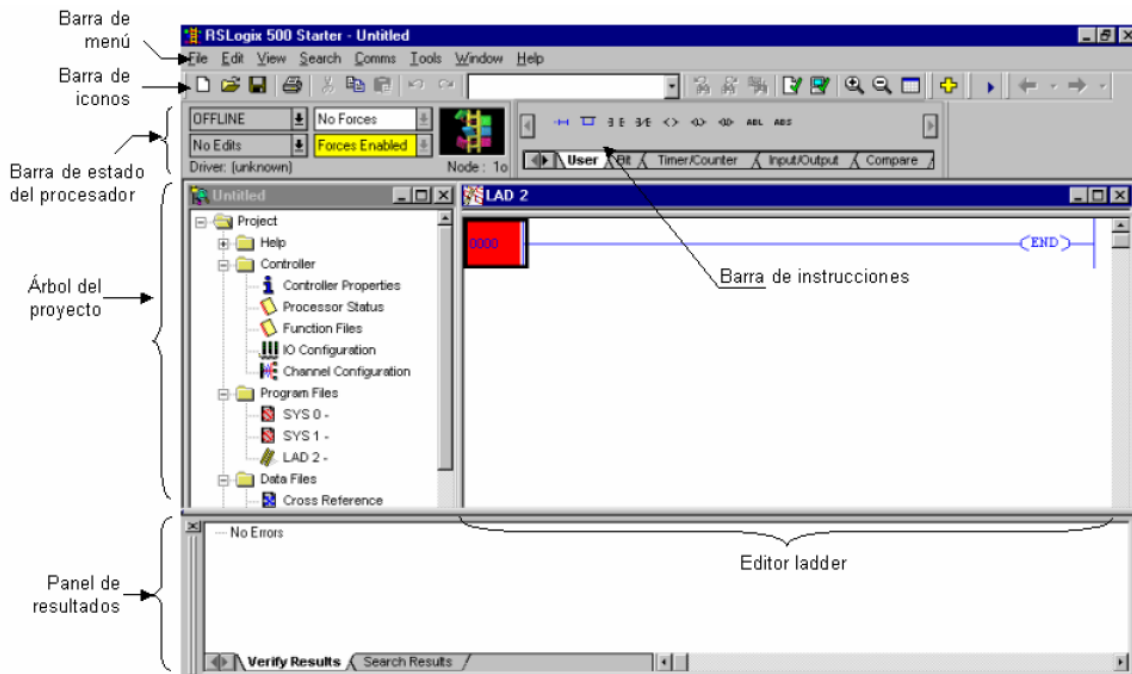
Fuente: (Rslogix 500, 2016).

### **Descripción general del software.**

RSLogix 500 es el software destinado a la creación de los programas del autómeta en lenguaje de esquema de contactos o también llamado lógica de escalera (*Ladder*). Incluye editor de *Ladder* y verificador de proyectos (creación de una lista de errores) entre otras opciones. Este producto se ha desarrollado para funcionar en los sistemas operativos Windows.

Existen diferentes menús de trabajo (figura 8.2) en el entorno de RSLogix 500, a continuación, se hace una pequeña explicación de los mismos:





**Figura 8.2**

Fuente: (Rslogix 500, 2016).

**Barra de menú:** permite realizar diferentes funciones como recuperar o guardar programas, opciones de ayuda, etc. Es decir, las funciones elementales de cualquier software actual.

**Barra de iconos:** engloba las funciones de uso más repetido en el desarrollo de los programas.

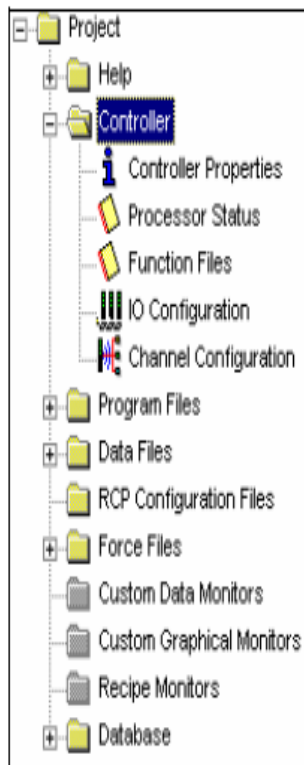
**Barra de estado del procesador:** Nos permite visualizar y modificar el modo de trabajo del procesador (*online, offline, program, remote*), cargar y/o descargar programas (upload/download program), así como visualizar el controlador utilizado (*Ethernet drive* en el caso actual).

**Los modos de trabajo más usuales son:**

- **Offline:** Consiste en realizar el programa sobre un ordenador, sin necesidad alguna de acceder al PLC para posteriormente una vez acabado y verificado el programa descargarlo en el procesador. Este hecho dota al programador de gran independencia a la hora de realizar el trabajo.

• **Online:** La programación se realiza directamente sobre la memoria del PLC, de manera que cualquier cambio que se realice sobre el programa afectará directamente al procesador, y con ello a la planta que controla. Este método es de gran utilidad para el programador experto y el personal de mantenimiento ya que permite realizar modificaciones en tiempo real y sin necesidad de parar la producción.

**Árbol del proyecto:** Contiene todas las carpetas y archivos generados en el proyecto, estos se organizan en carpetas. Las más interesantes para el tipo de prácticas que se realizará son:

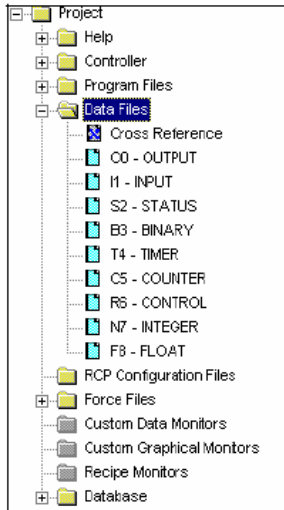


*Controller properties:* contiene las prestaciones del procesador que se está utilizando, las opciones de seguridad que se quieren establecer para el proyecto y las comunicaciones.

*Processor Status:* se accede al archivo de estado del procesador

*IO Configuration:* Se podrán establecer y/o leer las tarjetas que conforman el sistema.

*Channel Configuration:* Permite configurar los canales de comunicación del procesador



Da acceso a los datos de programa que se van a utilizar así como a las referencias cruzadas (*cross references*). Podemos configurar y consultar salidas (*output*), entradas (*input*), variables binarias (*binary*), temporizadores (*timer*), contadores (*counter*), ...

Si seleccionamos alguna de las opciones se despliegan diálogos similares al siguiente, en el que se pueden configurar diferentes parámetros según el tipo de elemento.

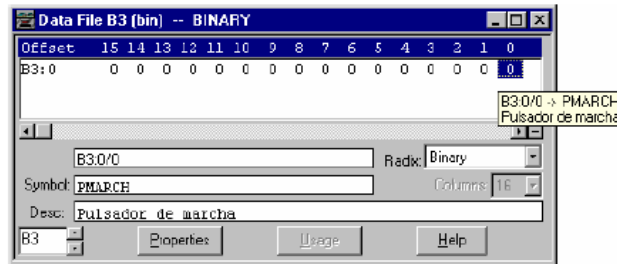



Figura 8.3: Árbol de proyecto

**Panel de resultados:** aparecen los errores de programación que surgen al verificar la corrección del programa realizado  (situados en la barra de iconos). Efectuando doble clic sobre el error, automáticamente el cursor se situará sobre la ventana de programa Ladder en la posición donde se ha producido tal error.

También es posible validar el archivo mediante *Edit > Verify File* o el proyecto completo *Edit > Verify Project*.

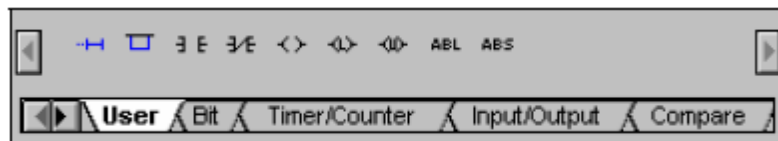
**Barra de instrucciones:** Esta barra le permitirá, a través de pestañas y botones, acceder de forma rápida a las instrucciones más habituales del lenguaje Ladder. Presionando sobre cada instrucción, ésta se introducirá en el programa Ladder.

**Ventana del programa Ladder:** Contiene todos los programas y subrutinas Ladder relacionados con el proyecto que se esté realizando. Se puede interaccionar sobre esta ventana escribiendo el programa directamente desde el teclado o ayudándose con el ratón (ya sea arrastrando objetos procedentes de otras ventanas o seleccionando opciones con el botón derecho del ratón).

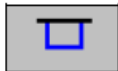
## Edición de un programa Ladder

Las diferentes instrucciones del lenguaje Ladder se encuentran en la barra de instrucciones citada anteriormente (figura 8.1). Al presionar sobre alguno de los elementos de esta barra estos se introducirán directamente en la rama sobre la que nos encontremos.

A continuación, se hará una explicación de las instrucciones usadas para la resolución de las prácticas de este curso:



Añadir una nueva rama al programa



Crear una rama en paralelo a la que ya está creada



**Contacto normalmente abierto (XIC - Examine If Closed):** examina si la variable binaria está activa (valor=1), y si lo está permite al paso de la señal al siguiente elemento de la rama. La variable binaria puede ser tanto una variable interna de memoria, una entrada binaria, una salida binaria, la variable de un temporizador,...

En este ejemplo si la variable B3:0/0 es igual a 1 se activará la salida O:0/0.



**Contacto normalmente cerrado (XIO - Examine If Open):** examina si la variable binaria está inactiva (valor=0), y si lo está permite al paso de la señal al siguiente elemento de la rama.

En este ejemplo si la variable B3:0/0 es igual a 0 se activará la salida O:0/0.



**Activación de la variable (OTE - Output Energize):** si las condiciones previas de la rama son ciertas, se activa la variable. Si dejan de ser ciertas las condiciones o en una rama posterior se vuelve a utilizar la instrucción y la condición es falsa, la variable se desactiva.

Para ciertos casos es más seguro utilizar las dos instrucciones siguientes, que son instrucciones retentivas.

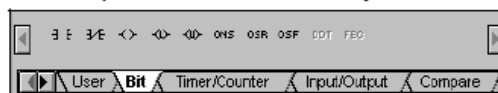


**Activación de la variable de manera retentiva (OTL - Output Latch):** si las condiciones previas de la rama son ciertas, se activa la variable y continúa activada aunque las condiciones dejen de ser ciertas.

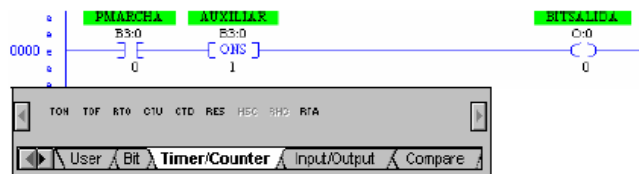
Una vez establecida esta instrucción solo se desactivará la variable usando la instrucción complementaria que aparece a continuación.



**Desactivación de la variable (OTU - Output Unlatch):** normalmente esta instrucción se utiliza para anular el efecto de la anterior. Si las condiciones previas de la rama son ciertas, se desactiva la variable y continúa desactivada aunque las condiciones dejen de ser ciertas.



**Flanco ascendente (ONS - One Shot):** esta instrucción combinada con el contacto normalmente abierto hace que se active la variable de salida únicamente cuando la variable del contacto haga la transición de 0 a 1 (flanco ascendente). De esta manera se puede simular el comportamiento de un pulsador.

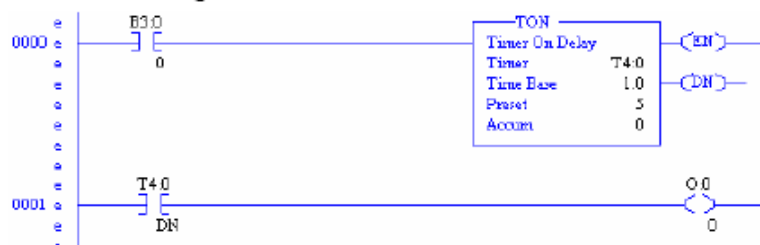


## TON

**Temporizador (TON - Timer On-Delay):** La instrucción sirve para retardar una salida, empieza a contar intervalos de tiempo cuando las condiciones del renglón se hacen verdaderas. Siempre que las condiciones del renglón permanezcan verdaderas, el temporizador incrementa su acumulador

hasta llegar al valor preseleccionado. El acumulador se restablece (0) cuando las condiciones del renglón se hacen falsas.

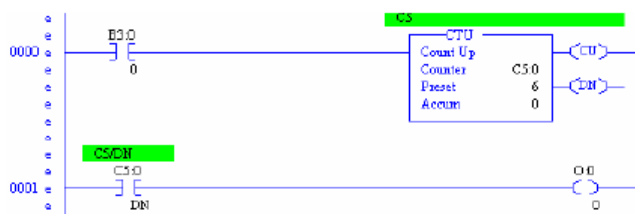
Es decir, una vez el contacto (B3:0/0) se activa el temporizador empieza a contar el valor seleccionado (Preset=5) en la base de tiempo especificada (1.0 s.). La base de tiempo puede ser de 0.001 s., 0.01 s. y 1.00 s. Una vez el valor acumulado se iguala al preseleccionado se activa el bit llamado T4:0/DN (temporizador efectuado). Este lo podemos utilizar como condición en la rama siguiente.



## CTU

**Contador (CTU - Count Up):** se usa para incrementar un contador en cada transición de renglón de falso a verdadero.

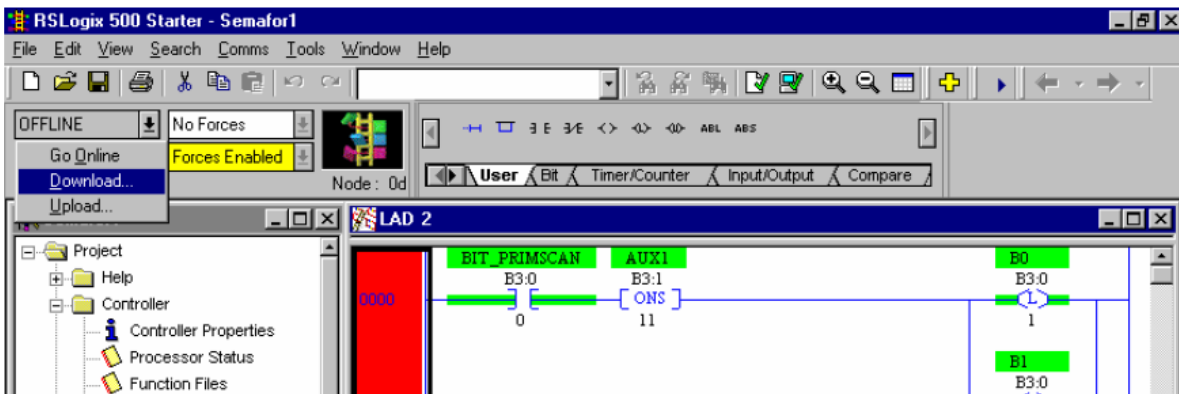
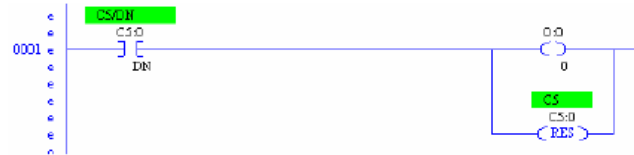
Por ejemplo, esta instrucción cuenta todas las transiciones de 0 a 1 de las variable colocada en el contacto normalmente abierto. Cuando ese número se iguale al preseleccionado (6 en este caso) el bit C5:0/DN se activa. Este bit se puede usar posteriormente como condición en otro renglón del programa.



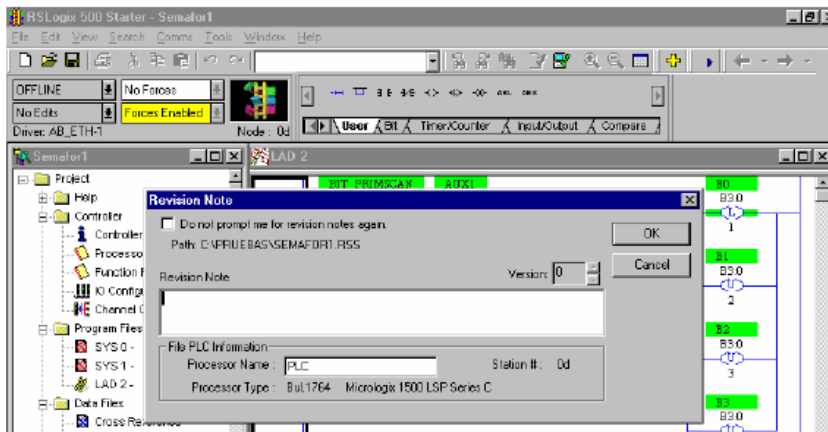
## RES

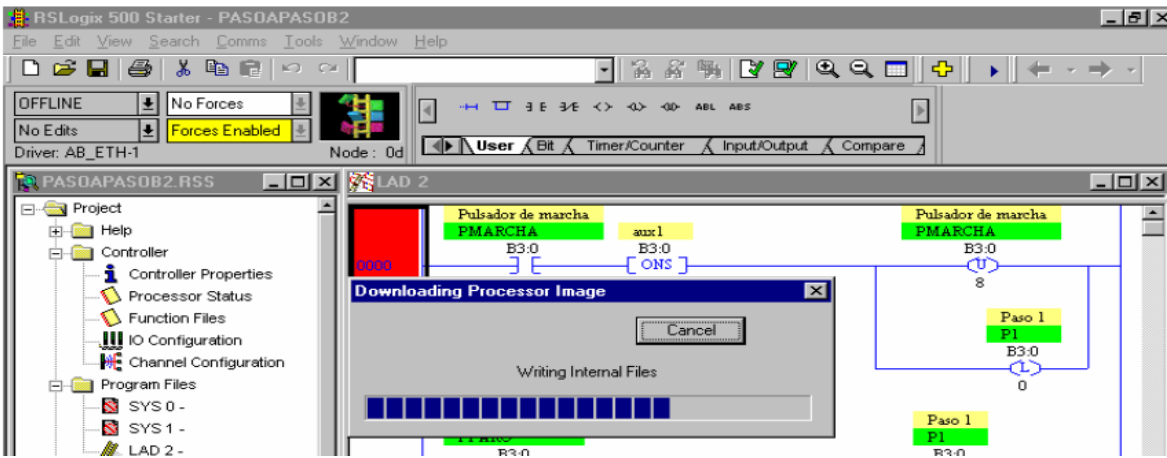
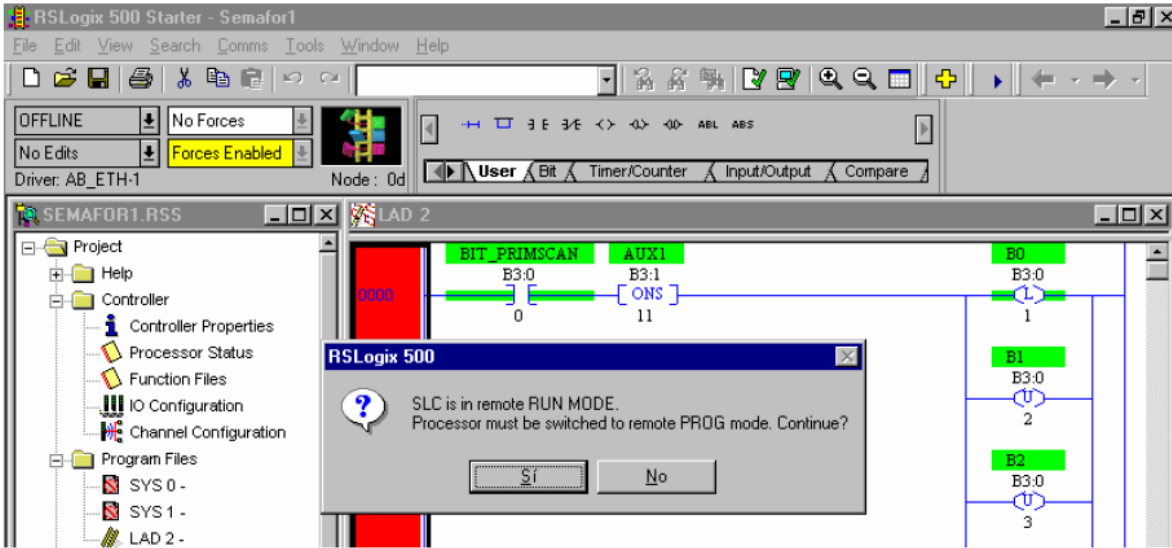
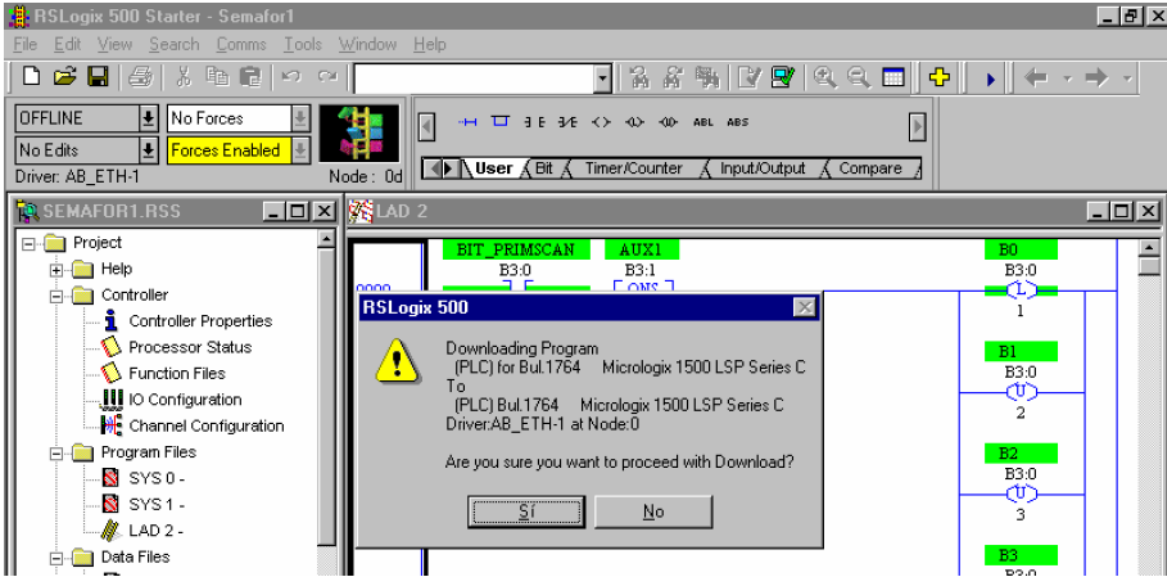
**Resetear (RES - Reset):** La instrucción RES restablece temporizadores, contadores y elementos de control.

En el ejemplo presentado a continuación una vez aplicado el reset, el contador se pone a cero y cuando la condición del renglón del contador vuelva a ser cierta, empezará a contar de cero.

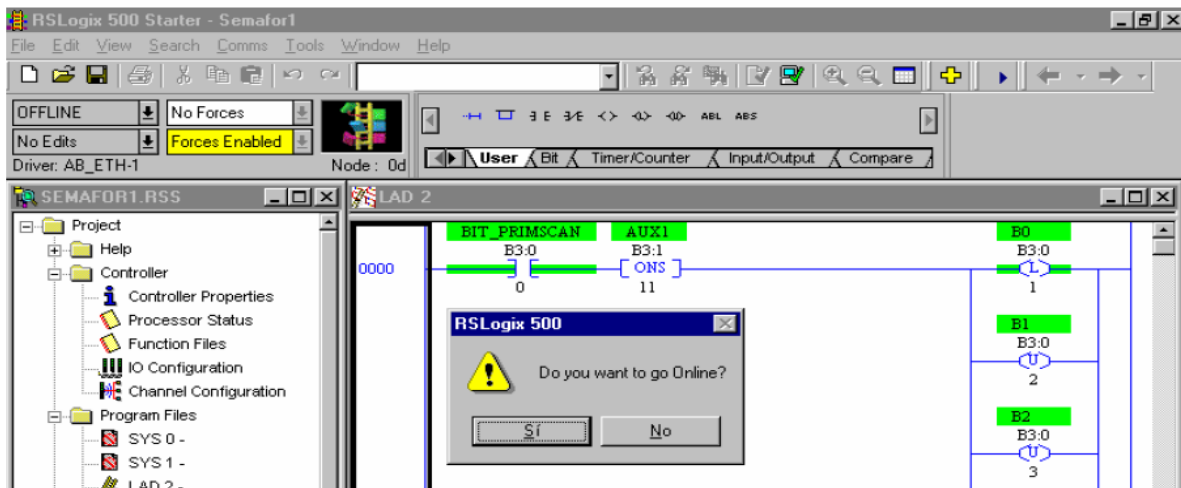
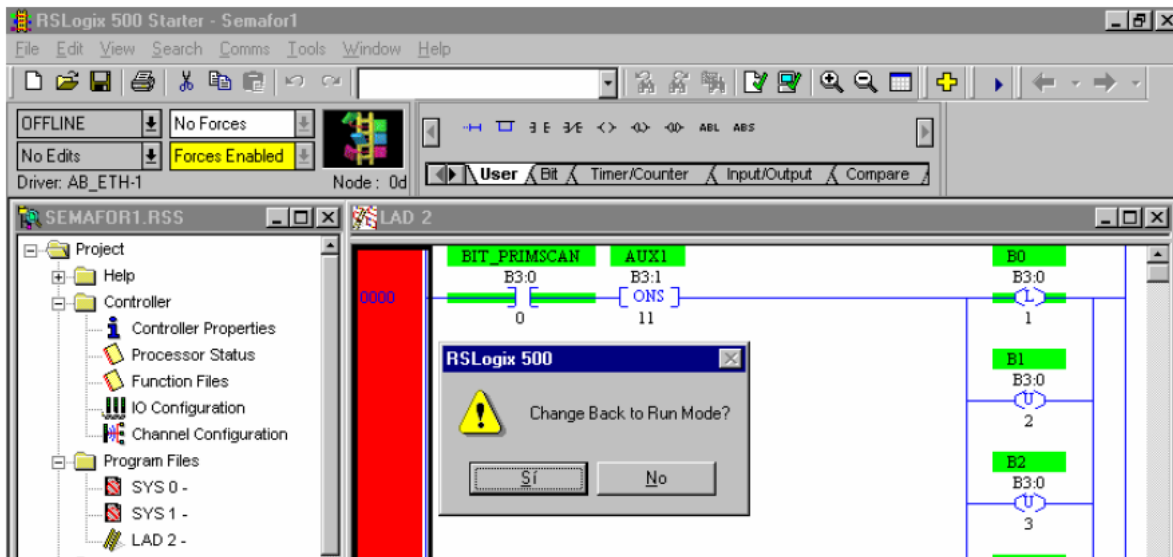


A continuación aparece diversas ventanas de diálogo que se deben ir aceptando sucesivamente:









## Resumen y análisis.

En esta guía se inicia la familiarización del simulador que se utiliza RsLogix el cual se imparte en las primeras unidades didácticas donde este contiene un conjunto de ventanas, iconos y ajustes que facilitan de manera básica la relación de los componentes o variables realizadas en las programaciones que se ejecutan en la automatización de manera práctica. En este simulador se orienta algunas funciones básicas de programación, en este caso el lenguaje Ladder o escalera que es a través del que se

usan contactos normalmente abierto y normalmente cerrado, así como también sus salidas. Esto permite aprender a descargar el programa y ejecutar la simulación dentro de simulador.

### **8.1.3. Guía N° 3.**

En la tercera guía se orienta ya al desarrollo de instrucciones TON, TOF, RTO, CDT, CTD, CTU Y RES.

#### **Laboratorio: “Instrucciones de temporizador y contador”.**

##### **Objetivos:**

1- Realizar y descargar al PLC programas utilizando las instrucciones TON, TOF, RTO, CTD, CTU y RES.

2- Comprobar el funcionamiento de los programas con de la lógica de escalera de las instrucciones de temporizadores y contadores.

En este guía se dan las instrucciones básicas para la utilización del RSLogix 500. Este programa permite crear los programas de control en lenguaje Ladder del autómeta Micrología 1500.

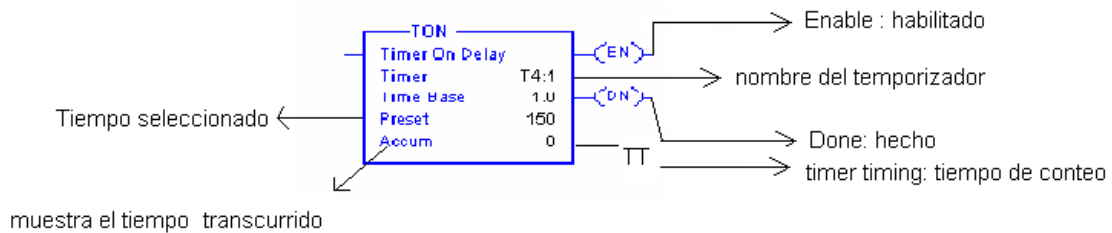
RSLogix 500 es el software destinado a la creación de los programas del autómeta en lenguaje de esquema de contactos o también llamado lógica de escalera (Ladder). Incluye editor de Ladder y verificador de proyectos (creación de una lista de errores) entre otras opciones.

##### **Desarrollo de la práctica**

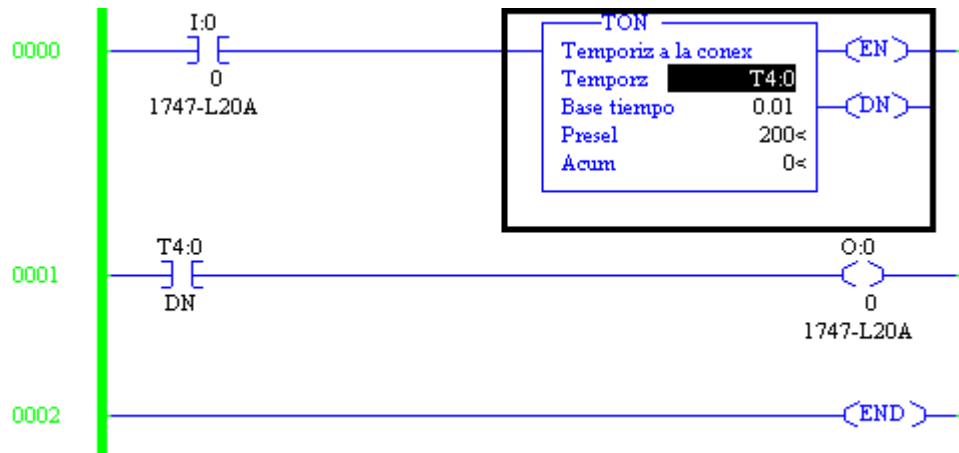
Realice los siguientes programas de temporizadores y contadores luego descargue al PLC.

##### **Instrucción TON.**

La instrucción TON hace activar una salida a encendido o apagado después de que el contador de tiempo haya estado encendido para que preestablezca el intervalo del tiempo deseado, Cuando se activa la entrada el timer comienza su operación llevando la cuenta del tiempo que la entrada está cerrada. Cuando este tiempo supera al programado (por ejemplo con una perilla, en el caso de un timer electromecánico o un valor escrito en el programa, en el caso de un PLC) entonces el timer activa su salida. Si la entrada se abre, la salida se desactiva instantáneamente



### Modo de operación del TON



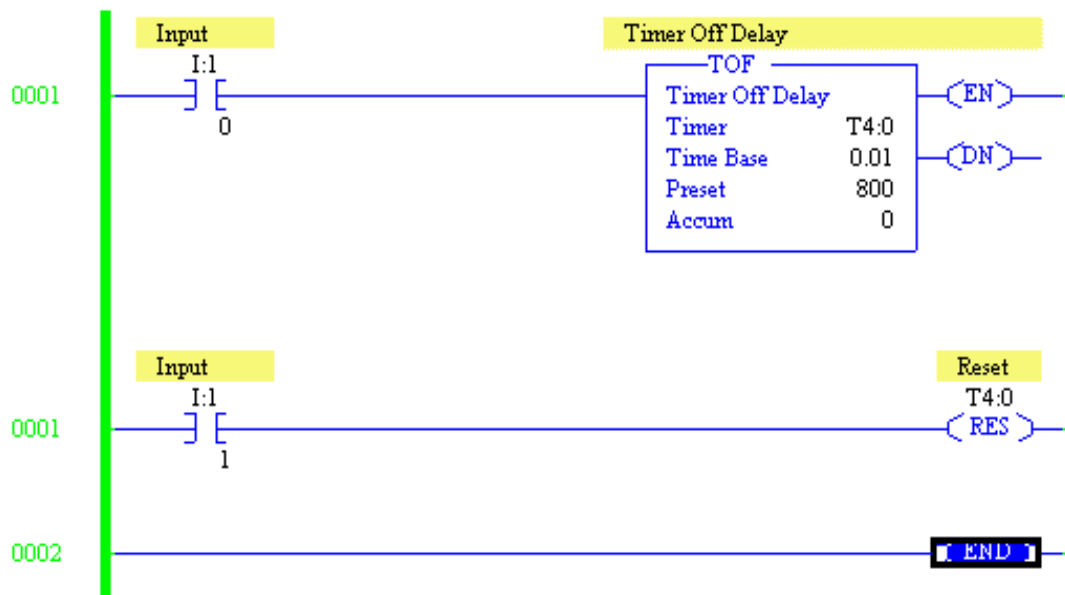
### Instrucción TOF

Utilice la instrucción TOF para activar o desactivar una salida después de que su peldaño haya estado apagado durante un intervalo de tiempo preestablecido. La instrucción TOF comienza a contar intervalos de base de tiempo cuando el renglón hace una transición VERDADERO-o-FALSO. Siempre que las condiciones de peldaño permanezcan FALSO, el temporizador incrementa su valor acumulado (ACC) cada

exploración hasta alcanzar el valor preestablecido (PRE). El valor acumulado se restablece cuando las condiciones de peldaño son VERDADERO independientemente de si el temporizador ha transcurrido o no.

### Modo de operación

Desarrolle un escalón de escalera que haga que el retardo de temporización T4:0 empiece a contar cuando la entrada I:1 pase a FALSO. Haga que el contador cuente hasta 8 segundos con una base de tiempo de 0.01 segundos y un valor de acumulador de 0.

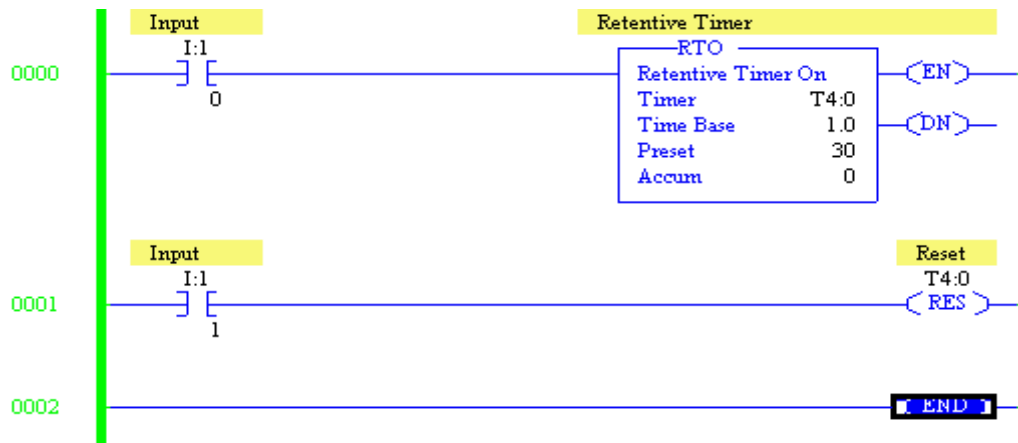


### Instrucción RTO

Utilice la instrucción RTO para activar o desactivar una salida después de que su temporizador esté activado durante un intervalo de tiempo predeterminado. La instrucción RTO es una instrucción retentiva que comienza a contar los intervalos de la base de tiempo cuando las condiciones del renglón se convierten en VERDADERO.

## Modo de operación

Desarrolle un escalón de escalera que haga que el Temporizador Retentivo Encendido T4: 0 comience a contar cuando la entrada I: 1/0 es VERDADERA. Haga que el contador cuente hasta 30 segundos con una base de tiempo de 1,0 segundos y un valor de acumulador de 0.

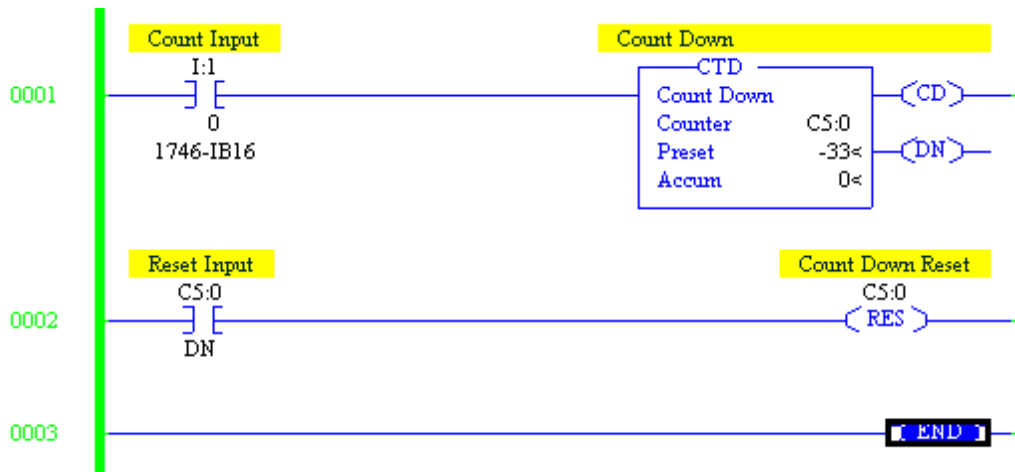


## El contador descendente CTD

El comando CTD es usado para contar en un evento que ocurre lógicamente o exteriormente y lugares que el valor en el contador del acumulador en incrementos de 1. La diferencia entre el CTU y el CTD es bastante simple, CTU la cuenta aumenta, CTD la cuenta disminuye.

## Modo de operación

Desarrolle un escalón de escala que haga que CTD C5: 0 cuente abajo de 0 (cero) a -33 cada vez que la entrada I: 1/0 va de FALSE a TRUE. Haga que el comando Count Down se restablezca cuando se haya establecido el bit Done.

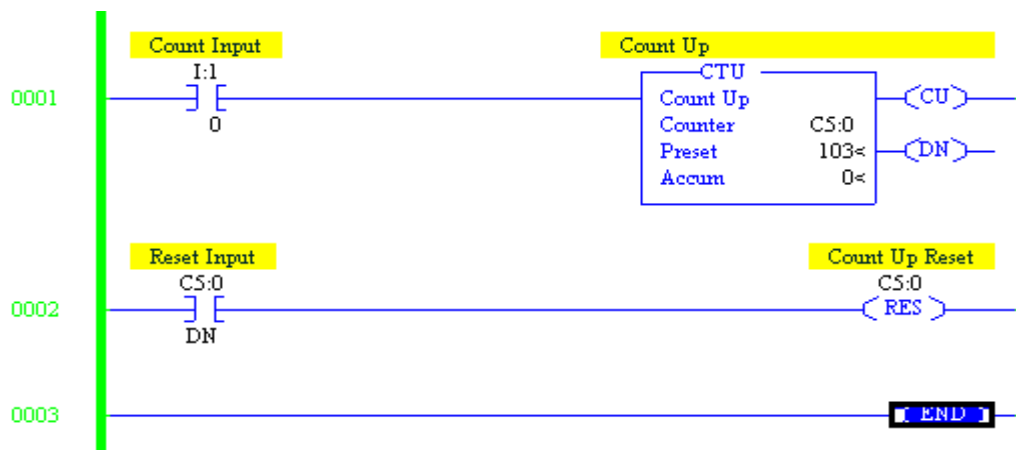


## El contador ascendente CTU

La CTU es una instrucción que cuenta FALSO o VERDADERO transiciones de peldaño. Las transiciones de saliente pueden ser causadas por eventos que ocurren en el programa (desde la lógica interna o por dispositivos de campo externo), tales como partes que pasan por un detector o que accionan un interruptor de límite.

### Modo de operación

Desarrolle un escalón de escalera que haga que CTU C5: 0 cuente hasta 103 usando la entrada I: 1/0 luego restablezca usando el comando RES usando la entrada C5: 0 / DN



## Reset (RES)

Utilice una instrucción RES para restablecer un temporizador o contador. Cuando la instrucción RES está habilitada, restablece la instrucción Timer On Delay (TON), Retentive Timer (RTO), Count Up (CTU) o Count Down (CTD) con la misma dirección que la instrucción RES.



El comando RES puede utilizarse para restablecer comandos TON, RTO, CTU o CTD cuando la dirección del comando RES es la misma que una de las direcciones del temporizador o contador. El comando RES es una instrucción de salida que, cuando las condiciones del renglón son VERDADERO, restablece todos los valores acumulados a 0 (cero). Para los temporizadores, el bit de finalización (DN), el bit de temporización del temporizador (TT) y el bit de habilitación (EN) se restablecen cuando se activa el comando RES. Para los contadores, el bit de desbordamiento (OV), el bit de desbordamiento (UN), el bit de finalización (DN), la habilitación de contador (CU) y la activación de contador (CD).

**NOTA:** La instrucción RES no se puede utilizar con la instrucción TOF porque RES siempre borra los bits de estado, así como el valor acumulado, esto puede causar un funcionamiento impredecible de la máquina o lesiones al personal.

## Resumen y análisis

En esta unidad se aborda un conjunto de instrucciones de temporizadores y contadores, los cuales describe paso a paso como deben de manipularse dentro del simulador RsLogix. Estos podrían decirse que son los más utilizados habitualmente dentro de la descarga en este simulador ya que sus características los definen por su funcionamiento dentro del programa. Algunos de estos se basan mayormente en la temporización dependiendo el proceso que desea ejecutarse. En esta guía se muestra una serie de ejemplos prácticos los cuales facilitan la familiarización con las instrucciones.

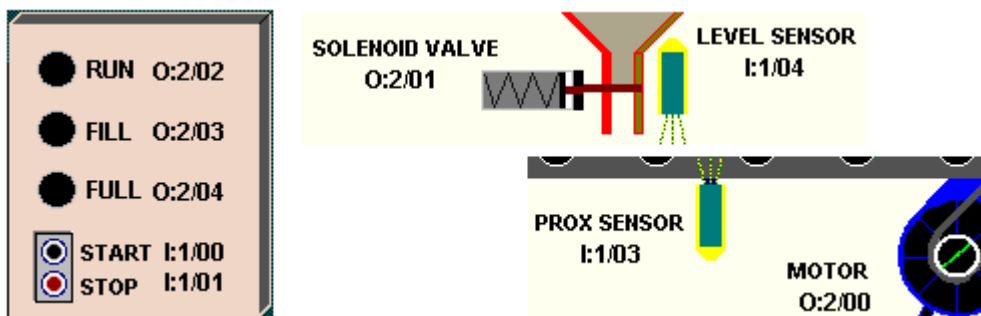
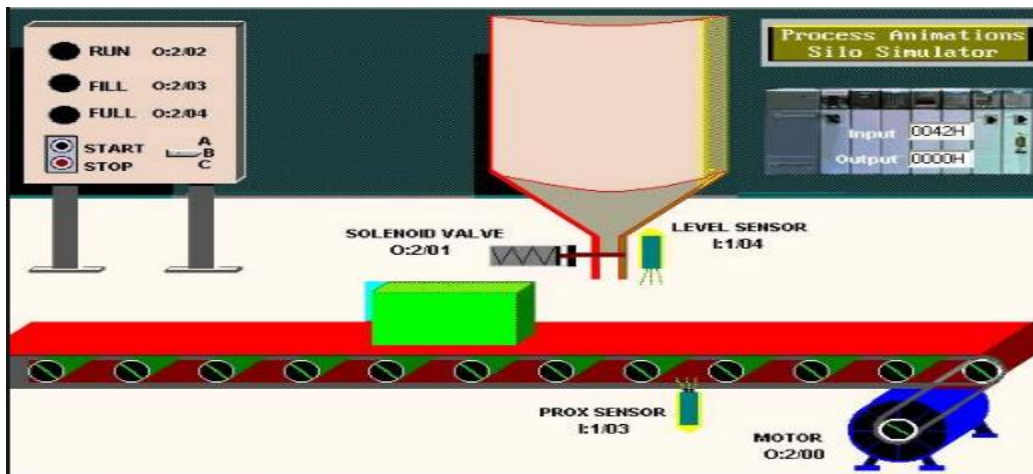
#### 8.1.4. Guía N° 4.

En la cuarta guía se desarrolla un ejemplo muy práctico por el cual este documento de investigación tiene un énfasis que permite desarrollar en la práctica con el programa LOGO Confort V8.

#### Laboratorio: "Simulación del silo utilizando lógica de relé".

#### La Simulación de un Silo en ProSimll.

Del menú Simulations en la parte superior de la pantalla seleccione Silo Simulation. Una imagen similar a la imagen de arriba se abrirá en la ventana de simulación. La imagen siguiente muestra con detalle donde están los sensores de nivel (level sensor) y de proximidad (prox sensor), suiches (START y STOP), luces (RUN, FILL y FULL), válvula solenoide (solenoid valve) y motor del sistema con las correspondientes entradas y salidas al PLC. Usted usará estos componentes en los ejercicios.





## **Operación Continua.**

Diseñe y depure completamente un circuito de control usando lenguaje escalera que automáticamente posicione y llene las cajas, las cuales aparecen secuencialmente en la correa transportadora. Asegúrese que los siguientes detalles se satisfagan:

- La secuencia puede ser detenida y comenzada de Nuevo en cualquier momento usando los switches Stop y Start montados en el panel a la izquierda del simulador.
- La luz RUN permanecerá energizada siempre que el sistema esté operando en modo automático.
- La luz RUN, el motor de la cinta transportadora y la válvula solenoide se desenergizarán siempre que el sistema sea detenido con el switch STOP.
- La luz FILL debe energizarse cuando la caja se esté llenando.
- La luz FULL se energizará cuando la caja esté llena y permanecerá así hasta que la caja sea movida fuera del fotosensor.

## **Llenado de Cajas con Comienzo de Nuevo Manual.**

Altere su programa o escriba uno nuevo de forma que incorpore los siguientes criterios:

- Detenga el movimiento de la cinta transportadora cuando el lado derecho de la caja sea detectado por el fotosensor.
- Con la caja posicionada y la cinta transportadora detenida, abra la válvula solenoide y permita que la caja sea llenada. El proceso de llenado debe concluir cuando el sensor de nivel asuma el valor Verdadero.
- La luz FILL debe energizarse mientras se está llenando la caja.
- La luz FULL debe energizarse cuando la caja esté llena y permanecerá energizada mientras la caja llena no sea movida fuera del fotosensor.
- Una vez que la caja esté llena, deberá presionar momentáneamente el switch Start para mover la cinta transportadora y mover la caja llena fuera del área de llenado, lo que al mismo tiempo traerá una nueva caja vacía a la posición de

llenado. No se acepta como solución a esta situación el que el switch Start sea continuamente presionado por el operador mientras la caja llena salga de la zona de llenado.

### Resumen y análisis

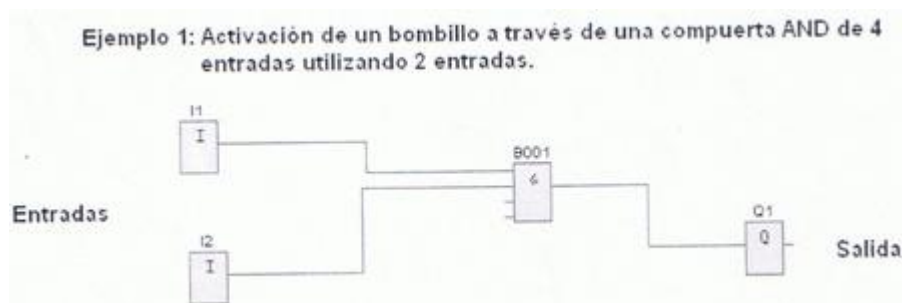
Este es uno de los varios ejemplos del simulador RsLogix el cual facilita de manera visual poder contemplar todo el funcionamiento del llenado automatizado de envases en el cual agrega un conjunto de procesos o pasos que deben ser cumplidos por el estudiante en el momento de clase práctica. En esta guía se solicita de manera mecánica cada movimiento del motor de banda transportadora esto es para poder comprender el paso a paso de la simulación como tal.

#### .1.5. Guía N° 5.

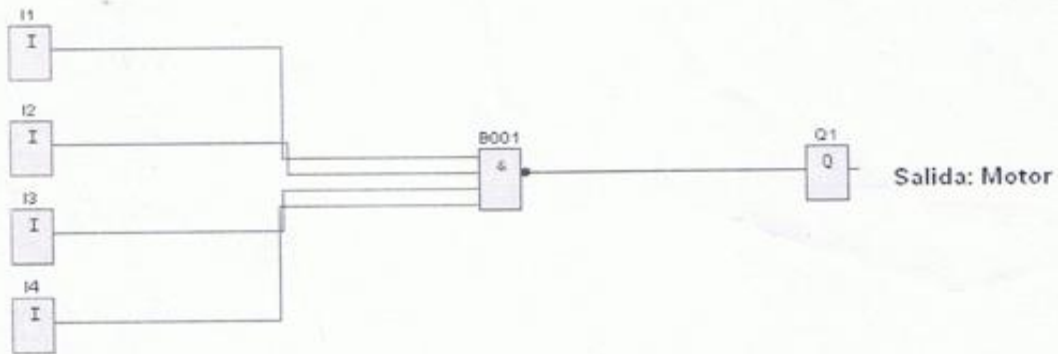
En esta guía se realizan la programación de diferentes funciones de logo.

El Logo pone a su disposición diferentes elementos en el modo de programación. Para su orientación, hemos distribuido dichos elementos en distintas 'listas', que se especifican a continuación: Lista de los bornes (Conector), Lista de las funciones básicas AND, OR, Lista de las funciones especiales y Lista de los bloques disponibles para el circuito.

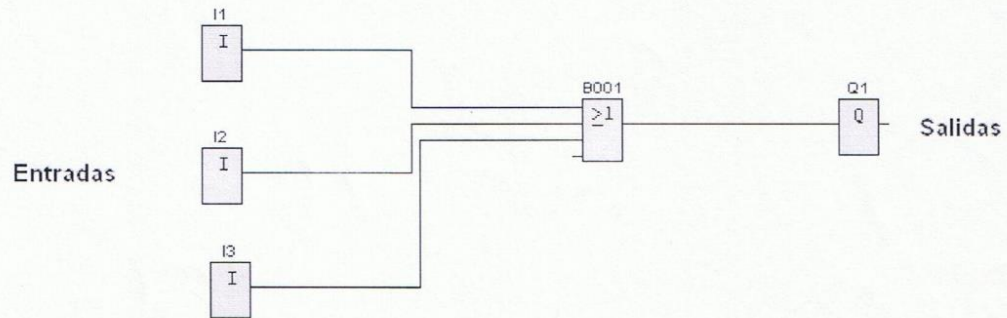
#### Funciones basicas:



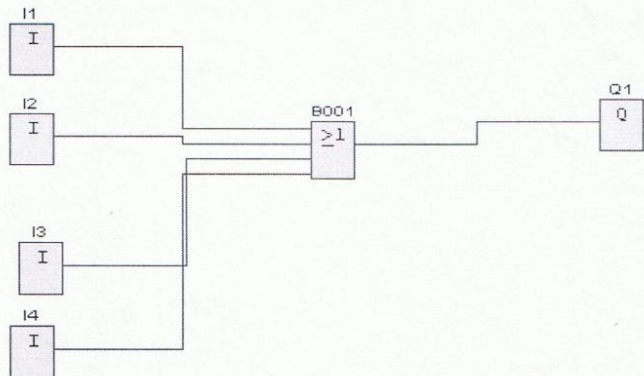
**Ejemplo 2: Compuerta NAND utilizada para desactivar un motor que está en movimiento**



**Ejemplo 3: Compuerta OR utilizada para activar un bombillo, con una entrada se activa**

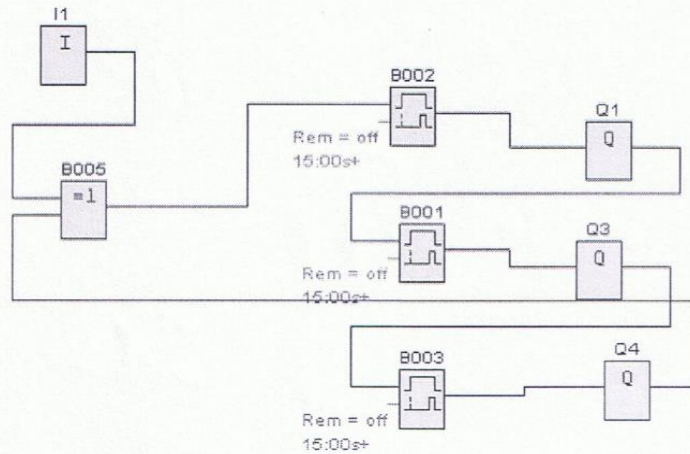


**Ejemplo 4: Compuerta NOR utilizada para activar un motor**

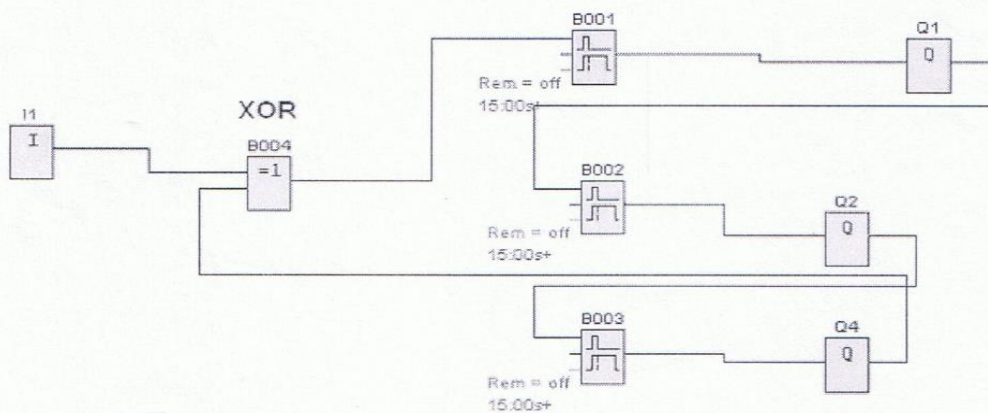


## Temporizadores:

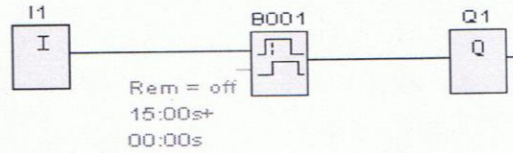
**Ejemplo 5: Retardo a la conexión** Se activan tres salidas una por cada temporizador.



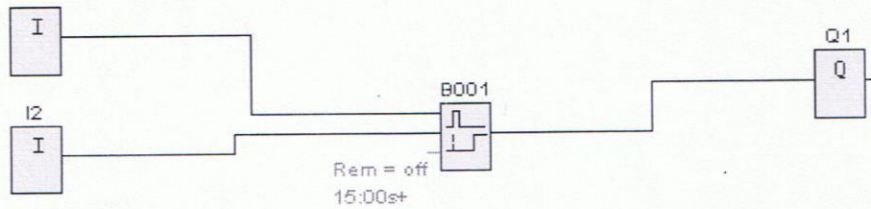
**Ejemplo 6: Retardo a la desconexión** en donde se desactivan las salidas al transcurrir el tiempo de cada temporizador y se repite el ciclo utilizando una compuerta XOR.



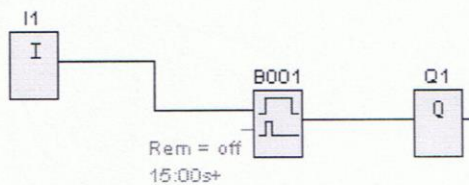
**Ejemplo 7: Retardo en la conexión/desconexión:** Este acciona un bombillo despues de transcurrir el tiempo del temporizador.



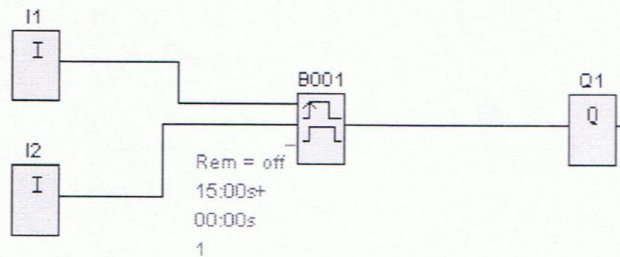
**Ejemplo 8: Retardo conexión memorizado:** En este circuito la entrada I1 activa al temporizador y la entrada I2 resetea al temporizador.



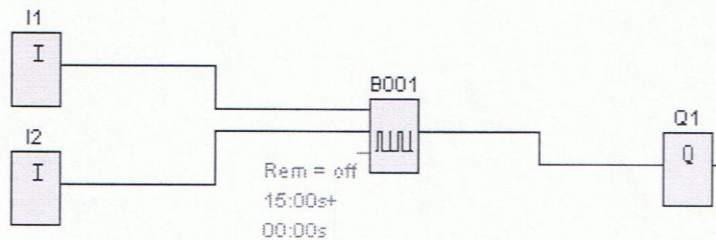
**Ejemplo 9: Relé de barrido (salida de impulsos):** el cual al ser accionado por un interruptor activa un motor Q1 durante el tiempo asignado a dicho relé.



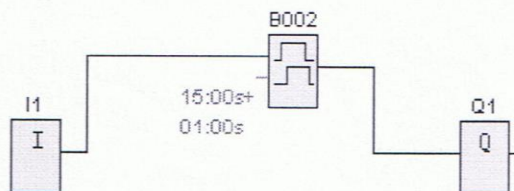
**Ejemplo 10: Relé de barrido disparado por flancos:** En el cual lo activa la entrada I1 y lo resetea la entrada I2 pero no se vuelve a reiniciar hasta que se vuelva a accionar I1



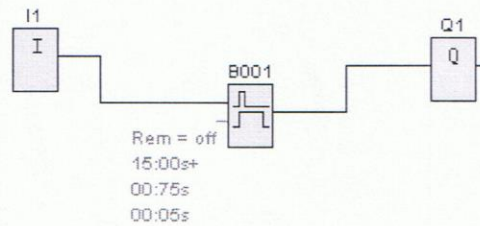
**Ejemplo 11: Generador de impulsos Asíncronos:** La entrada I1 se encarga de poner al generador en marcha y por tanto activa a Q1, I2 se encarga de desactivar a Q1 pero el generador sigue en marcha.



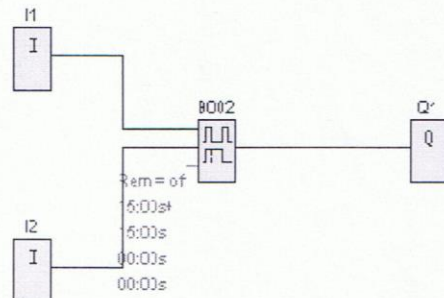
**Ejemplo 12: Generador aleatorio:** Es activado por el interruptor I1 activandose la salida Q1 y esta se desactivará en cualquier momento del transcurso del tiempo asignado.



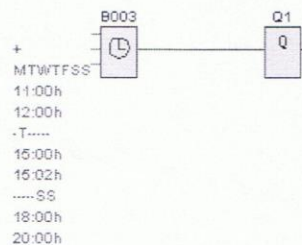
**Ejemplo 13: Interruptor de alumbrado para escalera:** este permite que la salida en este caso bombillos queden energizados aunque el tiempo asignado se complete.



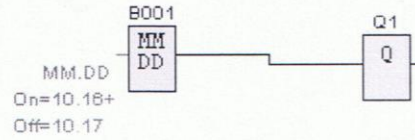
**Ejemplo 14: Interruptor confortable:** Para activarlo se necesita de que el tiempo de desconexión sea igual al tiempo del alumbrado continuo.



**Ejemplo 15: Temporizador semanal:** En el cual se encuentran tres levas las cuales sirven para programar el temporizador tanto en la conexión como en la desconexión.

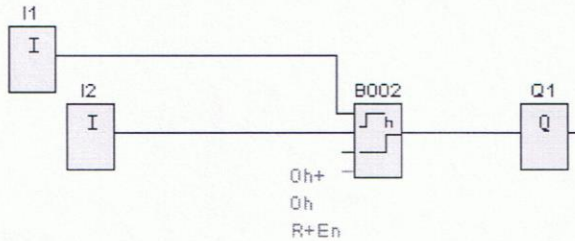


**Ejemplo 16:** Temporizador anual: Se activa con utilización del calendario de la PC, podemos activarlo en una determinada fecha y desactivarlo en otra.

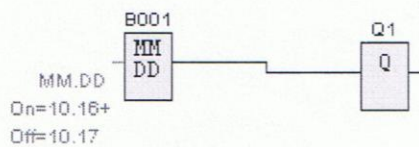


**Contadores:**

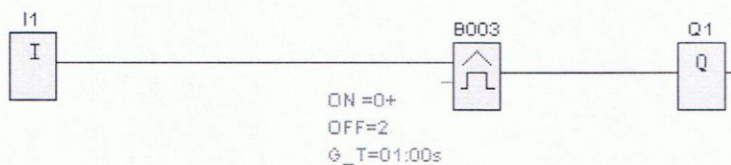
**Ejemplo 17:** Contador avance/retroceso: un impulso de entrada incrementa o decrementa un valor de cómputo interno. Cuando se alcanzan los valores umbral parametrizables, la salida se activa o se reinicia. La dirección de contaje puede cambiarse a través de la entrada Dir.



**Ejemplo 18:** Con esta función, si se activa la entrada de supervisión, transcurre un tiempo parametrizable. La salida es activada una vez transcurrido este período.



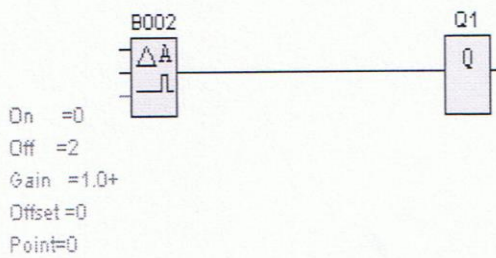
**Ejemplo 19:** Selector de Umbral: La salida se activa y desactiva en función de dos frecuencias parametrizables.



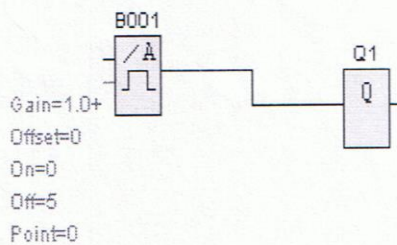


## Analógicos

**Ejemplo 20:** Comparador analógico: La salida se conecta y desconecta en función de la diferencia  $A_x - A_y$  y de dos valores umbral parametrizables.



**Ejemplo 21:** Conmutador analógico de valor de umbral: La salida se conecta y desconecta en función de dos valores umbral (histéresis).



## **Resumen y análisis**

Esta es una de las guías con mayor énfasis a la programación en los controladores lógicos programables (PLC), la cual también posee una gran variedad de elementos de programación que facilitan al programador escoger la que desea en caso de programar ya sea por cuestiones de minimizar espacio o lógica.

En este caso se enfoca principalmente en la programación a través de compuertas lógicas tales como: AND, NAND, OR, XOR etc. Así, como también el uso de temporizadores los cuales principalmente se trata de retardo a la conexión o desconexión dependiendo el caso. De este mismo modo el uso de los contadores. En esta unidad se refleja una serie de ejemplos prácticos los cuales proporcionan de manera real analizar y ver el funcionamiento como tal de manera real ya sea industrial o a base de prácticas en los laboratorios.

## 8.2. Diseño de un módulo didáctico que permita el conocimiento de la relación entre el LOGO siemens 8 y los componentes enfocados al sistema de llenado automatizado.

En la elaboración de este módulo didáctico se explica cada uno de los procesos que debe realizar para lograr obtener un sistema de llenado automatizado compuesto por motores, sensores, recipientes y pulsadores.

### 8.2.1. Diseño de lazo cerrado del mecanismo.

El módulo didáctico de llenado automatizado es de tipo lazo cerrado, debido a que se debe estar retroalimentando a cada momento a través de sus dos sensores, ya sea para hacer girar la banda o activar el motor de líquido.

En este mecanismo el sensor más importante es el de barrera, es decir el que va a detectar si en la banda transportadora se encuentra un objeto y así mandar a detener el motor que permite el giro de la misma, esto debajo de la válvula de líquido que está controlada por un sensor que detecta el llenado del objeto a través de proximidad.

Esto sucede luego de haber encendido el motor de la electroválvula para detectar el llenado del líquido y censar el llenado, detener el motor de esta y encender el motor de la banda transportadora para continuar con el proceso periódicamente.

En la ilustración 6 se observa el lazo cerrado del módulo didáctico del sistema de llenado automatizado con logo, donde nos muestra la función de los dos sensores y los dos motores tomando como principales el motor de la banda transportadora y el sensor de barrera.

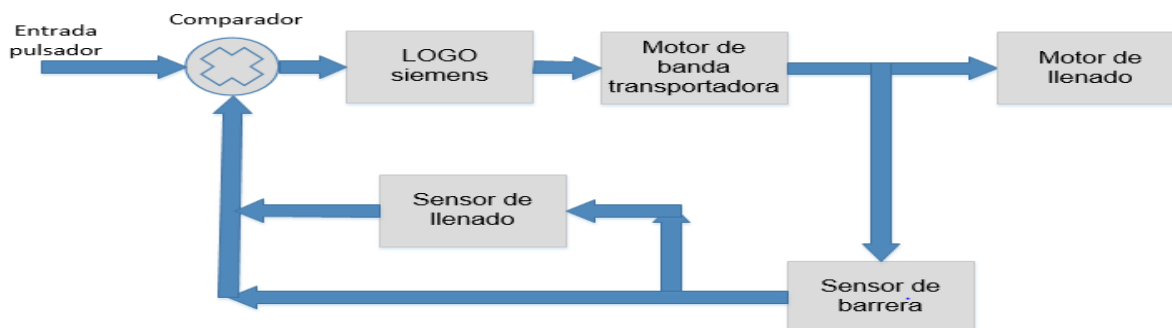


Ilustración 6 sistema de lazo cerrado de la módulo didáctico.

Fuente: propia

### 8.2.2. Diseño del diagrama electrónico del sistema de llenado automatizado.

El diagrama electrónico permite ver las conexiones que se realizan con cada uno de los componentes que se utiliza en el sistema de llenado automatizado con Logo, este tipo de diagramas se pueden encontrar en todo proyecto electrónico, además toda persona especializada en hacer las conexiones debe aprender a diferenciar cada una de las simbologías de los componentes.

En la figura 7.2 muestra el diagrama eléctrico del sistema de llenado automatizado con LOGO, en la imagen se mira como entrada hacia el LOGO los sensores y el pulsador y como salida están los motores.

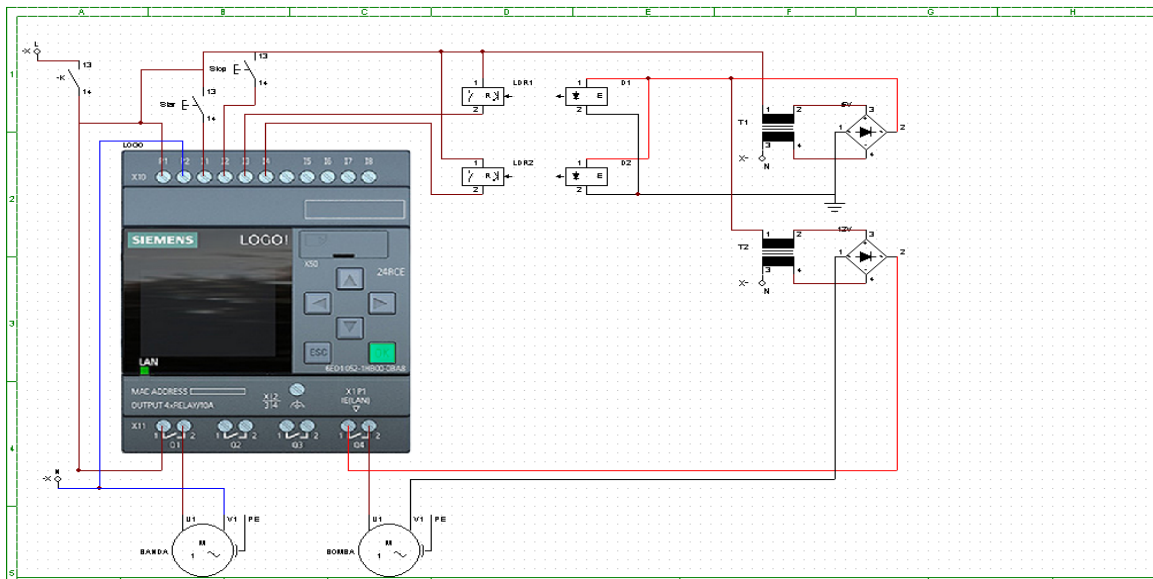


Figura 7.2 diagrama electrónico

Fuente propia

S1 y S3 = sensores

S2 y S2 = interruptor

K1 y K2 = motores

H1 y H2 = lámparas

L1 = alimentación (110VAC)

N: Neutro

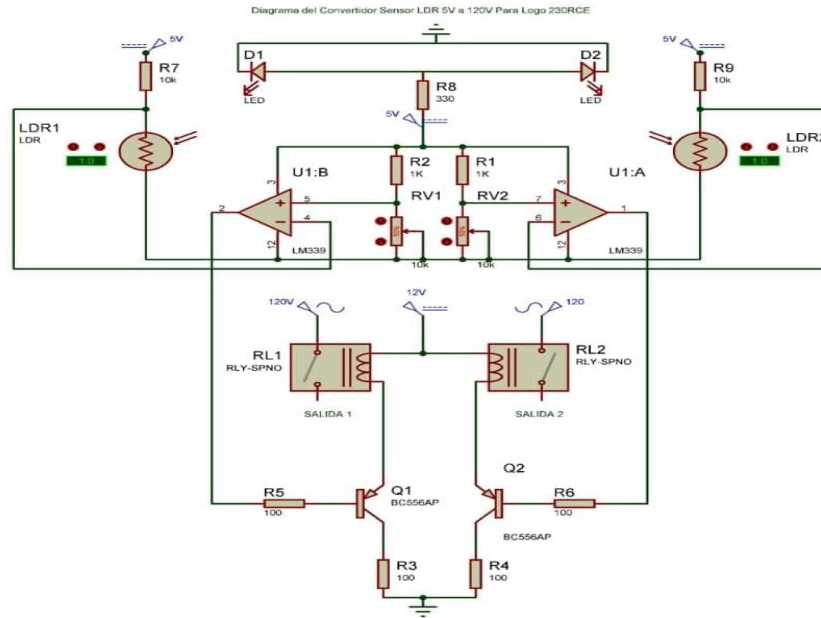


Figura 7.3 Diagrama eléctrico de convertidor del sensor LDR 5VCD a 120VAC para logo siemens 8 230RCE.

Fuente: Propia.

### 8.2.3. Etapas de sistema de llenado automatizado con LOGO.

Las etapas de un sistema de llenado automatizado con LOGO se describen en tres etapas, la primera es la etapa de movimiento de banda transportadora, en la segunda se encuentra el llenado de recipiente con limite y la tercera es la de alimentación, pulsador de inicio o de paro y los conectores didácticos.

A continuación se aborda cada una de esas etapas, ayudando a lograr comprender más a detalle sobre el sistema de llenado.

#### 8.2.3.1. Etapa 1. Movimiento de banda transportadora.

La etapa de movimiento de banda transportadora consiste de múltiples elementos como es; alimentación, LOGO, motor, banda transportadora y sensor infrarrojo.

Para el funcionamiento de la banda transportadora se comienza programando lo que es el LOGO indicándole como entrada el sensor infrarrojo y como salida el motor,

seguido se ponen las condiciones, esto es que para que el motor, funcione el sensor infrarrojo no debe detectar ningún obstáculo.

La condición que el motor se detenga cuando el sensor infrarrojo detecta un obstáculo es porque dicho sensor se coloca frente a donde saldrá el líquido que llenara los recipientes, este es muy importante porque si se coloca después de ese límite o antes, el líquido podrá derramarse por no estar alineado con el recipiente.

En la figura 7.3 se muestra la primera etapa del sistema de llenado donde observamos la ubicación de los primeros componentes que conforman el movimiento de la barrera, estos son: motor, sensor infrarrojo, banda transportadora y el LOGO, en un extremo colocado el motor para hacer girar la banda transportadora y en el centro el sensor infrarrojo detectando si no hay un obstáculo.

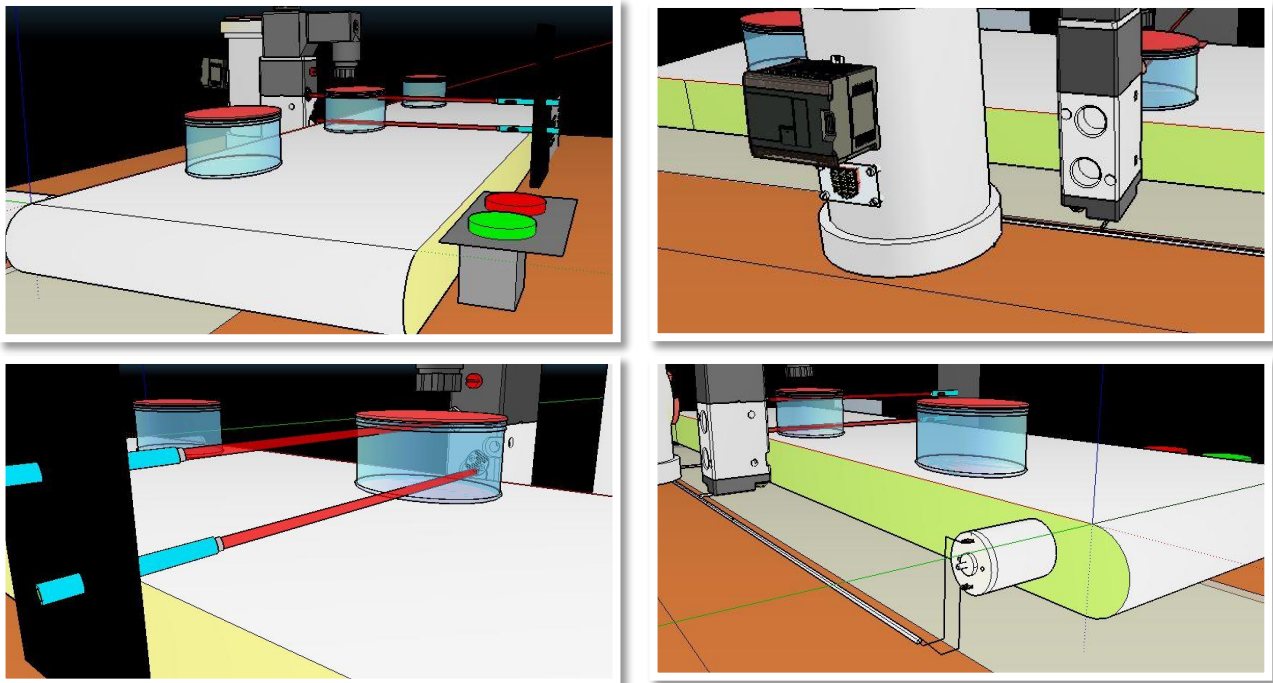


Figura 7.3 etapa 1. Movimiento de banda transportadora.

Fuente: propia.

- **Motor de banda transportadora.**

Encontrar un motor para el funcionamiento de la banda transportadora se convirtió en un reto por sus características que exige el diseño del módulo didáctico esto por las variables que hay que aplicar en el movimiento de la banda, ya que se necesita un motor de fuerza y no de velocidad, ante múltiples pruebas para implementar en esta módulo didáctico, se acudió al más ideal para este proceso un motor de microondas (Horno microondas) por su gran fuerza de giro, el cual trabaja con 110VAC en este caso con 21VAC adaptado con un transformador que disminuye el voltaje, 3.0W de potencia, una frecuencia de 50/60Hz y unas rpm de 5/6 r/min.

En la figura 7.4 (a) y (b) nos muestra el motor real a utilizar para el funcionamiento de la banda transportadora.

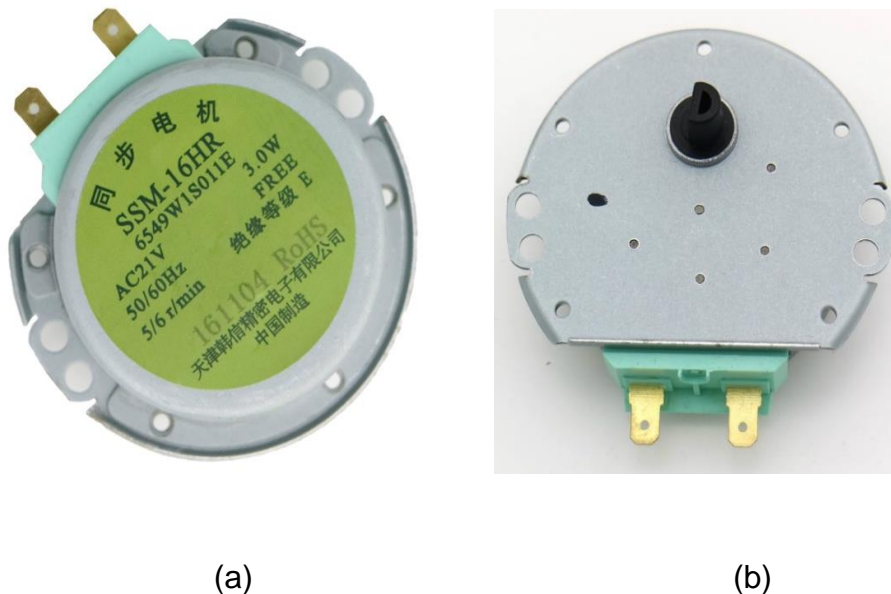


Figura 7.4 motor de banda transportadora

Fuente: (Motor síncrono, 2013).

Este motor funcionará con la información del LOGO siemens 8, estando en una de sus salidas y servirá para que la banda transportadora mueva los recipientes para ser llenado por el siguiente motor de agua, además el motor de la banda transportadora debe tener suficiente fuerza para mover el recipiente una vez este esté lleno.

- **Sensor LDR para detección de objeto.**

En la parte de detección de objeto se utilizó un sensor LDR iluminado directamente por un láser. La función de estos la realizan estando directamente en línea recta el láser apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviara al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, mientras no haya nada en medio de estos dos dispositivos la banda transportadora seguirá moviéndose.

En la figura 7.5 se muestra el sensor LDR utilizado en como mecanismo de detección de obstáculo para detener la banda transportadora

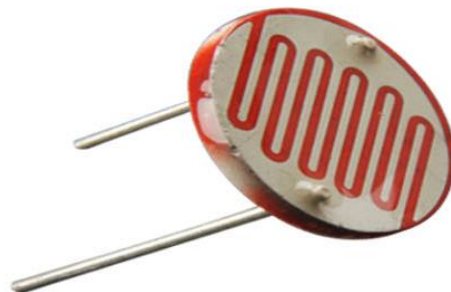


Figura 7.5 sensor LDR

Fuente :

### **8.2.3.2. Etapa 2. Llenado de recipiente con límite.**

La segunda etapa habla sobre el llenado de recipiente con limite, quiere decir que es la acción de bombear el líquido, pero teniendo en cuenta que el sensor debe estar midiendo el llenado constantemente, este llenado depende del límite que se controle en el LOGO. Los principales elementos que componen la segunda etapa son: motor de absorción de líquido, sensor de llenado, recipiente que contenga líquido, alimentación y el LOGO.

La manera que funciona esta segunda etapa es programando el LOGO, indicando el sensor como entrada y el motor como salida, la lógica de esta se basa en una lectura del sensor indicando el nivel del líquido que tiene el recipiente, si el líquido es menor que el establecido, el LOGO activara el motor para que comience el llenado del recipiente. Pero si el sensor detecta que el recipiente contiene la cantidad establecida, manda una señal al LOGO para que este detenga el motor.



En la figura 7.6 muestra las conexiones de los diferentes componentes que se necesitan en la segunda etapa.

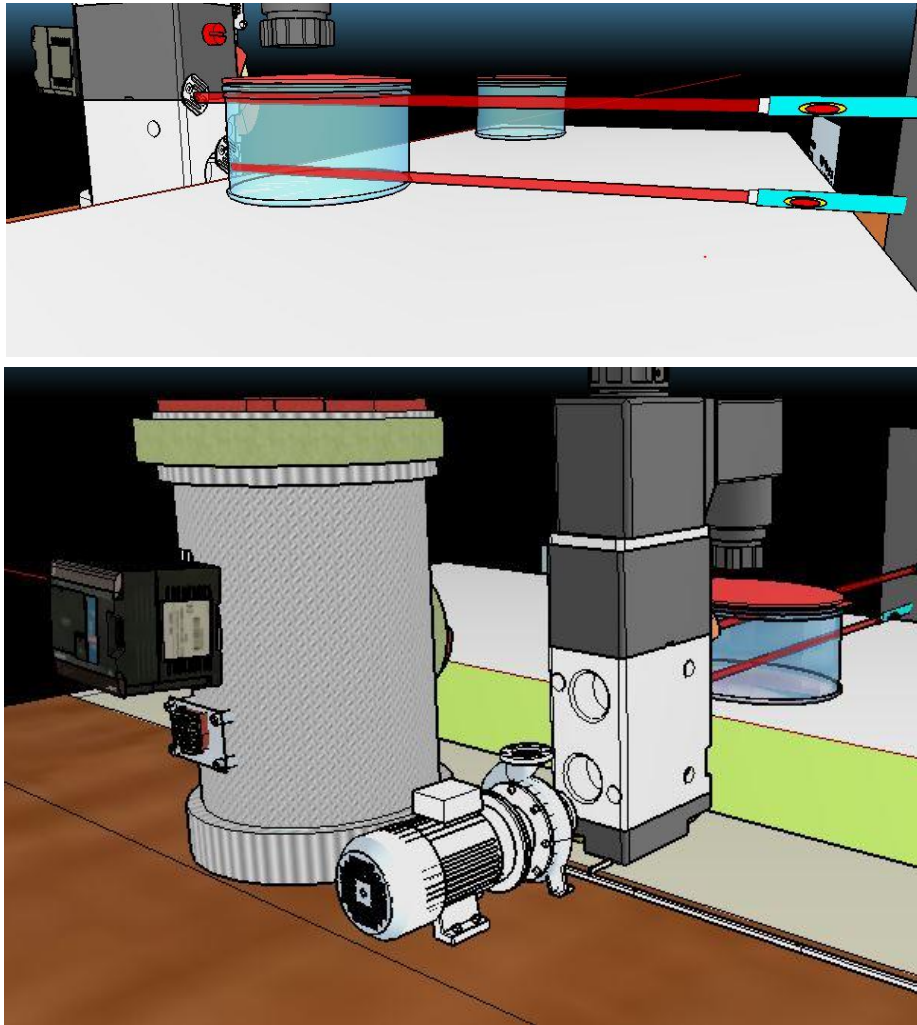


Figura 7.6 etapa 2. Llenado de recipiente con límite

Fuente: propia

- **Motor para llenado de recipiente.**

Para el llenado de los recipientes se utilizó un motor capaz de bombear agua con mucha eficiencia y a buena presión, por ello se recurrió al tipo de motor utilizado en los automóviles para limpiar el vidrio delantero.

En la figura 7.7 se observa el motor para el llenado de recipientes utilizado en el módulo didáctico del sistema de llenado automatizado, este dispositivo es una bomba del

motor de la lavadora del parabrisas del coche de Hyundai Kia del OEM 98510-2G000, trabajando con un voltaje de 12v cd



Figura 7.7 Motor para llenado.

Este motor trabaja junto a un recipiente que almacena el líquido que se utilizara para el sistema de llenado, cabe mencionar que se puede utilizar muchos tipos de líquidos, eso dependerá de quien desee utilizarlo, siempre tomando en cuenta los parámetros de las lecturas de los sensores, esto como habíamos explicado antes cuenta con más precisión cuando se hace líquidos oscuros.

Además, este será controlado en la salida del controlador lógico programable LOGO siemens 8 y su único objetivo es llenar el recipiente que se detenga debajo de la válvula de salida siempre que este vacío.

En la figura 7.8 muestra el recipiente conectado al motor ya instalado en el módulo didáctico del sistema de llenado automatizado con LOGO.



Figura 7.8 motor y recipiente para llenado automatizado.

Fuente: propia

### **8.2.3.3. Etapa 3 Alimentación y pulsador de inicio o de paro.**

En la etapa número 3 se aborda sobre la alimentación tanto al LOGO como a los componentes, además está el pulsador de inicio o de paro (ON, OFF). Se podría decir que esta etapa es también la seguridad del dispositivo, debido a que contiene lo que es un paro de emergencia por cualquier problema que se presente durante la ejecución del proceso, esto para evitar un corto circuito por lo que se trabaja en voltajes altos como 110VAC.

El pulsador de paro o botón de emergencia ocupa un puerto en el LOGO y este está programado como entrada de información, este será principal una vez que este montado todo el sistema de la módulo didáctico, quien indicara el inicio del proceso y como se menciona anteriormente es también, quien podrá detener la función.

Además, en esta etapa se encuentra la alimentación del sistema tomando en cuenta los parámetros del LOGO que vamos a utilizar el cual es ejecutable con un voltaje de 110V corriente alterna, mismo voltaje que también servirá para la función de algunos componentes como podría ser la del pulsador o sensores.

Se puede observar en la figura 7.9 una alimentación en la parte posterior y esa se refiere para los motores debido a que estos trabajan con voltajes más bajos. La imagen 7.9 muestra la tercera etapa, está siendo sobre la alimentación y el pulsador.

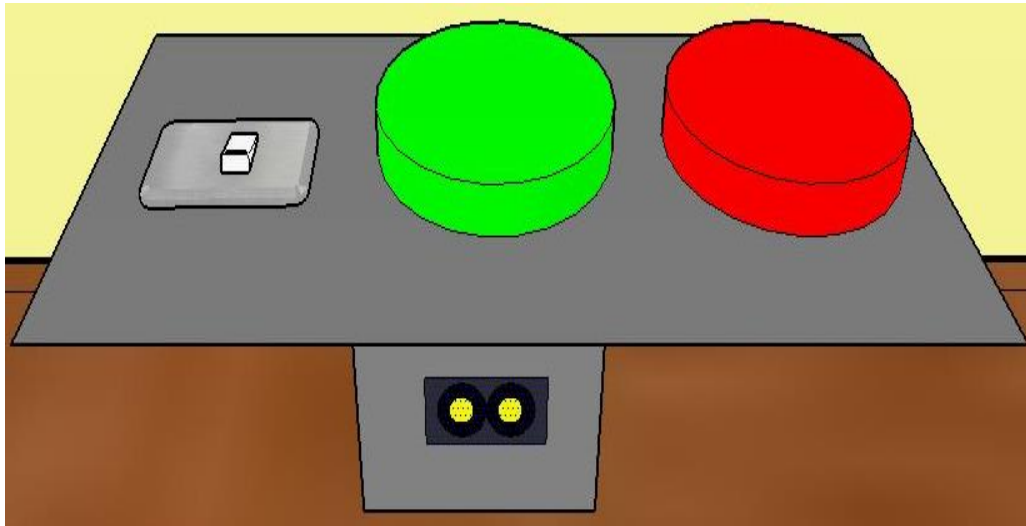


Figura 7.9 etapa 3 Alimentación y pulsador de inicio o paro.

Fuente: propia

Otro punto importante en el diseño es la parte donde se interactúa con cada entrada o salida del LOGO siemens 8 y cada conector de los diferentes dispositivos que se utilizan en este.

Con el propósito de hacerlo didáctico se le colocaron conectores hembra en la parte frontal del diseño, estos representando cada conector que va dirigido a cada punto del LOGO siemens 8 y a los dispositivos como motores, sensores y pulsadores.

En la figura 7.10 se muestra el orden de cada conector con su respectivo puerto, estos para ser conectados unos con otros a través de cables con conectores tipo banana.

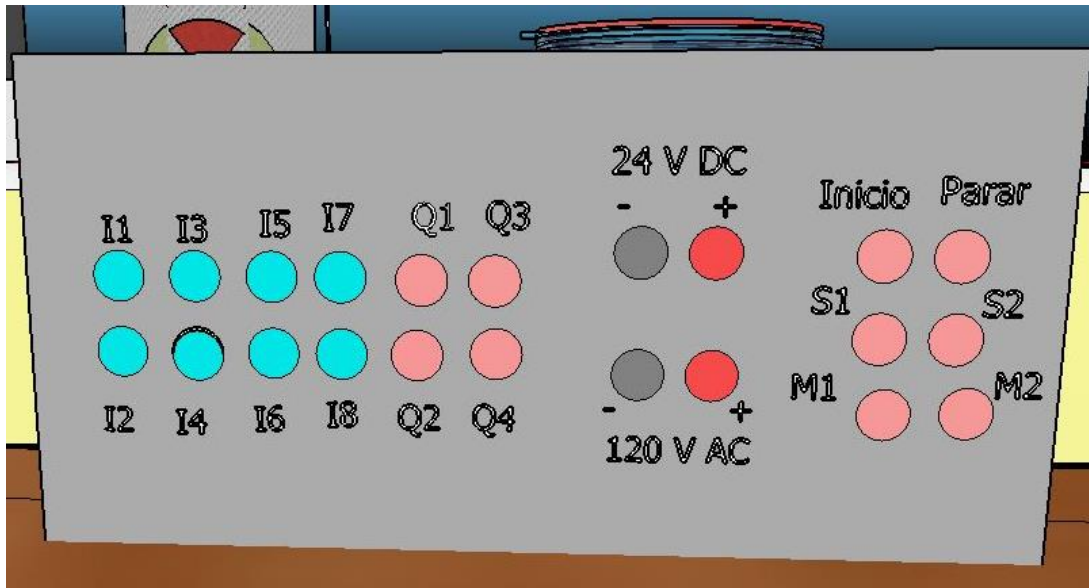


Figura 7.10 conectores didácticos

Fuente: propia

**I1 – I8:** Entradas del LOGO siemens 8

**S2:** sensor de llenado

**Q1 – Q4:** Salidas del LOGO siemens 8

**M1:** Motor de banda transportadora

**Inicio:** Pulsador de inicio (color verde)

**M2:** Motor de llenado

**Parar:** Pulsador de parar (color rojo)

**24 V DC:** salida de 24v corriente directa

**S1:** sensor de movimiento

**120 V AC:** salida de 120v corriente altern

### 8.2.4 Algoritmo de Programación.

En el algoritmo de programación se refleja el funcionamiento completo del circuito y programación que se ejecuta en el módulo didáctico de llenado. Básicamente consiste en el control de mando de la programación para decir sí o no se ejecuta la acción.

En este caso se ejecuta en el botón de inicio el cual habilita las salidas y entradas del controlado (PLC), este ejecuta la acción cumpliendo un ciclo a través de los sensores.

El sensor de barrera en todo caso será el principal en controlar la señal de referencia, esto para ejecutar sí o no la acción. En caso de ser sí, es cuando manda a detener el motor de la banda transportadora y activar el sensor de llenado del tanque en

caso que este vacío, este lo llenara activando el motor de llenado. Si no activando el motor de la banda transportadora para continuar el ciclo (este de igual manera siempre hará una pausa para detectar si está vacío o está lleno).

En fin, si no detecta el cumple su recorrido indefinido hasta que se encuentre con el sensor de barrera que detecta un tanque y llenarlo. Ver Ilustración 7, algoritmo de programación.

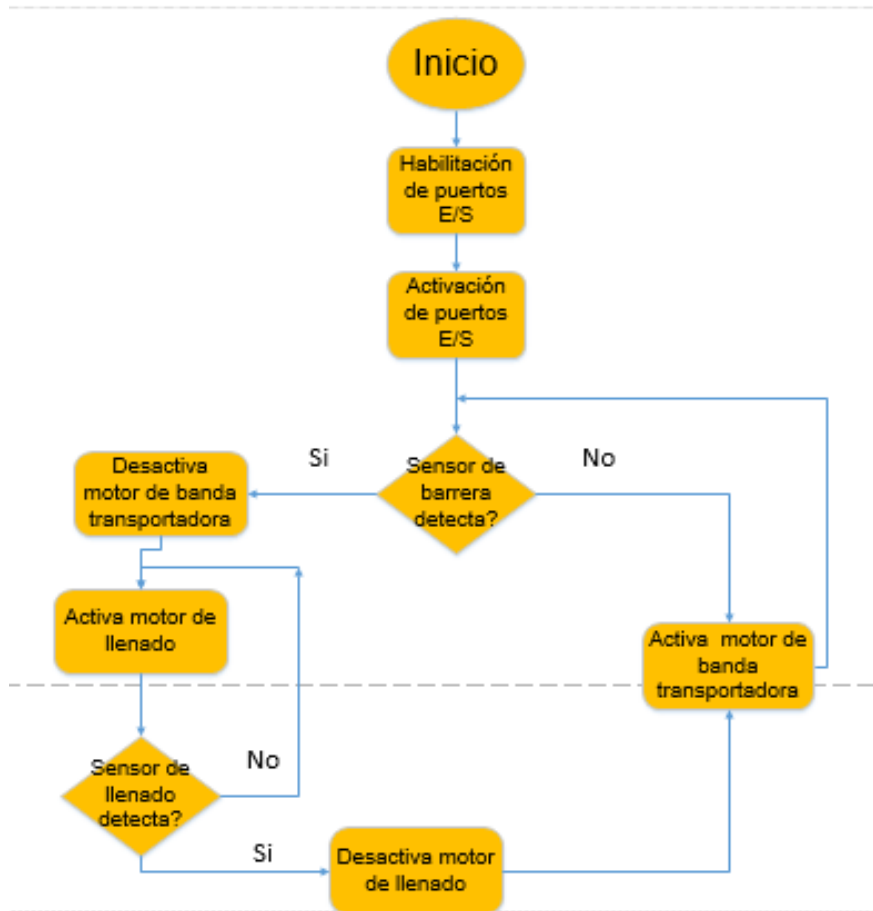


Ilustración 7 algoritmo de programación

Fuente: propia

### 8.2.5 Programación de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.

Para el diseño de la programación se utilizó el programa LOGO!soft Confort V8. La programación que se procedió a utilizar es FUP (conocida como escalera o ladder).

Para la realización de esta programación se tomaron en cuenta los componentes electrónicos que utiliza el sistema de llenado. En la figura 7.11 muestra la programación del sistema de llenado que será descargado en el logo siemens 8 para ejecutar su función estando conectado los componentes.

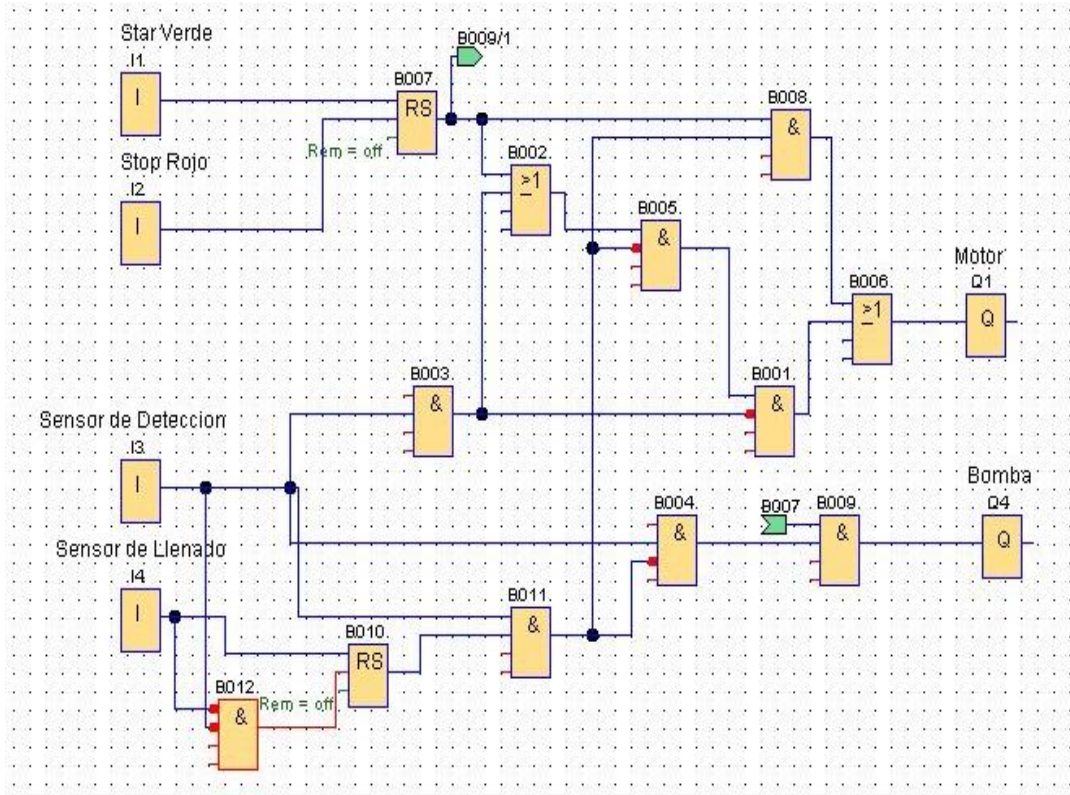


Figura 7.11. Programación de llenado automatizado.

Fuente: propia.

### 8.2.5 Prototipo del módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8 realizado en sketchUp pro 2016

Para la realización del módulo didáctico se procedió a crear un prototipo para el mejor conocimiento de su uso junto a cada uno de sus componentes utilizados. Este diseño se realizó en un formato 3D en el programa Sketcklp pro 2016

En la figura 7.12 muestra el prototipo finalizado desde diferentes angulos para una mejor comprensión del su proceso.

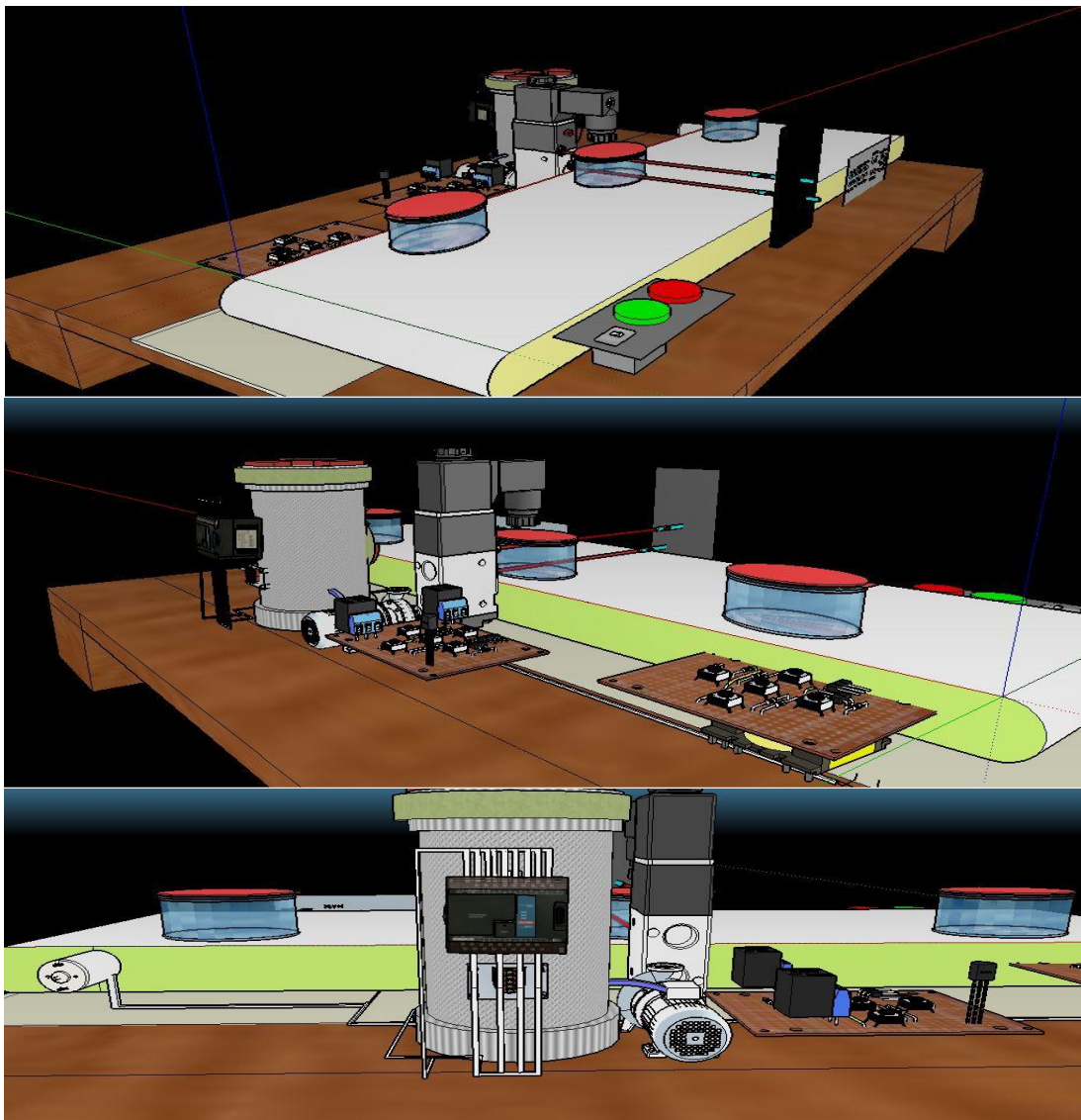


Figura 7.2 prototipo simulado en Sketcklp pro 2016

Fuente: propia2



### **8.3 Diseño de guías para el uso del módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.**

El diseño de las guías es para uso educativo, realizadas para facilitar la manipulación del módulo didáctico con sus componentes. Ayudando de gran manera a los estudiantes de ingeniería electrónica con el uso de LOGO siemens 8 y los componentes que se utilizan para el llenado automatizado.

A continuación, se estarán abordando dos guías para el uso de este sistema, una guía será para que los estudiantes realicen las prácticas paso a paso y la segunda guía será para el uso del docente que estará impartiendo el tema donde manipulen el uso de estos dispositivos, esta segunda contara con las repuestas de los incisos que presente la guía de estudiantes.

#### **8.3.1. Diseño de guía para estudiantes**

La guía que se mostrará a continuación será para el aprendizaje de los estudiantes en el uso de los dispositivos LOGO y su uso con otros componentes.

### 8.3.1.1. Guía No. 1



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

**Laboratorio: *"Introducción al funcionamiento del módulo didáctico de llenado automatizado"*.**

#### **Objetivo**

- Conocer cada uno de los componentes que se utiliza para el proceso de llenado automatizado.
- aprendizaje del funcionamiento para el llenado de recipiente automatizado con LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

El módulo didáctico de llenado de recipiente automatizado con LOGO siemens 8 está diseñada para ayudar al aprendizaje de los estudiantes en la comprensión del uso de LOGO con diferentes componentes como motores, sensores y pulsador.

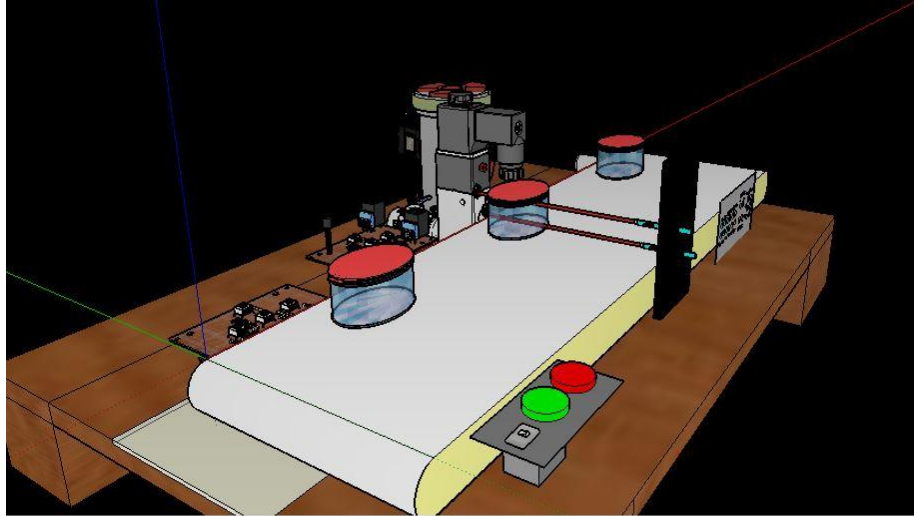


Figura 1. Módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.

### **Componentes a utilizar:**

- 1 LOGO siemens 8 230RCe.
- 1 Motor y pump assy.
- 1 Motor de microonda.
- 2 ldr.
- 2 Pulsadores.
- 1 Banda transportadora.
- 1 Recipiente para almacenar líquido, Cables y Conectores.

### **Conocimiento de componentes que se utiliza para el proceso de llenado automatizado.**

#### **Marco teórico**

#### **LOGO siemens 8 230rce**

Es un módulo lógico, es decir, un controlador programable que permite que sin intervención humana, las máquinas hagan un trabajo. Pero la palabra clave e importante

es programable, que no programado. Por tanto es necesario programar el LOGO! para que este haga una tarea ya que de por sí, no hace nada.

Esto en el mundo real se traduce en unos pulsadores, manetas, sensores etc (datos de entrada), un procesamiento en el LOGO y una activación o no de salidas de relé (datos de salida).



Figura 2. LOGO siemens 8 230 RCE

Sus especificaciones son:

Alimentación: AC/DC 110V-220V.

Entradas: 8 AC/DC.

Salidas: 4 RELAY / 10<sup>a</sup>.

Conexión para programar: Interfaz Ethernet y Web Server integrado.

Programa: LOGO! Soft Comfort V8.

### **Motor y pump assy**

Motor diseñado para absorción y expulsión de líquido, este trabaja cuando está alimentado por corriente eléctrica. El uso para el cual se utiliza en esta práctica es para el llenado de recipiente de una manera muy efectiva.

Este motor absorbe el líquido de un pequeño tanque, del cual estará conectado, este tanque estará lleno con el líquido que se deseen llenar los recipientes.



Figura 3. Motor y pump assy.

Alimentación: 12v CD.

### **Motor de microonda.**

Este motor es utilizado para hacer uso de la banda transportadora, fue seleccionado por su fuerza de trabajo, ya que una vez que los recipientes sean llenados del líquido se vuelven más pesado, por ende, se necesitaba un motor de potencia.



Figura 4. Motor de microonda

Alimentación: 21v AC

### **Banda transportadora.**

La banda transportadora es la encargada de sostener los envases y debe ir conectada al motor de microonda para que cuando este se active la banda pueda avanzar con todo y el envase.

Dentro del módulo didáctico tiene un rol muy importante ya que si esta se llegase a pegar o rajar todo el proceso se perdería, aunque estuviesen trabajando los demás componentes



**Figura 5. Banda transportadora**

### **Recipiente para almacenar el líquido**

Este recipiente puede almacenar cualquier tipo de líquido con el que se desee hacer el llenado automatizado, la única limitación se produce a causa del motor, ya que este contiene un filtro que impide que pasen cosas productos que no sean lo suficientemente líquido.



**Figura 6. Recipiente para almacenar liquido**

### **Sensor LDR para detección de objeto.**

En la parte de detección de objeto se utilizó un sensor LDR iluminado directamente por un láser. La función de estos la realizan estando directamente en línea recta el láser apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviara al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, mientras no haya nada en medio de estos dos dispositivos la banda transportadora seguirá moviéndose.

Además este tiene a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8.

En la figura 6 se muestra el sensor LDR utilizado en como mecanismo de detección de obstáculo para detener la banda transportadora y detección de llenado

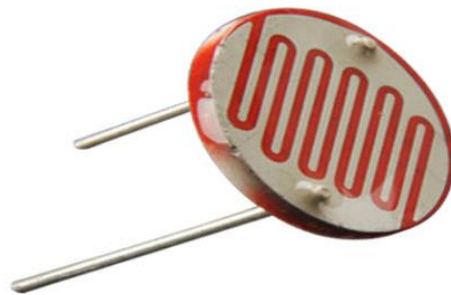


Figura 6 sensor LDR

Fuente propia:

### **Desarrollo.**

#### **Aprendizaje del funcionamiento para el llenado de recipiente automatizado con LOGO siemens 8**

Para lograr el sistema de llenado automatizado se estará explicando en tres etapas, las cuales son: la primera es la etapa de movimiento de banda transportadora, en la segunda se encuentra el llenado de recipiente con límite y la tercera es la de alimentación, pulsador de inicio o de paro y los conectores didácticos

## **Etapas 1. Movimiento de banda transportadora.**

La etapa de movimiento de banda transportadora consiste de múltiples elementos como es; alimentación, LOGO siemens 8, motor, banda transportadora y sensor infrarrojo.

Para el funcionamiento de la banda transportadora se comienza programando lo que es el LOGO siemens 8 indicándole como entrada el sensor infrarrojo y como salida el motor, seguido se ponen las condiciones, esto es que para que el motor, funcione el sensor infrarrojo no debe detectar ningún obstáculo.

La condición que el motor se detenga cuando el sensor infrarrojo detecta un obstáculo es porque dicho sensor se coloca frente a donde saldrá el líquido que llenara los recipientes, este es muy importante porque si se coloca después de ese límite o antes, el líquido podrá derramarse por no estar alineado con el recipiente.

En la figura 8 se muestra la primera etapa del sistema de llenado donde observamos la ubicación de los primeros componentes que conforman el movimiento de la barrera, estos son: motor, sensor infrarrojo, banda transportadora y el LOGO siemens 8, en un extremo colocado el motor para hacer girar la banda transportadora y en el centro el sensor LDR detectando si no hay un obstáculo.



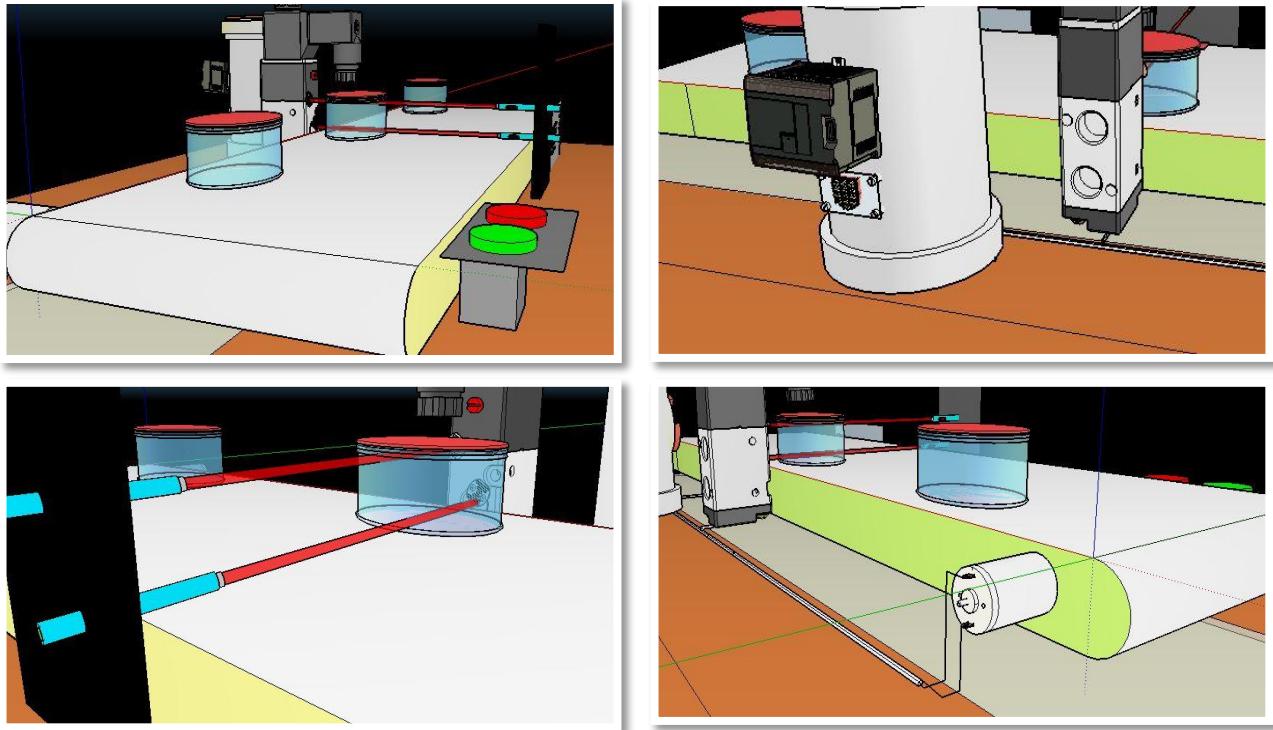


Figura 8 etapa 1. Movimiento de banda transportadora.

Fuente: propia.

### ***Etapa 2. Llenado de recipiente con límite.***

La segunda etapa habla sobre el llenado de recipiente con limite, quiere decir que es la acción de bombear el líquido, pero teniendo en cuenta que el sensor debe estar midiendo el llenado constantemente, este llenado depende del límite que se controle en el LOGO. Los principales elementos que componen la segunda etapa son: motor de absorción de líquido, sensor de llenado, recipiente que contenga líquido, alimentación y el LOGO.

La manera que funciona esta segunda etapa es programando el LOGO, indicando el sensor como entrada y el motor como salida, la lógica de esta se basa en una lectura del sensor indicando el nivel del líquido que tiene el recipiente, si el líquido es menor que el establecido, el LOGO activara el motor para que comience el llenado del recipiente. Pero si el sensor detecta que el recipiente contiene la cantidad establecida, manda una señal al LOGO para que este detenga el motor.

En la figura 9 muestra las conexiones de los diferentes componentes que se necesitan en la segunda etapa.

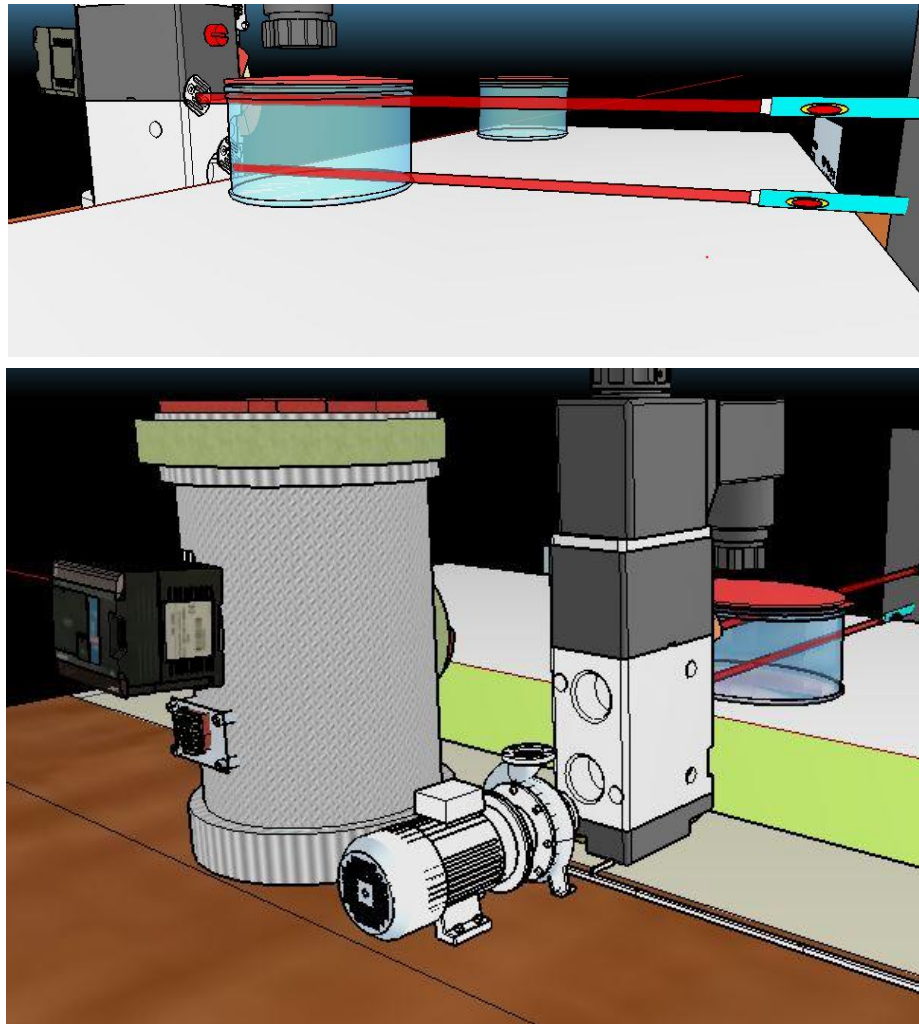


Figura 9 etapa 2. Llenado de recipiente con límite

Fuente: propia

### **Etapa 3 Alimentación y pulsador de inicio o de paro.**

En la etapa número 3 se aborda sobre la alimentación tanto al LOGO como a los componentes, además está el pulsador de inicio o de paro (ON, OFF). Se podría decir que esta etapa es también la seguridad del dispositivo, debido a que contiene lo que es un paro de emergencia por cualquier problema que se presente durante la ejecución del

proceso, esto para evitar un corto circuito por lo que se trabaja en voltajes altos como 110VAC.

El pulsador de paro o botón de emergencia ocupa un puerto en el LOGO y este está programado como entrada de información, este será principal una vez que este montado todo el sistema de la módulo didáctico, quien indicara el inicio del proceso y como se menciona anteriormente es también, quien podrá detener la función.

Además, en esta etapa se encuentra la alimentación del sistema tomando en cuenta los parámetros del LOGO que vamos a utilizar el cual es ejecutable con un voltaje de 110V corriente alterna, mismo voltaje que también servirá para la función de algunos componentes como podría ser la del pulsador o sensores.

Se puede observar en la figura 10 una alimentación en la parte posterior y esa se refiere para los motores debido a que estos trabajan con voltajes más bajos. La imagen 7.9 muestra la tercera etapa, está siendo sobre la alimentación y el pulsador.

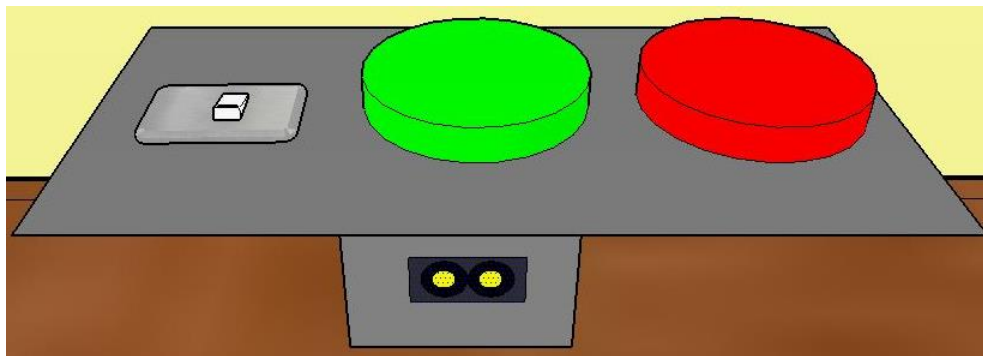


Figura 10 etapa 3 Alimentación y pulsador de inicio o paro.

Fuente: propia

Otro punto importante en el diseño es la parte donde se interactúa con cada entrada o salida del LOGO siemens 8 y cada conector de los diferentes dispositivos que se utilizan en este.

Con el propósito de hacerlo didáctico se le colocaron conectores hembra en la parte frontal del diseño, estos representando cada conector que va dirigido a cada punto del LOGO siemens 8 y a los dispositivos como motores, sensores y pulsadores.

En la figura 11 se muestra el orden de cada conector con su respectivo puerto, estos para ser conectados unos con otros a través de cables con conectores tipo banana.

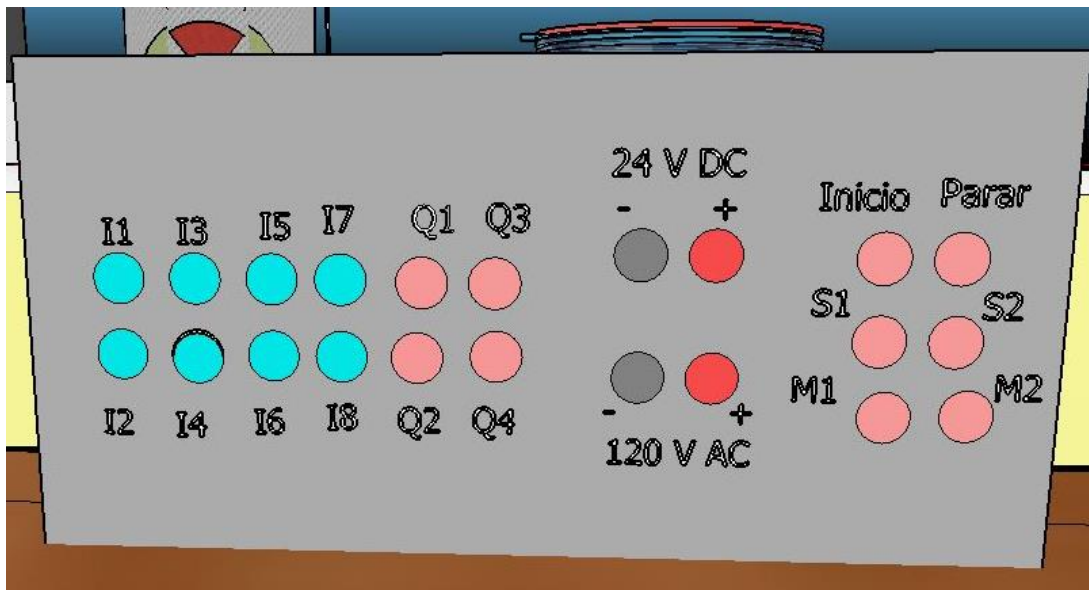


Figura 11 conectores didácticos

Fuente: propia

**I1 – I8:** Entradas del LOGO siemens 8

**S2:** sensor de llenado

**Q1 – Q4:** Salidas del LOGO siemens 8

**M1:** Motor de banda transportadora

**Inicio:** Pulsador de inicio (color verde)

**M2:** Motor de llenado

**Parar:** Pulsador de parar (color rojo)

**24 V DC:** salida de 24v corriente directa

**S1:** sensor de movimiento

**120 V AC:** salida de 120v corriente alterna

### **Diagrama eléctrico y electrónico del sistema de llenado automatizado.**

El diagrama electrónico permite ver las conexiones que se realizan con cada uno de los componentes que se utiliza en el sistema de llenado automatizado con Logo, este tipo de diagramas se pueden encontrar en todo proyecto electrónico, además toda persona especializada en hacer las conexiones debe aprender a diferenciar cada una de las simbologías de los componentes.

En la figura 12 muestra el diagrama eléctrico del sistema de llenado automatizado con LOGO, en la imagen se mira como entrada hacia el LOGO los sensores y el pulsador y como salida están los motores.

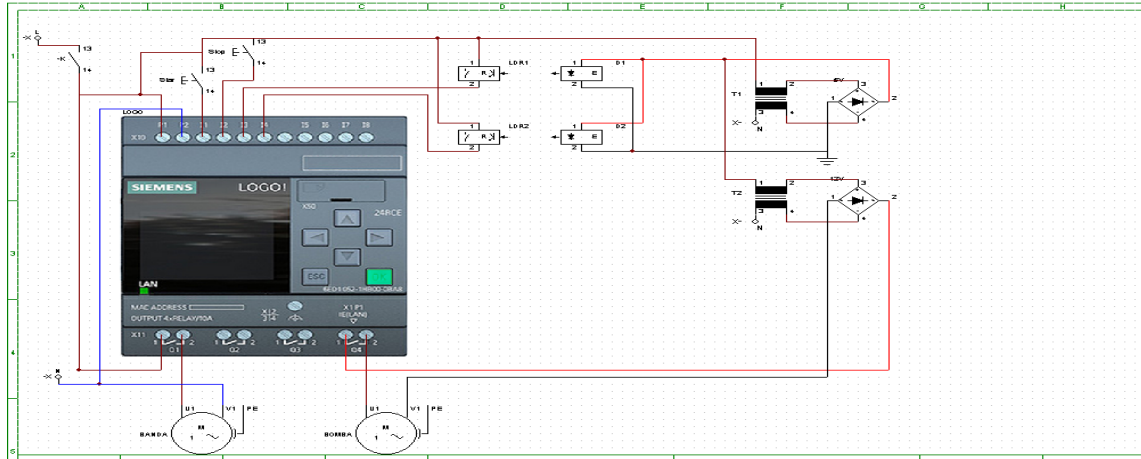


Figura 12. Diagrama eléctrico

Fuente: propia

En la figura 13. Muestra Diagrama eléctrico de convertidor de los sensores LDR 5VCD a 120VAC para logo siemens 230RCE

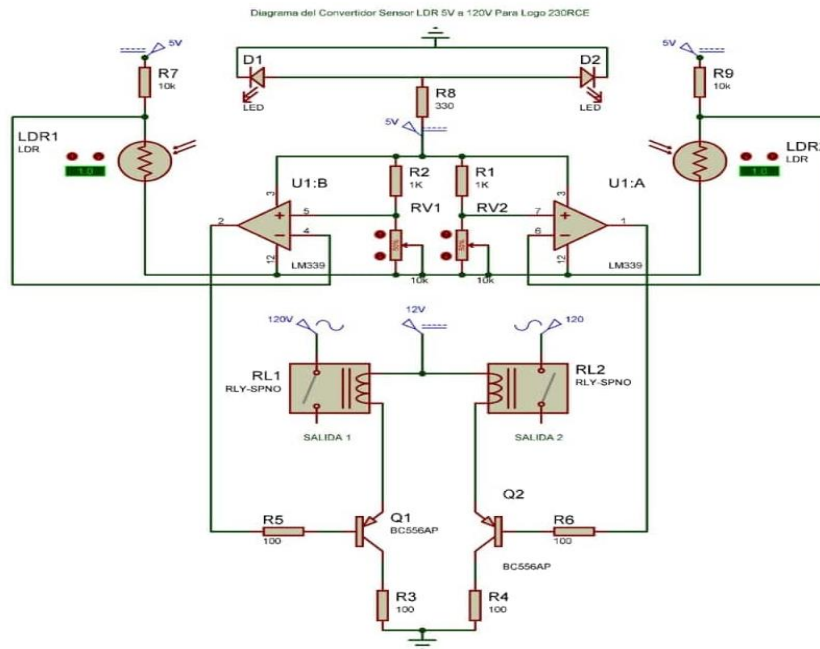


Figura 13. Diagrama eléctrico de convertidor de voltaje

Fuente propia

### **Pruebas de conocimientos**

- 1) ¿Qué pasaría si hubiera únicamente un sensor LDR?**
- 2) ¿Si el recipiente llegase a derramarse a que se debería?**
- 3) ¿Cuántos interruptores o pulsadores deben ser presionados para hacer funcionar el programa? ¿Cuáles son?**
- 4) ¿Qué pasaría si el motor de la banda transportadora tuviera mayor velocidad?**
- 5) ¿se podría aumentar el fluido de agua del motor pump assy o modificar la velocidad del motor de banda transportadora? ¿Porque?**

### 8.3.1.2. Guía No. 2



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

**Laboratorio: "Movimiento de banda transportadora".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación con el fin de llevar a cabo el movimiento de la banda transportadora.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la banda transportadora.

#### **Introducción**

El movimiento de la banda transportadora se considera el primer paso porque este es quien transportara los recipientes de un punto a otro ya sea que contengan liquido o estén vacíos. A su vez con ayuda de un sensor LDR detendrá el recipiente en el punto indicado para ser rellenado.

La velocidad del motor no puede ser muy ligera para que el sensor de barrera no tenga ningún problema tomando lectura, además así los recipientes no tienden a derramar líquido por movimientos bruscos.

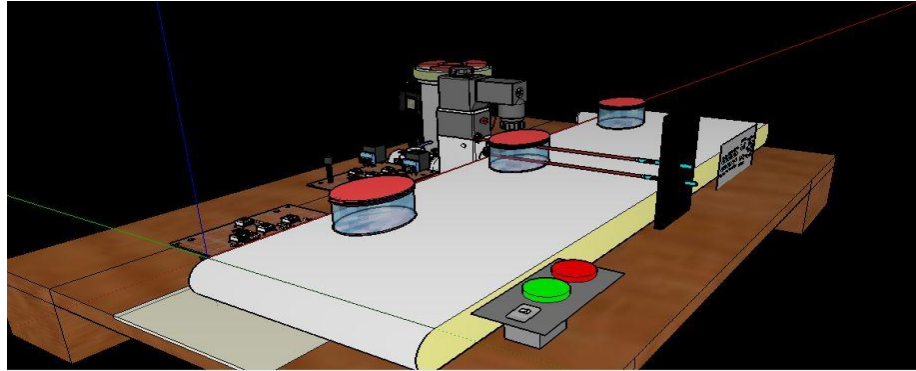


Figura 1. Módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.

### Marco teórico

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

A continuación se estaba dando un resumen se cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.



La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la seña del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe der de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede

decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

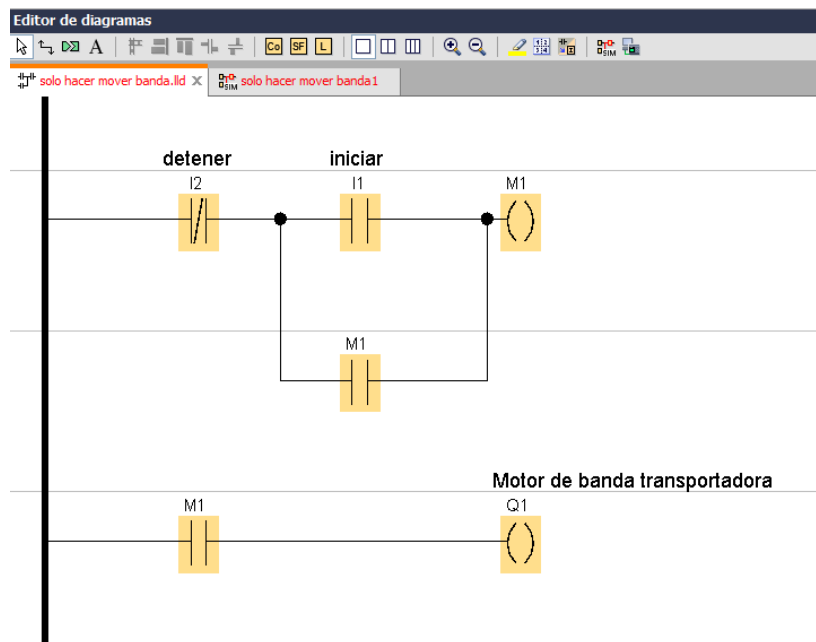
## Desarrollo.

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8

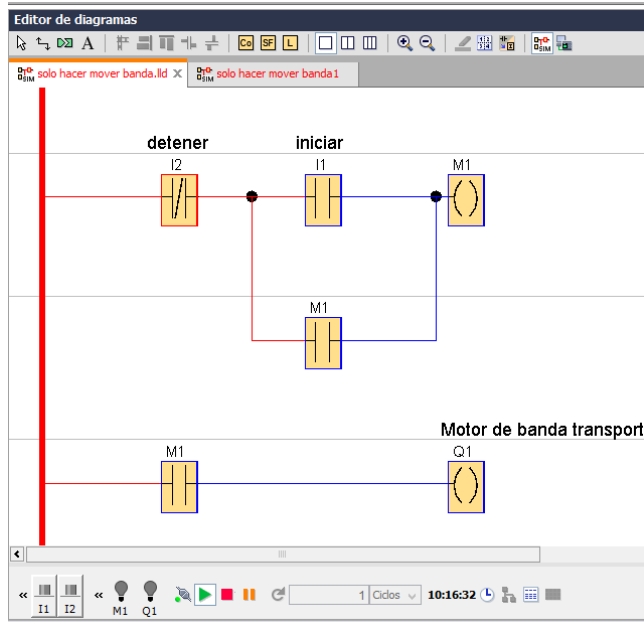


**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia.

I1 e I2 deben ser contacto normalmente abierto

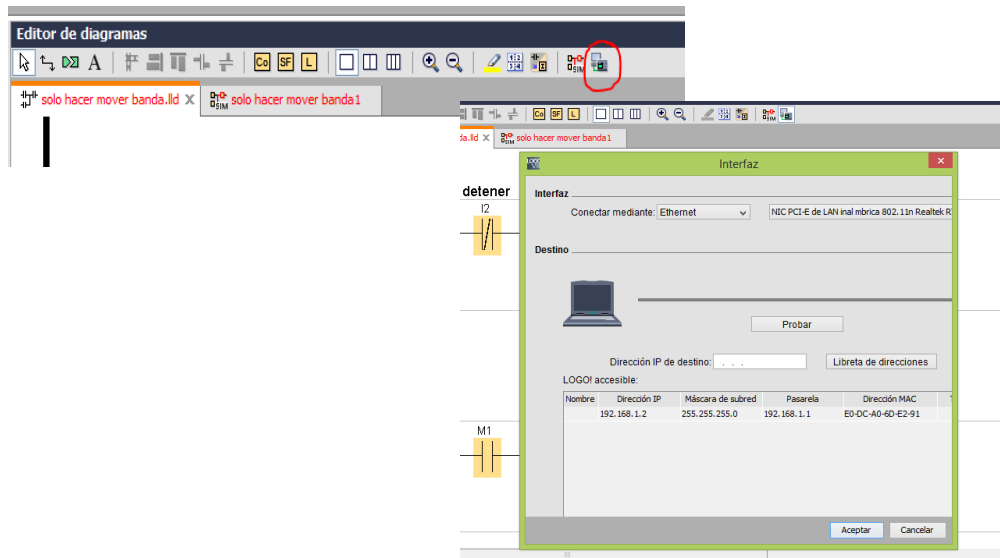


**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 e motor debe iniciar y cuando presionamos I2 el motor debe parar.



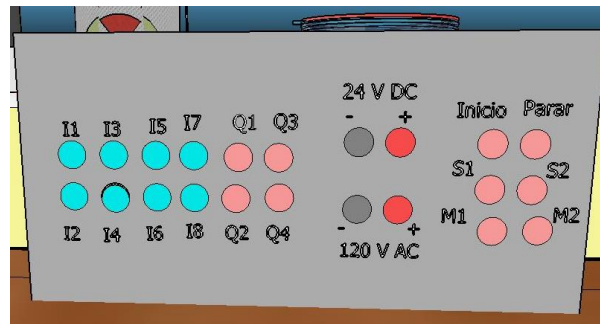
Se debe asegurara que el sistema esté funcionando bien cuando presionamos I1 e I2

**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens

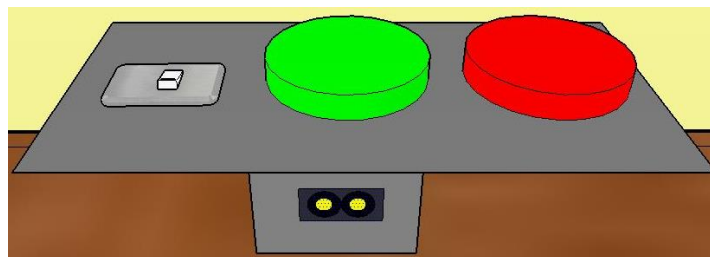


**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana del conector “M1” con “Q1” “Inicio” hacia “I1” y desde “Parar” hasta “I2”.



**Paso 6.** Presionamos en pulsador Inicio en el módulo didáctico y la banda transportadora debe comenzar a girar y detenerse hasta que presionemos el pulsador de Parar.



### Pruebas de conocimientos

- 1) ¿Qué pasa si hay una mala conexión con las bananas?
- 2) ¿si en la programación I1 e I2 se modifican por I3 e I4 que debo hacer?
- 3) ¿Qué sucede si presionamos el interruptor switch?
- 4) ¿Por cuánto tiempo estará girando la banda transportadora?
- 5) ¿Qué sucede se colocamos un objeto sobre la banda transportadora?

### 8.3.1.3. Guía No. 3



**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

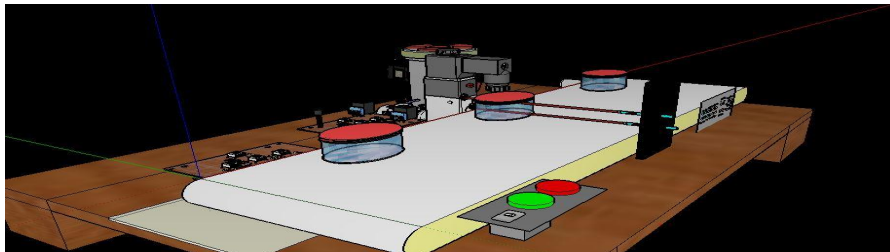
**Laboratorio: "Movimiento de banda transportadora con detección de objeto".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación con el fin de llevar a cabo el movimiento de la banda transportadora y hacer que se detenga cuando detecte un objeto frente al LDR.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la programación transferida al LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

Como segundo paso se estará realizando el movimiento de la banda transportadora y haciendo que se detenga cuando un objeto obstaculice el láser que va dirigido al LDR, esto se logra gracias a la señal que el LDR envía hacia el circuito interno y a su vez este enviando una señal directa al LOGO siemens v8 haciendo detener la energía que se dirige hacia el motor de la banda transportadora.



## **Marco teórico**

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

Sensor LDR

A continuación se estaba dando un resumen de cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la señal del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe ser de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

**Sensor LDR:** La función de este se realiza estando en línea recta con el láser, este apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviará al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, mientras no haya nada en medio de estos dos dispositivos la banda transportador seguirá moviéndose.

Además este tiene a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8

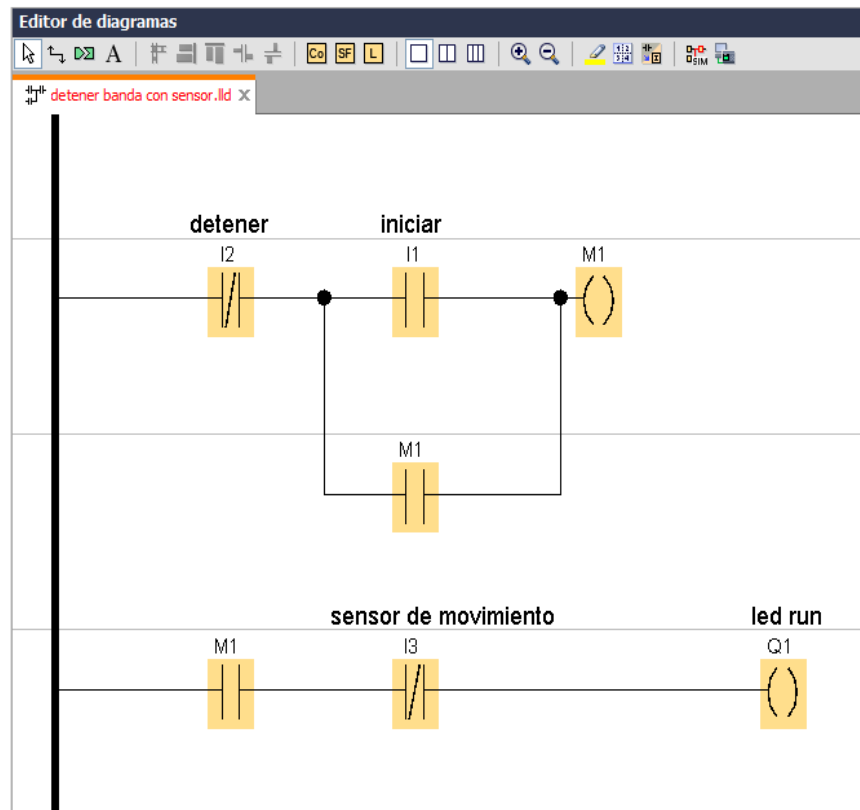
## **Desarrollo.**

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8



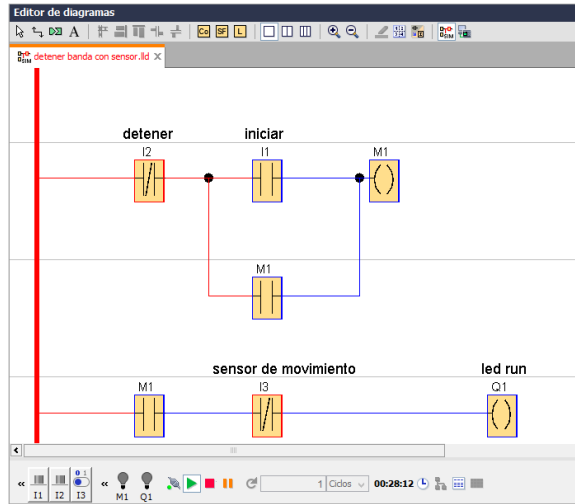
**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia. I1 e I2 deben ser contacto normalmente abierto

En esta programación se coloca como entrada los pulsadores y el LDR, y como salida el motor de la banda transportadora

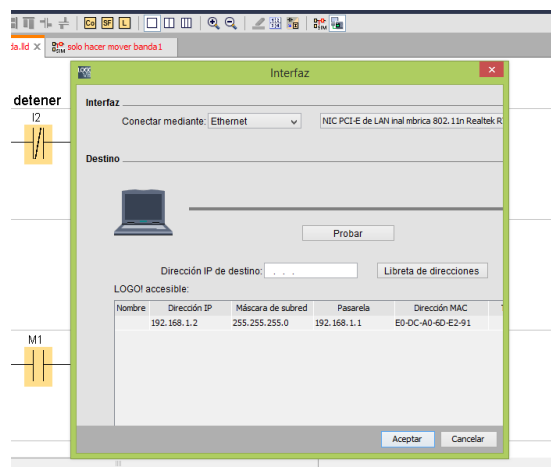
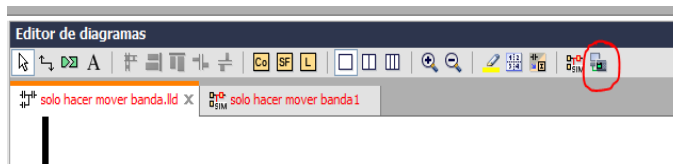


**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 e motor debe iniciar y cuando presionamos I2 el motor debe parar. Además el motor debe detenerse automáticamente cuando haya un obstáculo frente al sensor de movimiento



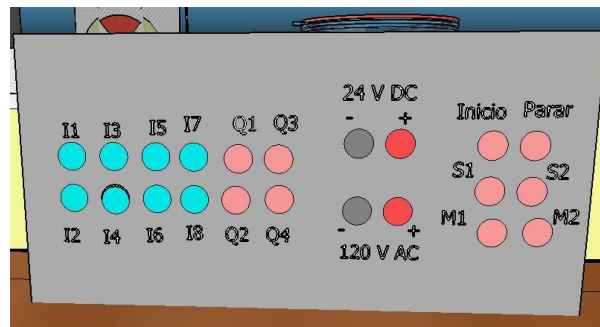


**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens

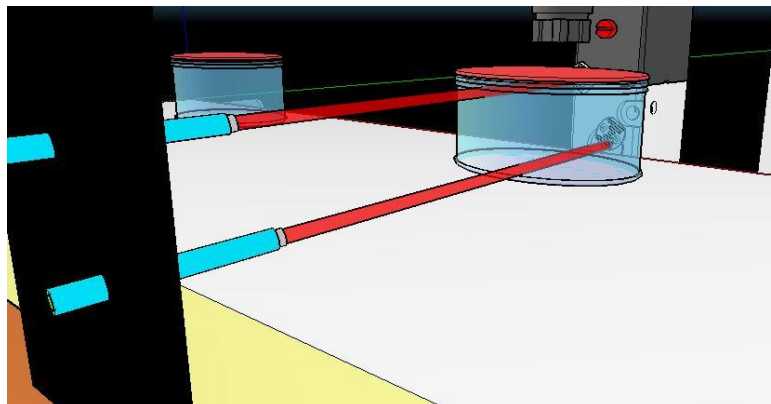
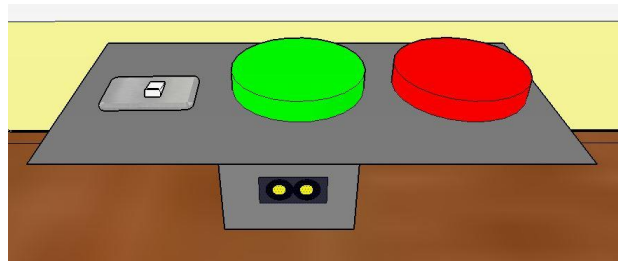


**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana del conector “Inicio” hacia “I1”, “M1” con “Q1”, también de conecta desde “Parar” hasta “I2” y por ultimo de conecta desde”S1” hasta “I3”



**Paso 6.** Presionamos en pulsador Inicio en el módulo didáctico y la banda transportadora debe comenzar a girar y detenerse cuando coloquemos un obstáculo frente al sensor de movimiento o cuando presionemos el pulsador de Parar.



## **Pruebas de conocimientos**

- 1) ¿Por cuánto tiempo se detendrá la banda transportadora si hay un obstáculo frente al sensor de movimiento?**
- 2) ¿Qué sucede si la banda transportadora está detenida por un obstáculo y presionamos el pulsador de “Inicio”?**
- 3) ¿Qué pasa si el conector hembra del sensor de movimiento esta desconectado y el sistema está en función?**
- 4) ¿Qué otro tipo de sensor se puede utilizar para detectar movimiento?**
- 5) ¿fue necesaria la adaptación del circuito con relé para el uso de los LDR?**

#### 8.3.1.4. Guía No. 4



**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

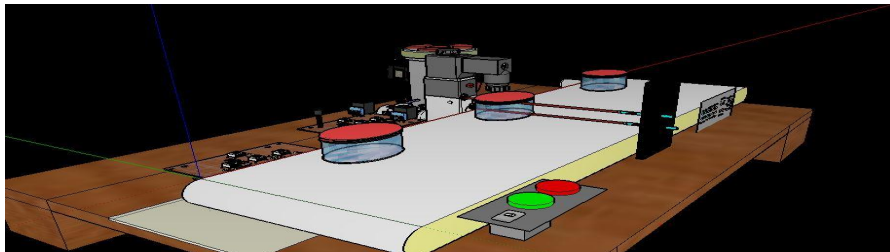
**Laboratorio: "Movimiento de banda transportadora con detección de objeto y detección de llenado".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación con movimiento de banda transportadora, detección de objeto y con llenado a nivel.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la programación transferida al LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

Como tercer paso se estará realizando el movimiento de la banda transportadora que se detenga cuando un objeto obstaculice el láser que va dirigido al LDR del sensor de proximidad y una vez detenido el motor de llenado expulse líquido al recipiente y lo llene hasta cierto nivel.



## **Marco teórico**

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Motor de llenado

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

Sensores LDR

A continuación se estaba dando un resumen se cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal

para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la seña del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe ser de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

**Sensores LDR:** La función de este se realiza estando en línea recta con el láser, este apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviará al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, un sensor LDR es con la función de detener la banda transportadora cuando un objeto pase frente a él y el segundo LDR funciona para detener el motor de llenado, es decir este detectara cuando el recipiente este lo suficientemente lleno como para parar..

Además estos tienen a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8

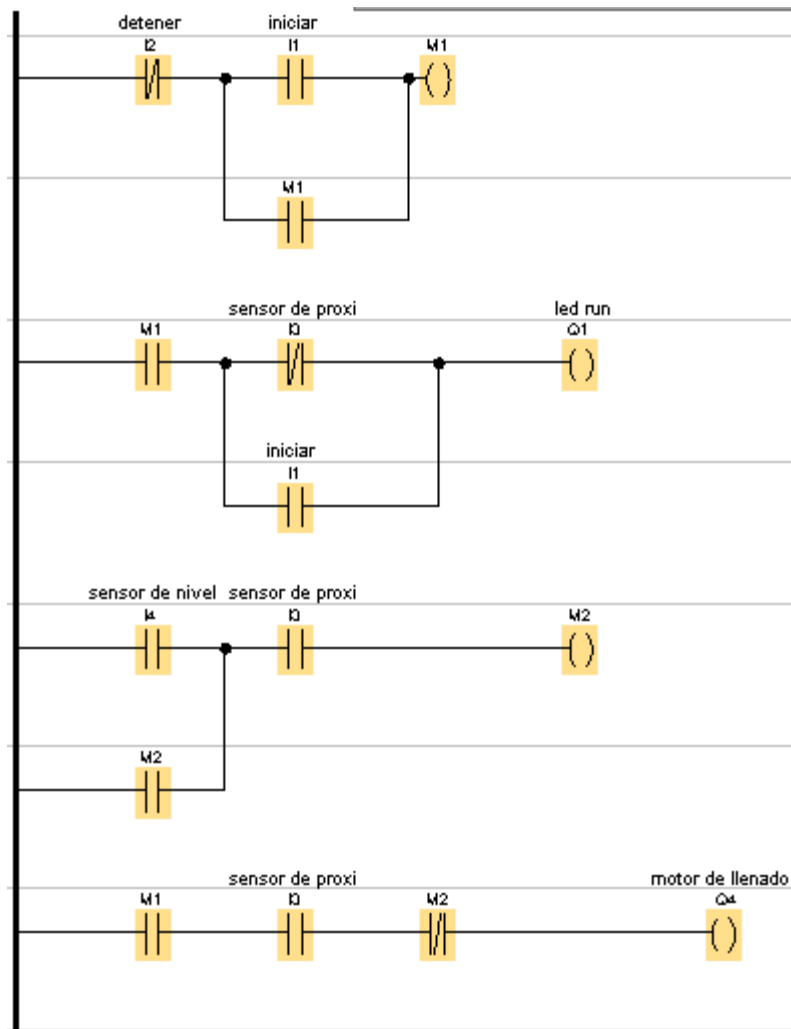
## **Desarrollo.**

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8



**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia. I1 e I2 deben ser contacto normalmente abierto

En esta programación se coloca como entrada los pulsadores y los LDR, y como salida el motor de la banda transportadora y el motor de llenado

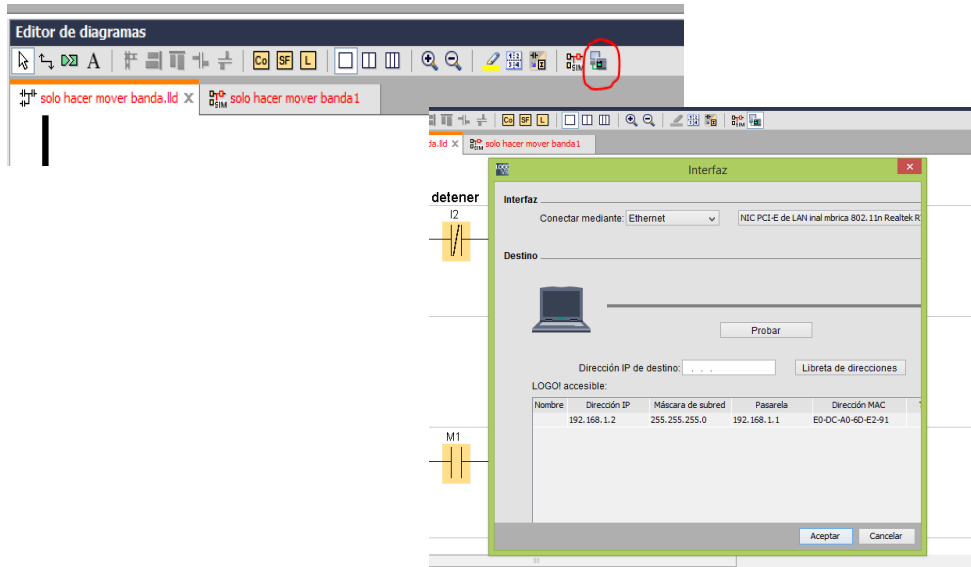


**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 el motor de la banda transportadora debe iniciar el movimiento y deteniéndose cuando el sensor de proximidad haya detectado un objeto, a su vez el motor de llenado debe activarse hasta que el sensor de llenado lo mande a parar.

Para hacer que el objeto se mueva del lugar debemos mantener presionado el pulsador de inicio.



**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens



**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana:

“Inicio” con “I1”

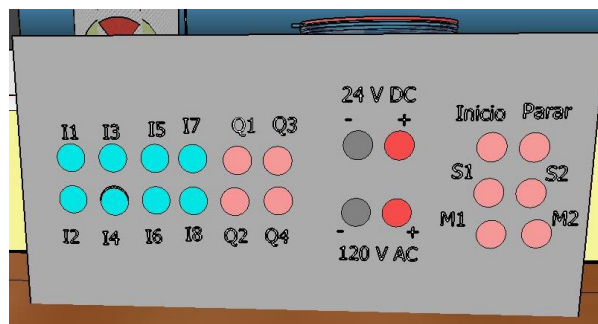
“S2” con “I4”

“Parar” con “I2”

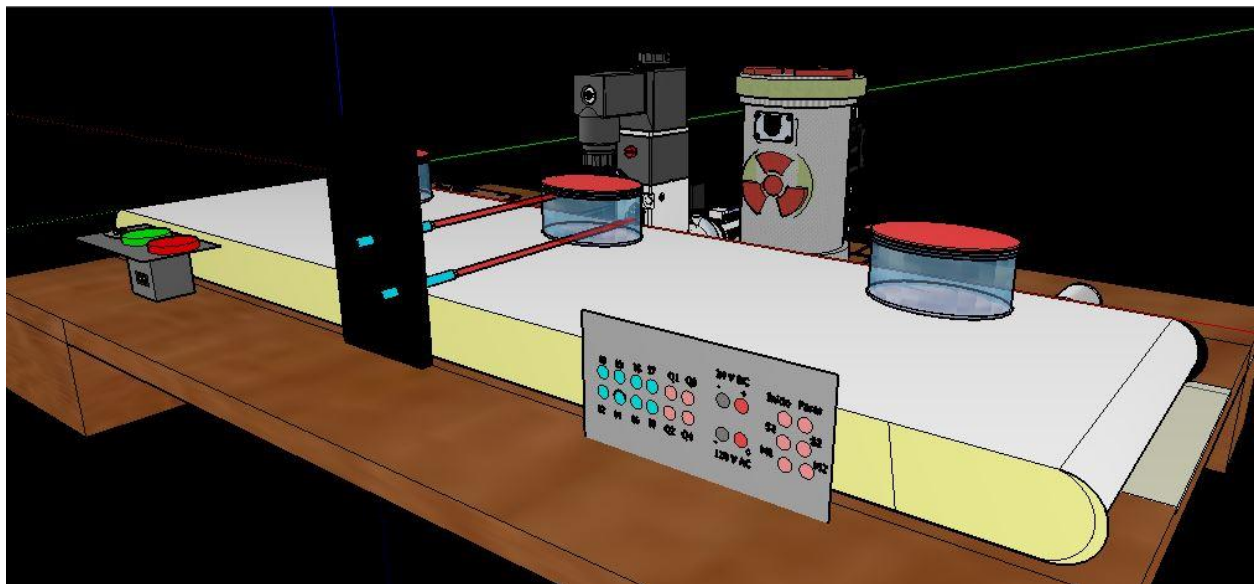
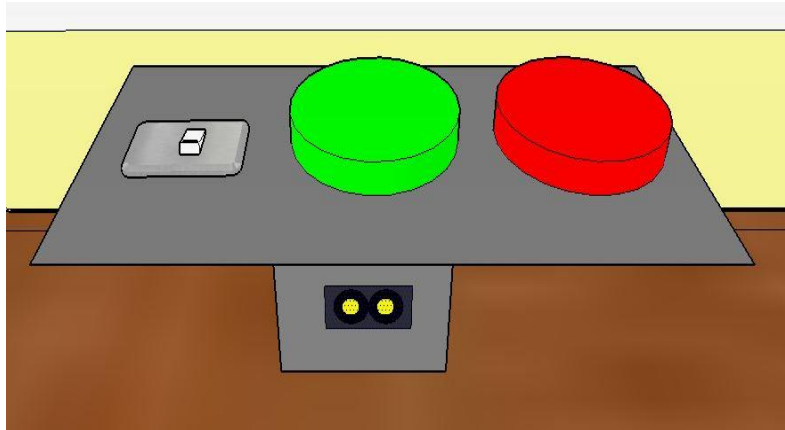
“M2” con “Q4”

“S1” con “I3”

“M1 con Q1”



**Paso 6.** Se realiza la prueba presionando el pulsador de inicio y colocando un recipiente en la banda transportadora.



## **Pruebas de conocimientos**

- 1) ¿Qué sucede si presionamos el pulsador parar cuando el recipiente se esté llenando?**
- 2) ¿Por qué la banda transportadora no avanza una vez esté lleno el recipiente?**
- 3) ¿qué sucede si se conectan inversos los sensores?**
- 4) realizar una programación propia que lleve a cabo la misma funcionalidad.**

### 8.3.1.5. Guía No. 5



**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

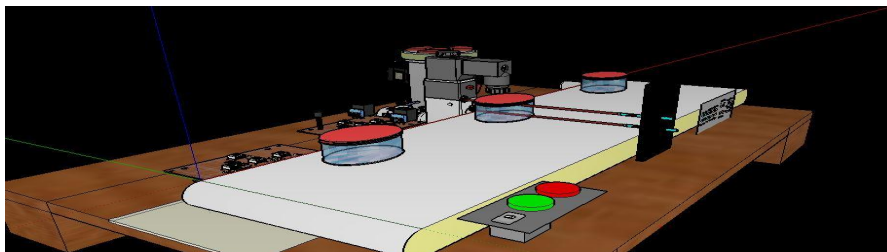
**Laboratorio: "sistema de llenado automatizado con Logo siemens v8".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación que funcione para un sistema de llenado automatizados de recipientes.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la programación transferida al LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

Se plantea realizar un sistema de llenado automatizado que funcionara automáticamente, esto se debe lograr con componentes como sensores, motores, pulsadores entre otros. Todo esto debe hacer que el modulo didáctico funcione automáticamente es decir que el sistema no necesite manipulación más que presionar el pulsador de encendido.



## **Marco teórico**

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Motor de llenado

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

Sensores LDR

A continuación se estaba dando un resumen se cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal

para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la seña del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

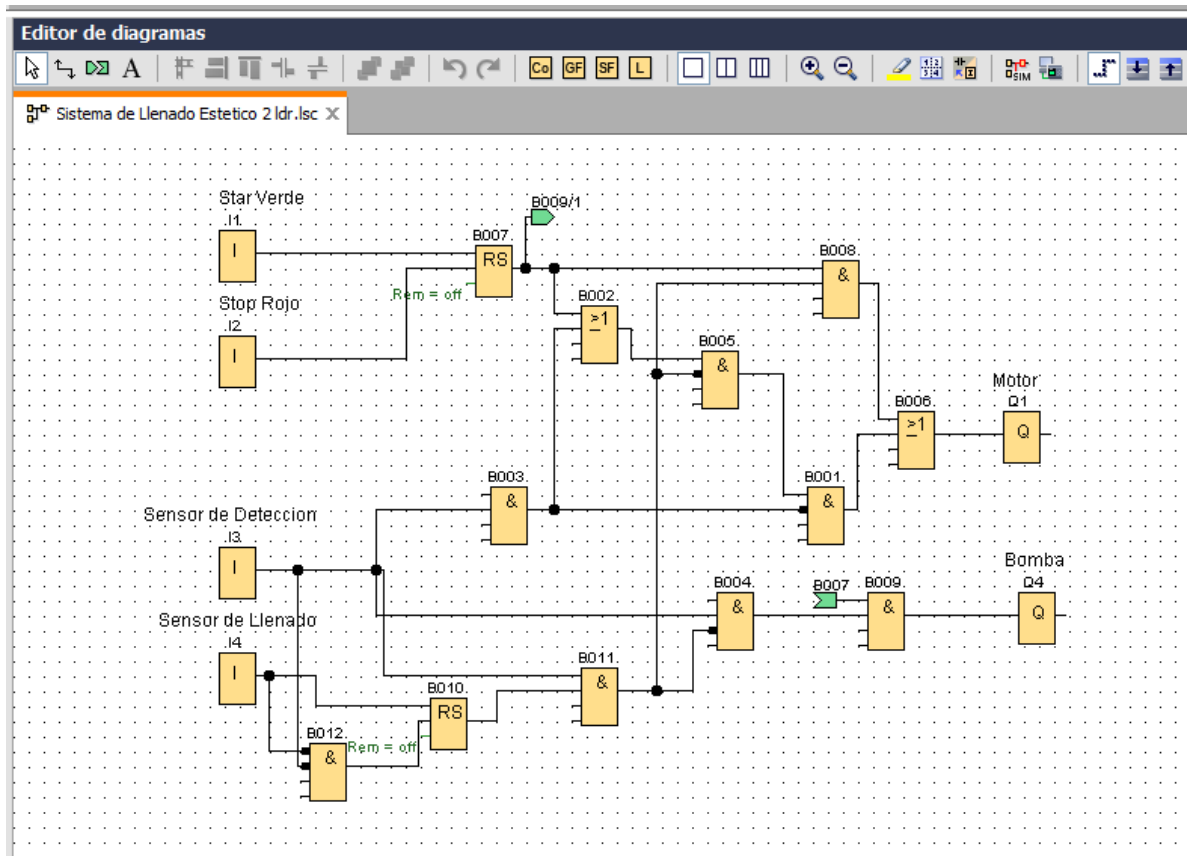
**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe ser de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

**Sensores LDR:** La función de este se realiza estando en línea recta con el láser, este apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviará al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, un sensor LDR es con la función de detener la banda transportadora cuando un objeto pase frente a él y el segundo LDR funciona para detener el motor de llenado, es decir este detectara cuando el recipiente este lo suficientemente lleno como para parar..

Además estos tienen a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8



## Desarrollo.

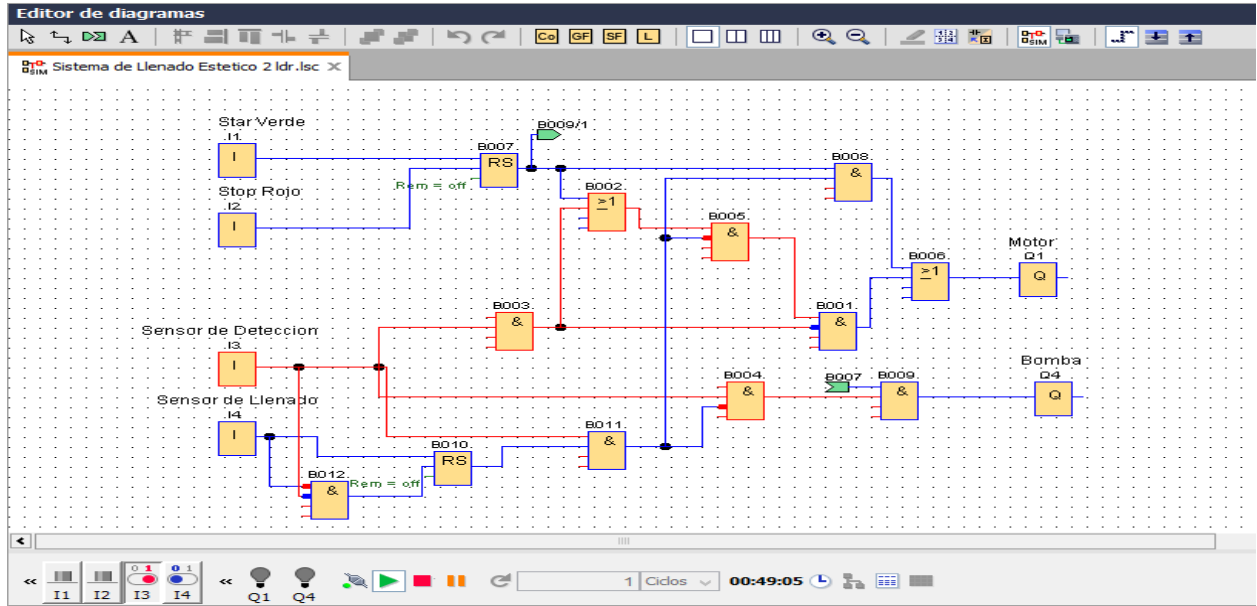
**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8

**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia

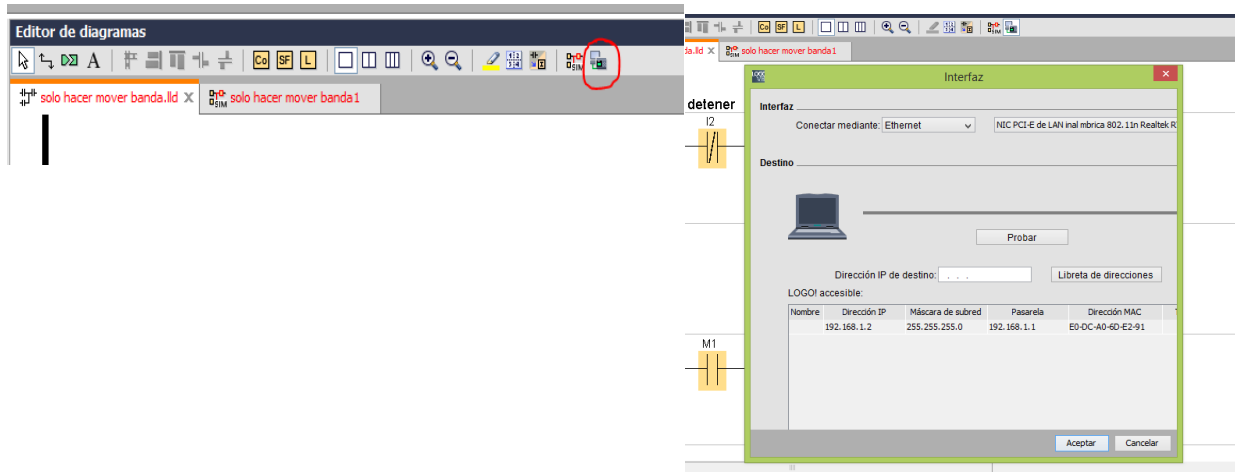
En esta programación se coloca como entrada los pulsadores y los LDR; Como salida el motor de la banda transportadora y el motor de llenado. Se procede a realizar la programación completa del sistema de llenado automatizado.

**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 el motor de la banda transportadora debe iniciar el movimiento y deteniéndose cuando el sensor de

proximidad haya detectado un objeto, a su vez el motor de llenado debe activarse hasta que el sensor de llenado lo mande a parar y estando lleno el recipiente el motor de la banda transportadora debe activarse haciendo mover el recipiente.



**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens





**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana:

“Inicio” con “I1”

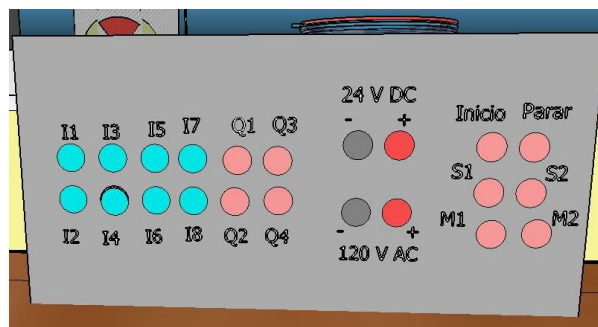
“S2” con “I4”

“Parar” con “I2”

“M2” con “Q4”

“S1” con “I3”

“M1 con Q1”



**Paso 6.** Se realiza la prueba presionando el pulsador de inicio y colocando un recipiente en la banda transportadora, este debe realizar la función completa que debe mover el recipiente una vez esté lleno.



## **Pruebas de conocimientos**

- 1) ¿Qué sucede si un recipiente lleno pasa por el sensor de proximidad y este lo detecta?**
- 2) ¿El pulsador de paro funciona en todo momento? ¿En qué momento no?**
- 3) ¿puede cambiar el nivel de llenado del recipiente? ¿Porque?**
- 4) Realizar programación en tipo KOP.**

## 8.3.2 Diseño de guía para docente.

### 8.3.2.1. Guía No. 1



**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

**Laboratorio: *"Introducción al funcionamiento del módulo didáctico de llenado automatizado"*.**

#### **Objetivo**

- Conocer cada uno de los componentes que se utiliza para el proceso de llenado automatizado.
- aprendizaje del funcionamiento para el llenado de recipiente automatizado con LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

El módulo didáctico de llenado de recipiente automatizado con LOGO siemens 8 está diseñada para ayudar al aprendizaje de los estudiantes en la comprensión del uso de LOGO con diferentes componentes como motores, sensores y pulsador.

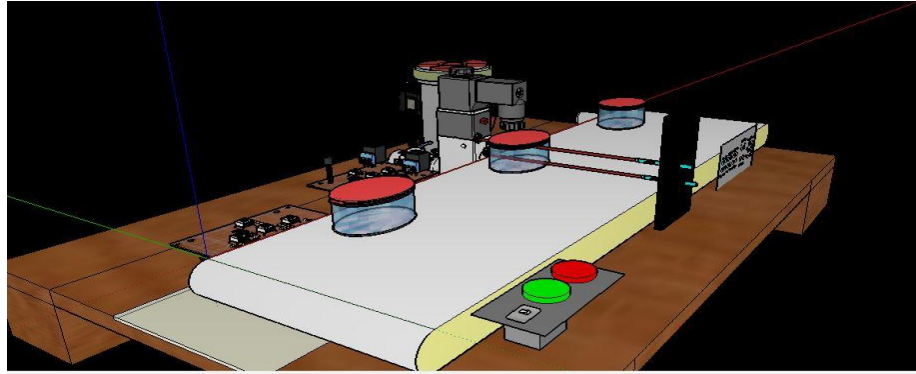


Figura 1. Módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.

### **Componentes a utilizar:**

- 1 LOGO siemens 8 230RCe.
- 1 Motor y pump assy.
- 1 Motor de microonda.
- 2 Idr.
- 2 Pulsadores.
- 1 Banda transportadora.
- 1 Recipiente para almacenar líquido, Cables y Conectores.

### **Conocimiento de componentes que se utiliza para el proceso de llenado automatizado.**

#### **Marco teórico**

#### **LOGO siemens 8 230rce**

Es un módulo lógico, es decir, un controlador programable que permite que sin intervención humana, las máquinas hagan un trabajo. Pero la palabra clave e importante es programable, que no programado. Por tanto es necesario programar el LOGO! para que este haga una tarea ya que de por sí, no hace nada.

Esto en el mundo real se traduce en unos pulsadores, manetas, sensores etc (datos de entrada), un procesamiento en el LOGO y una activación o no de salidas de relé (datos de salida).



Figura 2. LOGO siemens 8 230 RCE

Sus especificaciones son:

Alimentación: AC/DC 110V-220V.

Entradas: 8 AC/DC.

Salidas: 4 RELAY / 10<sup>a</sup>.

Conexión para programar: Interfaz Ethernet y Web Server integrado.

Programa: LOGO! Soft Comfort V8.

### **Motor y pump assy**

Motor diseñado para absorción y expulsión de líquido, este trabaja cuando esta alimentado por corriente eléctrica. El uso para el cual se utiliza en esta práctica es para el llenado de recipiente de una manera muy efectiva.

Este motor absorbe el líquido de un pequeño tanque, del cual estará conectado, este tanque estará lleno con el líquido que se deseen llenar los recipientes.



Figura 3. Motor y pump assy.

Alimentación: 12v CD.

### **Motor de microonda.**

Este motor es utilizado para hacer uso de la banda transportadora, fue seleccionado por su fuerza de trabajo, ya que una vez que los recipientes sean llenados del líquido se vuelven más pesado, por ende, se necesitaba un motor de potencia.



Figura 4. Motor de microonda

Alimentación: 21v AC

### **Banda transportadora.**

La banda transportadora es la encargada de sostener los envases y debe ir conectada al motor de microonda para que cuando este se active la banda pueda avanzar con todo y el envase.

Dentro del módulo didáctico tiene un rol muy importante ya que si esta se llegase a pegar o rajar todo el proceso se perdería, aunque estuviesen trabajando los demás componentes



## Figura 5. Banda transportadora

### Recipiente para almacenar el líquido

Este recipiente puede almacenar cualquier tipo de líquido con el que se desee hacer el llenado automatizado, la única limitación se produce a causa del motor, ya que este contiene un filtro que impide que pasen cosas productos que no sean lo suficientemente líquido.



Figura 6. Recipiente para almacenar liquido

### Sensor LDR para detección de objeto.

En la parte de detección de objeto se utilizó un sensor LDR iluminado directamente por un láser. La función de estos la realizan estando directamente en línea recta el láser apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviara al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, mientras no haya nada en medio de estos dos dispositivos la banda transportador seguirá moviéndose.

Además este tiene a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8.

En la figura 6 se muestra el sensor LDR utilizado en como mecanismo de detección de obstáculo para detener la banda transportadora y detección de llenado

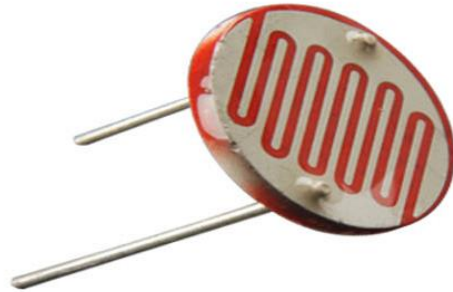


Figura 6 sensor LDR

Fuente propia:

### **Desarrollo.**

#### **Aprendizaje del funcionamiento para el llenado de recipiente automatizado con LOGO siemens 8**

Para lograr el sistema de llenado automatizado se estará explicando en tres etapas, las cuales son: la primera es la etapa de movimiento de banda transportadora, en la segunda se encuentra el llenado de recipiente con límite y la tercera es la de alimentación, pulsador de inicio o de paro y los conectores didácticos

#### **Etapas 1. Movimiento de banda transportadora.**

La etapa de movimiento de banda transportadora consiste de múltiples elementos como es; alimentación, LOGO siemens 8, motor, banda transportadora y sensor infrarrojo.

Para el funcionamiento de la banda transportadora se comienza programando lo que es el LOGO siemens 8 indicándole como entrada el sensor infrarrojo y como salida el motor, seguido se ponen las condiciones, esto es que para que el motor, funcione el sensor infrarrojo no debe detectar ningún obstáculo.

La condición que el motor se detenga cuando el sensor infrarrojo detecta un obstáculo es porque dicho sensor se coloca frente a donde saldrá el líquido que llenara



los recipientes, este es muy importante porque si se coloca después de ese límite o antes, el líquido podrá derramarse por no estar alineado con el recipiente.

En la figura 8 se muestra la primera etapa del sistema de llenado donde observamos la ubicación de los primeros componentes que conforman el movimiento de la barrera, estos son: motor, sensor infrarrojo, banda transportadora y el LOGO siemens 8, en un extremo colocado el motor para hacer girar la banda transportadora y en el centro el sensor LDR detectando si no hay un obstáculo.

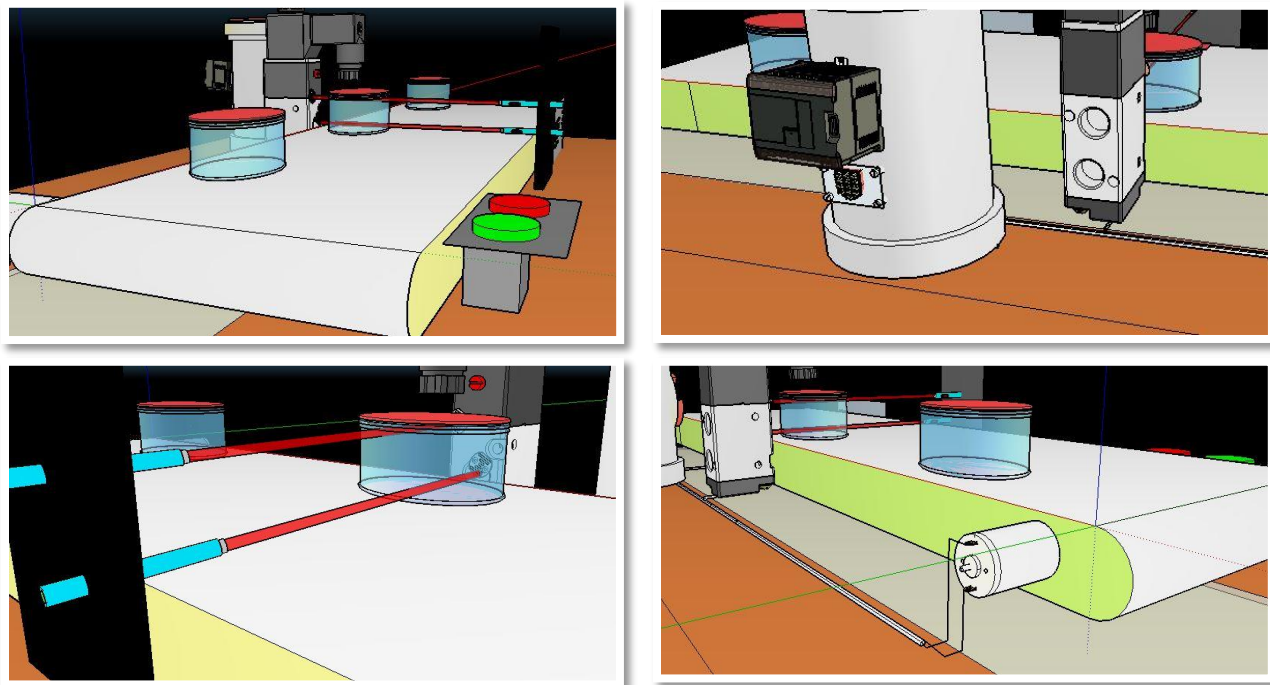


Figura 8 etapa 1. Movimiento de banda transportadora.

Fuente: propia.

### ***Etapa 2. Llenado de recipiente con límite.***

La segunda etapa habla sobre el llenado de recipiente con limite, quiere decir que es la acción de bombear el líquido, pero teniendo en cuenta que el sensor debe estar

midiendo el llenado constantemente, este llenado depende del límite que se controle en el LOGO. Los principales elementos que componen la segunda etapa son: motor de absorción de líquido, sensor de llenado, recipiente que contenga líquido, alimentación y el LOGO.

La manera que funciona esta segunda etapa es programando el LOGO, indicando el sensor como entrada y el motor como salida, la lógica de esta se basa en una lectura del sensor indicando el nivel del líquido que tiene el recipiente, si el líquido es menor que el establecido, el LOGO activara el motor para que comience el llenado del recipiente. Pero si el sensor detecta que el recipiente contiene la cantidad establecida, manda una señal al LOGO para que este detenga el motor.

En la figura 9 muestra las conexiones de los diferentes componentes que se necesitan en la segunda etapa.

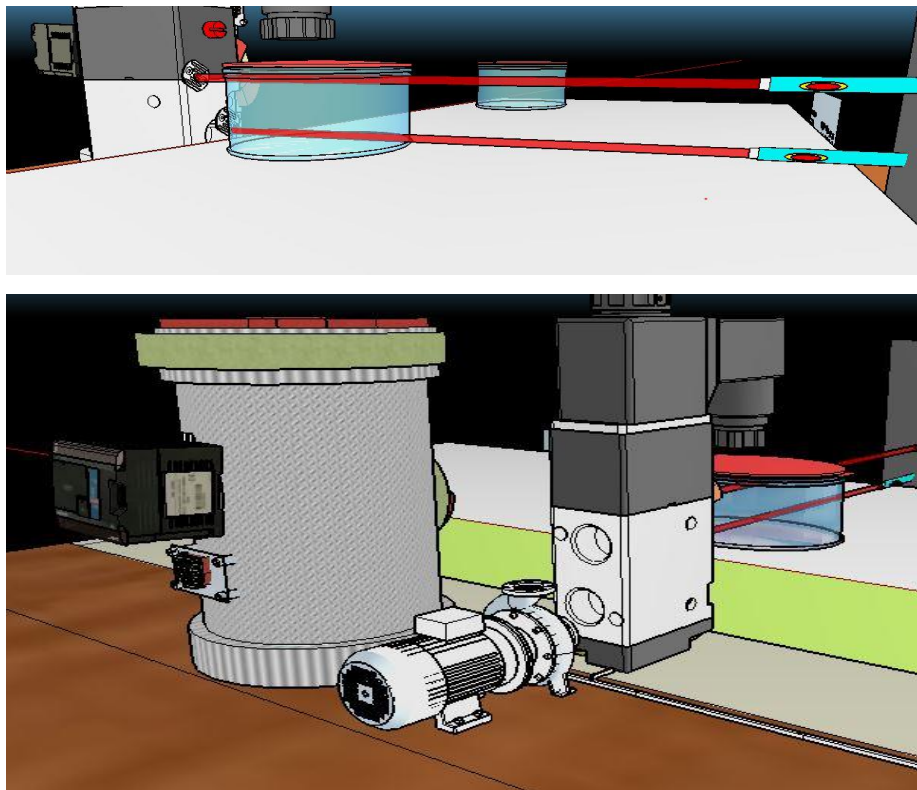


Figura 9 etapa 2. Llenado de recipiente con límite

Fuente: propia

### **Etapa 3 Alimentación y pulsador de inicio o de paro.**

En la etapa número 3 se aborda sobre la alimentación tanto al LOGO como a los componentes, además está el pulsador de inicio o de paro (ON, OFF). Se podría decir que esta etapa es también la seguridad del dispositivo, debido a que contiene lo que es un paro de emergencia por cualquier problema que se presente durante la ejecución del proceso, esto para evitar un corto circuito por lo que se trabaja en voltajes altos como 110VAC.

El pulsador de paro o botón de emergencia ocupa un puerto en el LOGO y este está programado como entrada de información, este será principal una vez que este montado todo el sistema de la módulo didáctico, quien indicara el inicio del proceso y como se menciona anteriormente es también, quien podrá detener la función.

Además, en esta etapa se encuentra la alimentación del sistema tomando en cuenta los parámetros del LOGO que vamos a utilizar el cual es ejecutable con un voltaje de 110V corriente alterna, mismo voltaje que también servirá para la función de algunos componentes como podría ser la del pulsador o sensores.

Se puede observar en la figura 10 una alimentación en la parte posterior y esa se refiere para los motores debido a que estos trabajan con voltajes más bajos. La imagen 7.9 muestra la tercera etapa, está siendo sobre la alimentación y el pulsador.

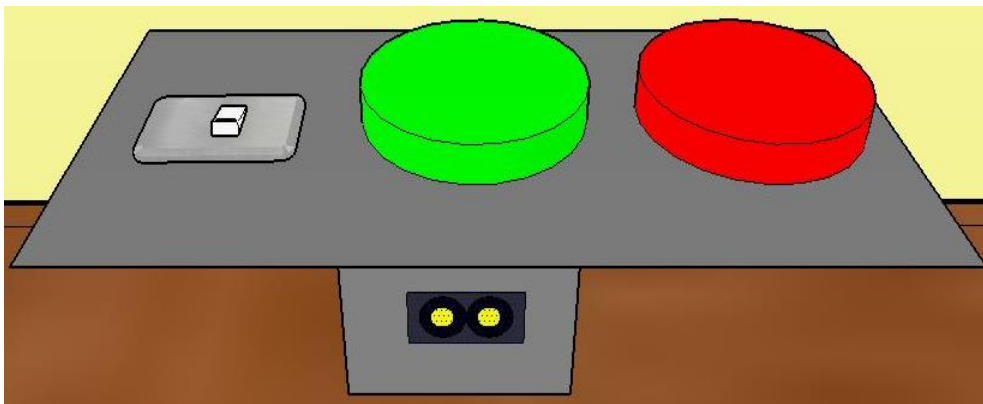


Figura 10 etapa 3 Alimentación y pulsador de inicio o de paro.

Fuente: propia

Otro punto importante en el diseño es la parte donde se interactúa con cada entrada o salida del LOGO siemens 8 y cada conector de los diferentes dispositivos que se utilizan en este.

Con el propósito de hacerlo didáctico se le colocaron conectores hembra en la parte frontal del diseño, estos representando cada conector que va dirigido a cada punto del LOGO siemens 8 y a los dispositivos como motores, sensores y pulsadores.

En la figura 11 se muestra el orden de cada conector con su respectivo puerto, estos para ser conectados unos con otros a través de cables con conectores tipo banana.

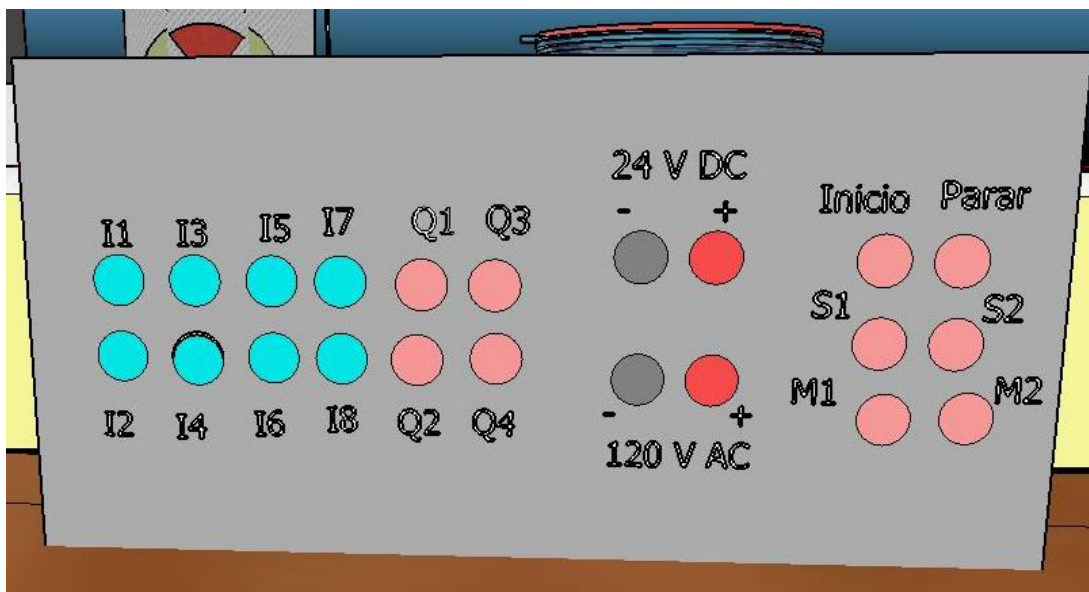


Figura 11 conectores didácticos

Fuente: propia

**I1 – I8:** Entradas del LOGO siemens 8

**S2:** sensor de llenado

**Q1 – Q4:** Salidas del LOGO siemens 8

**M1:** Motor de banda transportadora

**Inicio:** Pulsador de inicio (color verde)

**M2:** Motor de llenado

**Parar:** Pulsador de parar (color rojo)

**24 V DC:** salida de 24v corriente directa

**S1:** sensor de movimiento

**120 V AC:** salida de 120v corriente alterna

## Diagrama eléctrico y electrónico del sistema de llenado automatizado.

El diagrama electrónico permite ver las conexiones que se realizan con cada uno de los componentes que se utiliza en el sistema de llenado automatizado con Logo, este tipo de diagramas se pueden encontrar en todo proyecto electrónico, además toda persona especializada en hacer las conexiones debe aprender a diferenciar cada una de las simbologías de los componentes.

En la figura 12 muestra el diagrama eléctrico del sistema de llenado automatizado con LOGO, en la imagen se mira como entrada hacia el LOGO los sensores y el pulsador y como salida están los motores.

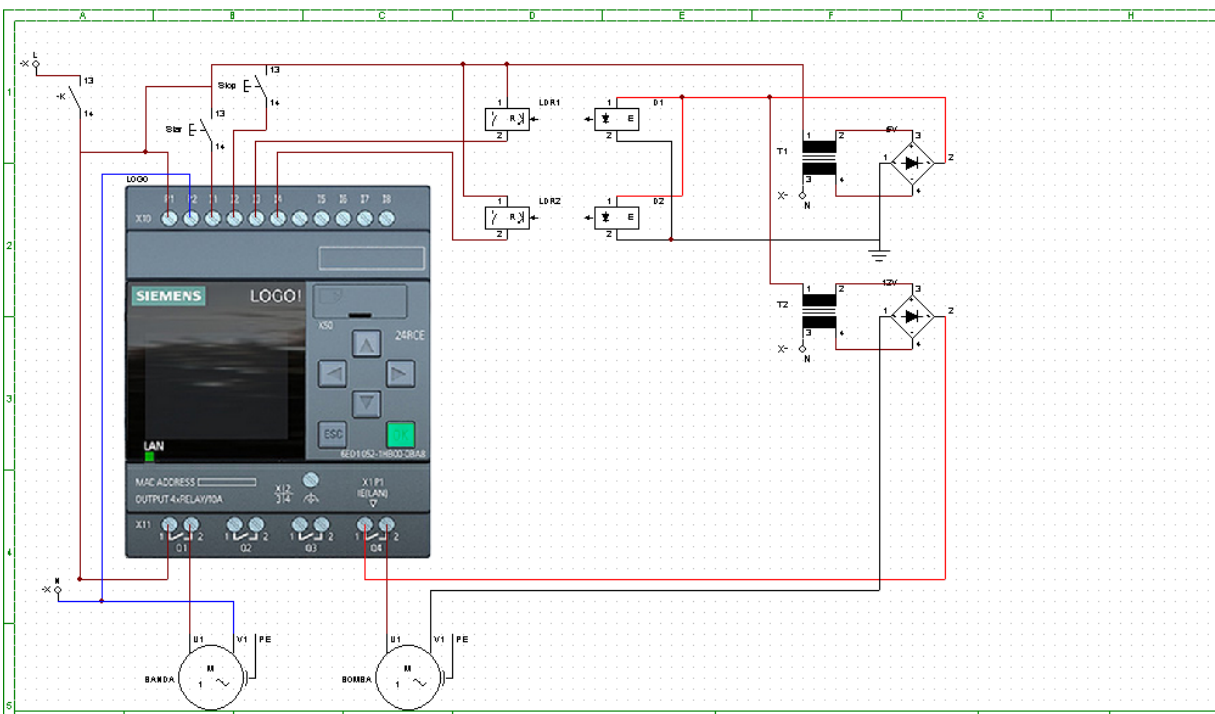


Figura 12. Diagrama eléctrico

Fuente: propia

En la figura 13. Muestra Diagrama eléctrico de convertidor de los sensores LDR 5VCD a 120VAC para logo siemens 230RCE

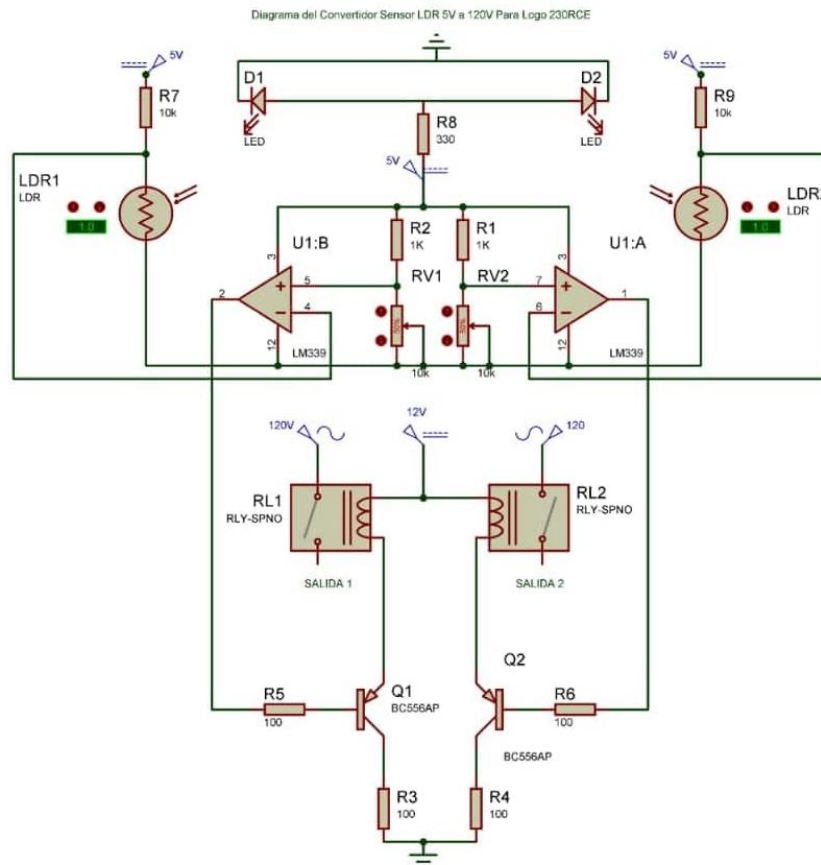


Figura 13. Diagrama eléctrico de convertidor de voltaje

### Pruebas de conocimientos

1) ¿Qué pasaría si hubiera únicamente un sensor LDR?

La función del llenado automatizado no se llevaría a cabo debido que el sistema depende de los dos, ya sea para detener la banda o detener el llenado

2) ¿Si el recipiente llegase a derramarse a que se debería?

Se debería a una mala lectura del sensor LDR de llenado o la falta del envío de información de este LDR al dispositivo LOGO siemens 8

3) ¿Cuántos interruptores o pulsadores deben ser presionados para hacer funcionar el programa? ¿Cuáles son?

Se debe presionar primero el interruptor switch y luego el pulsador de inicio

**4) ¿Qué pasaría si el motor de la banda transportadora tuviera mayor velocidad?**

Sería difícil la lectura para el sensor de movimiento por lo tanto tendría a tener problema en el llenado

**5)¿se podría aumentar el fluido de agua del motor pump assy o modificar la velocidad del motor de banda transportadora? ¿Porque?**

Si, se podría con un circuito externo con función de reducir la energía que se dirige a estos.

### 8.3.2.2. Guía No. 2



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

**Laboratorio: "Movimiento de banda transportadora".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación con el fin de llevar a cabo el movimiento de la banda transportadora.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la banda transportadora.

#### **Introducción**

El movimiento de la banda transportadora se considera el primer paso porque este es quien transportara los recipientes de un punto a otro ya sea que contengan liquido o estén vacíos. A su vez con ayuda de un sensor LDR detendrá el recipiente en el punto indicado para ser rellenado.

La velocidad del motor no puede ser muy ligera para que el sensor de barrera no tenga ningún problema tomando lectura, además así los recipientes no tienden a derramar líquido por movimientos bruscos.



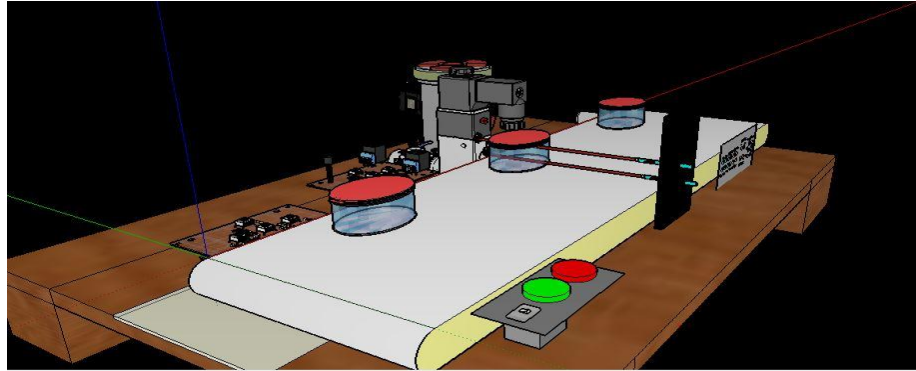


Figura 1. Módulo didáctico de sistema de llenado automatizado con LOGO siemens 8.

### Marco teórico

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

A continuación se estaba dando un resumen se cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la seña del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe der de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede

decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

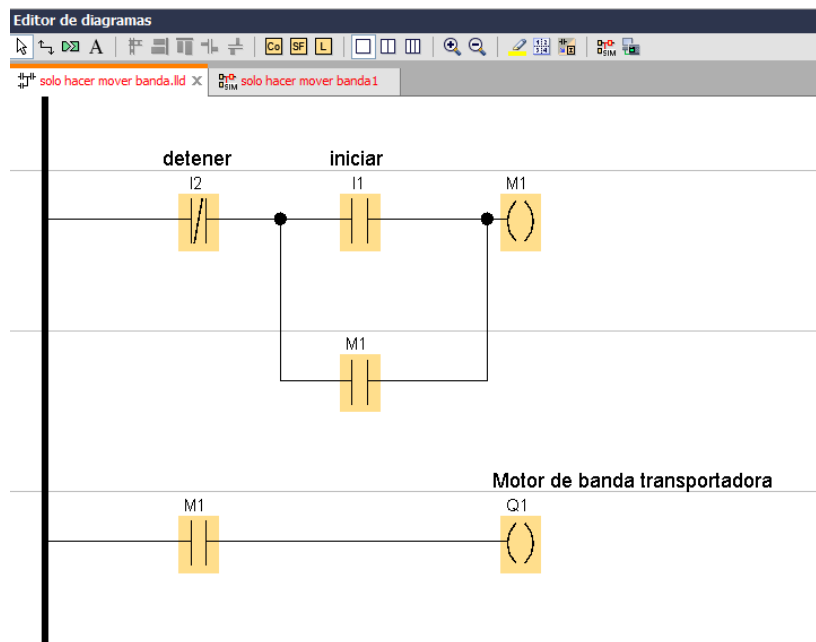
## Desarrollo.

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8

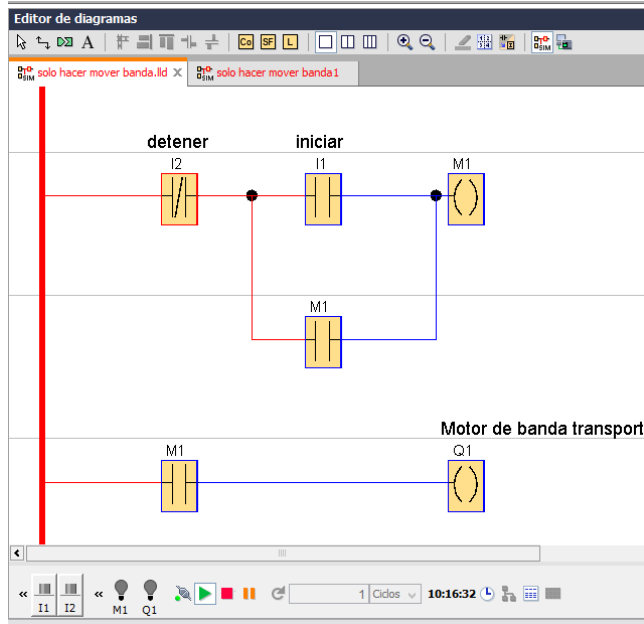


**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia.

I1 e I2 deben ser contacto normalmente abierto

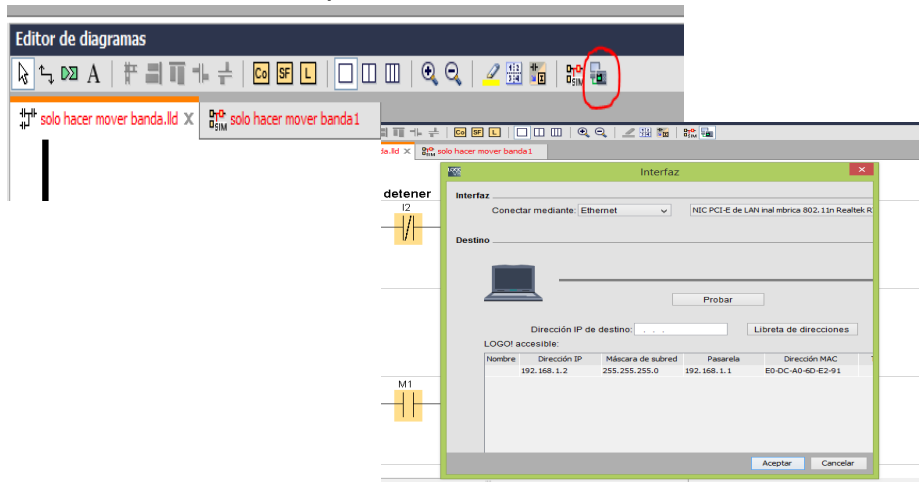


**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 e motor debe iniciar y cuando presionamos I2 el motor debe parar.



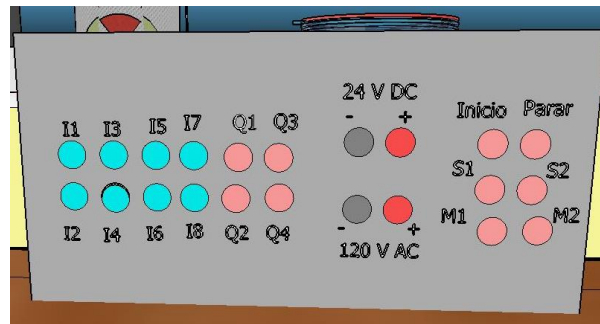
Se debe asegurara que el sistema esté funcionando bien cuando presionamos I1 e I2

**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens

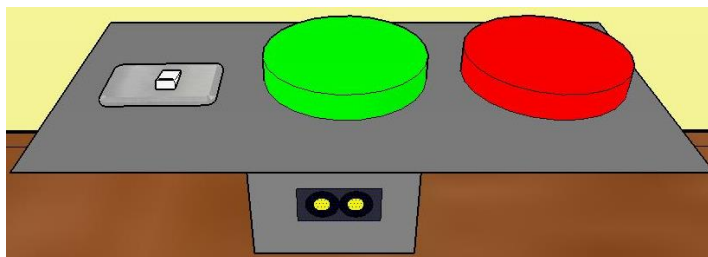


**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana del conector “M1” con “Q1” “Inicio” hacia “I1” y desde “Parar” hasta “I2”.



**Paso 6.** Presionamos en pulsador Inicio en el módulo didáctico y la banda transportadora debe comenzar a girar y detenerse hasta que presionemos el pulsador de Parar.



### Pruebas de conocimientos

**1) ¿Qué pasa si hay una mala conexión con las bananas?**

Pasaría que la banda transportadora no se movería

**2) ¿si en la programación I1 e I2 se modifican por I3 e I4 que debo hacer?**

Se deben pasar las conexiones que están en I1 e I2 a los conectores I3 e I4

**3) ¿Qué sucede si presionamos el interruptor switch?**

Inmediatamente se apaga todo el sistema por falta de energía

**4) ¿Por cuánto tiempo estará girando la banda transportadora?**

Todo el tiempo estará girando a menos que presionemos el pulsador de paro

**5) ¿Qué sucede se colocamos un objeto sobre la banda transportadora?**

No sucede nada, el motor es suficientemente fuerte para soportarlo

### 8.3.2.3. Guía No. 3



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

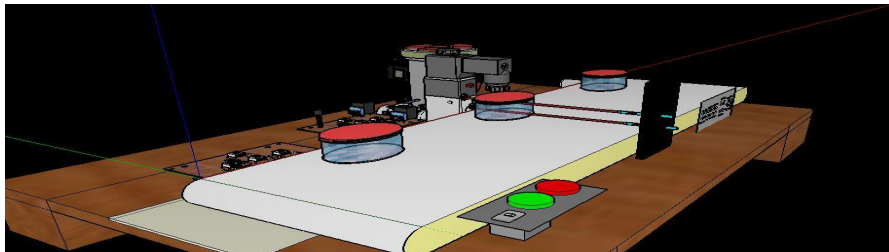
**Laboratorio: "Movimiento de banda transportadora con detección de objeto".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación con el fin de llevar a cabo el movimiento de la banda transportadora y hacer que se detenga cuando detecte un objeto frente al LDR.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la programación transferida al LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

Como segundo paso se estará realizando el movimiento de la banda transportadora y haciendo que se detenga cuando un objeto obstaculice el láser que va dirigido al LDR, esto se logra gracias a la señal que el LDR envía hacia el circuito interno y a su vez este enviando una señal directa al LOGO siemens v8 haciendo detener la energía que se dirige hacia el motor de la banda transportadora.



## Marco teórico

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

Sensor LDR

A continuación se estaba dando un resumen de cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.



**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la seña del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe der de 110v a 220v AC.

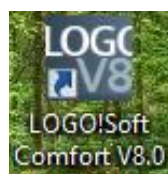
**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

**Sensor LDR:** La función de este se realiza estando en línea recta con el láser, este apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviará al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, mientras no haya nada en medio de estos dos dispositivos la banda transportador seguirá moviéndose.

Además este tiene a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8

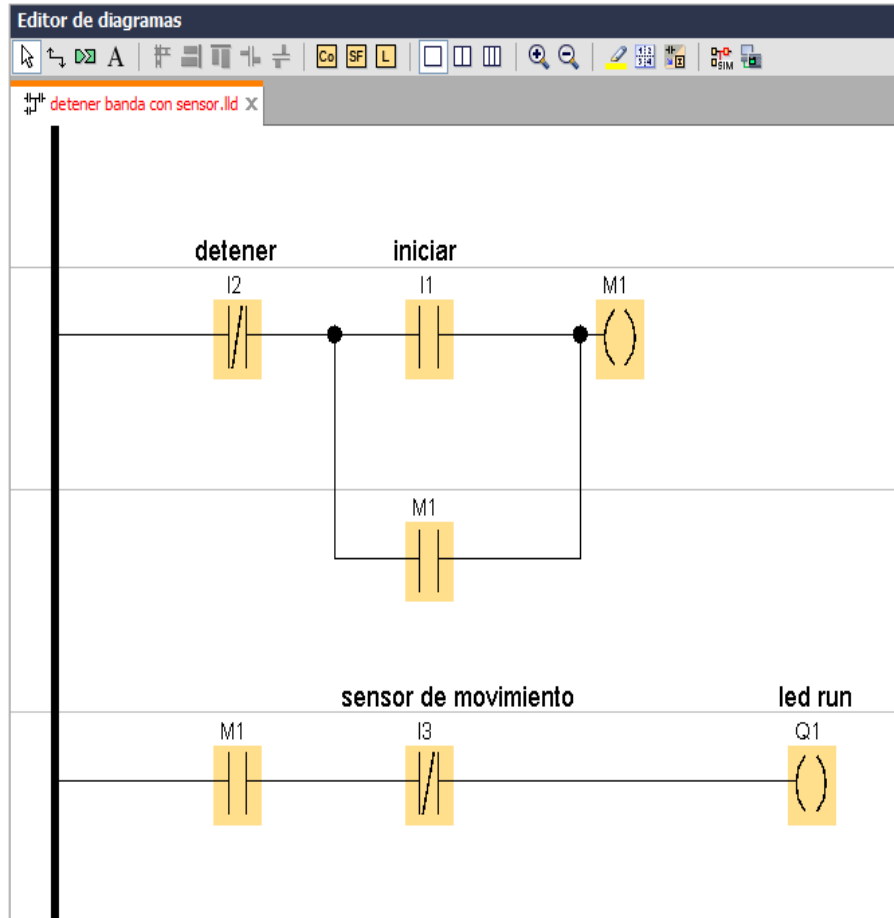
## **Desarrollo.**

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8

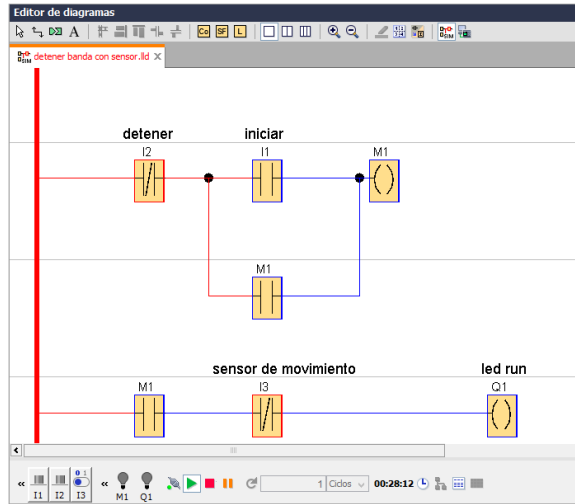


**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia. I1 e I2 deben ser contacto normalmente abierto

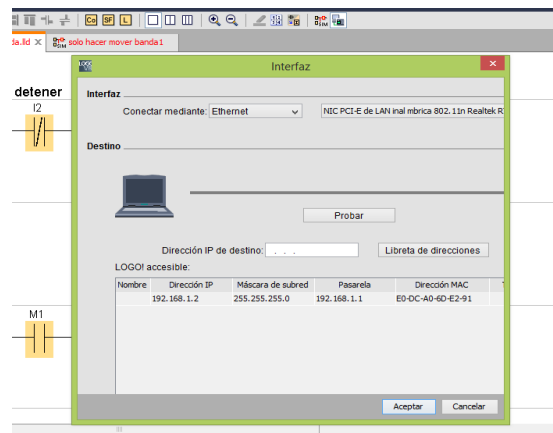
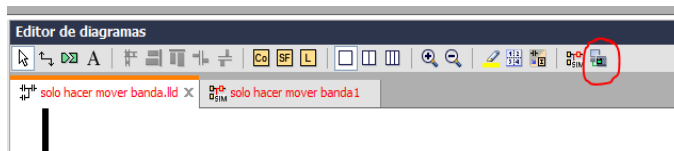
En esta programación se coloca como entrada los pulsadores y el LDR, y como salida el motor de la banda transportadora



**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 e motor debe iniciar y cuando presionamos I2 el motor debe parar. Además el motor debe detenerse automáticamente cuando haya un obstáculo frente al sensor de movimiento

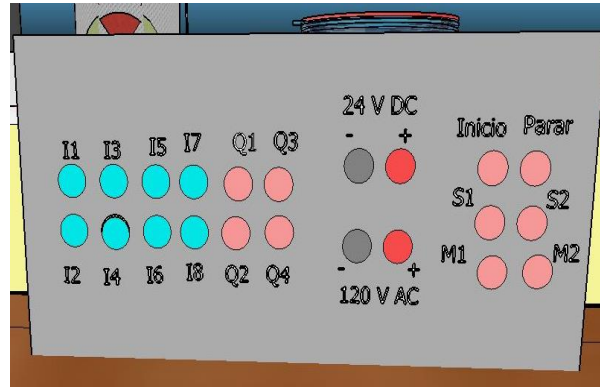


**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens

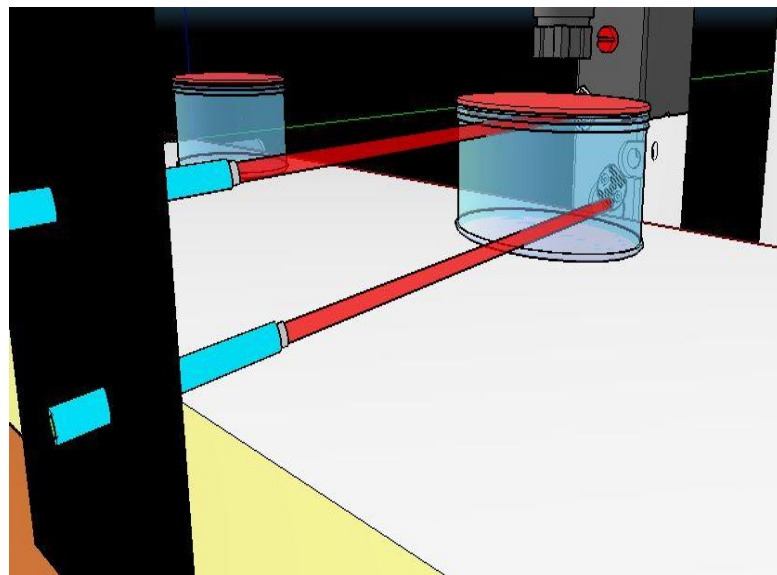
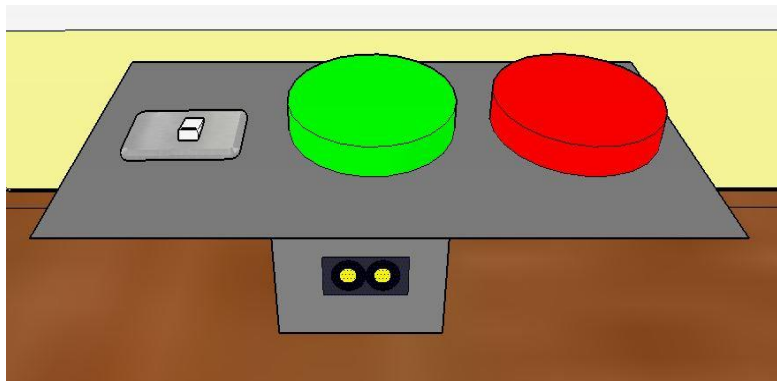


**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana del conector “Inicio” hacia “I1”, “M1” con “Q1”, también de conecta desde “Parar” hasta “I2” y por ultimo de conecta desde “S1” hasta “I3”



**Paso 6.** Presionamos en pulsador Inicio en el módulo didáctico y la banda transportadora debe comenzar a girar y detenerse cuando coloquemos un obstáculo frente al sensor de movimiento o cuando presionemos el pulsador de Parar.



## **Pruebas de conocimientos**

**1) ¿Por cuánto tiempo se detendrá la banda transportadora si hay un obstáculo frente al sensor de movimiento?**

Estará todo el tiempo así mientras no quite el obstáculo

**2) ¿Qué sucede si la banda transportadora está detenida por un obstáculo y presionamos el pulsador de “Inicio”?**

No sucede nada, mientras no quite el obstáculo la banda transportadora no se moverá

**3) ¿Qué pasa si el conector hembra del sensor de movimiento está desconectado y el sistema está en función?**

La banda transportadora estará girando todo el tiempo

**4) ¿Qué otro tipo de sensor se puede utilizar para detectar movimiento?**

Sensores inductivos, foto eléctricos, etc

**5) ¿fue necesaria la adaptación del circuito con relé para el uso de los LDR?**

Si, debido que sin esta adaptación el LOGO siemens no estaría activando las entradas del sensor

#### 8.3.2.4. Guía No. 4



**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

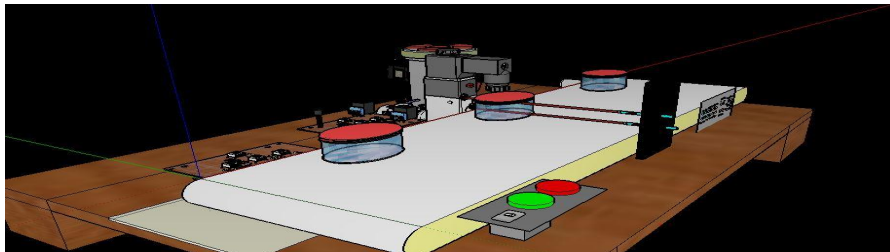
**Laboratorio: "Movimiento de banda transportadora con detección de objeto y detección de llenado".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación con movimiento de banda transportadora, detección de objeto y con llenado a nivel.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la programación transferida al LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

Como tercer paso se estará realizando el movimiento de la banda transportadora que se detenga cuando un objeto obstaculice el láser que va dirigido al LDR del sensor de proximidad y una vez detenido el motor de llenado expulse líquido al recipiente y lo llene hasta cierto nivel.



## Marco teórico

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Motor de llenado

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

Sensores LDR

A continuación se estaba dando un resumen se cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad

por el tiempo de enviar la señal para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la seña del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe der de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

**Sensores LDR:** La función de este se realiza estando en línea recta con el láser, este apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviará al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, un sensor LDR es con la función de detener la banda transportadora cuando un objeto pase frente a él y el segundo LDR funciona para detener el motor de llenado, es decir este detectara cuando el recipiente este lo suficientemente lleno como para parar..

Además estos tienen a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8



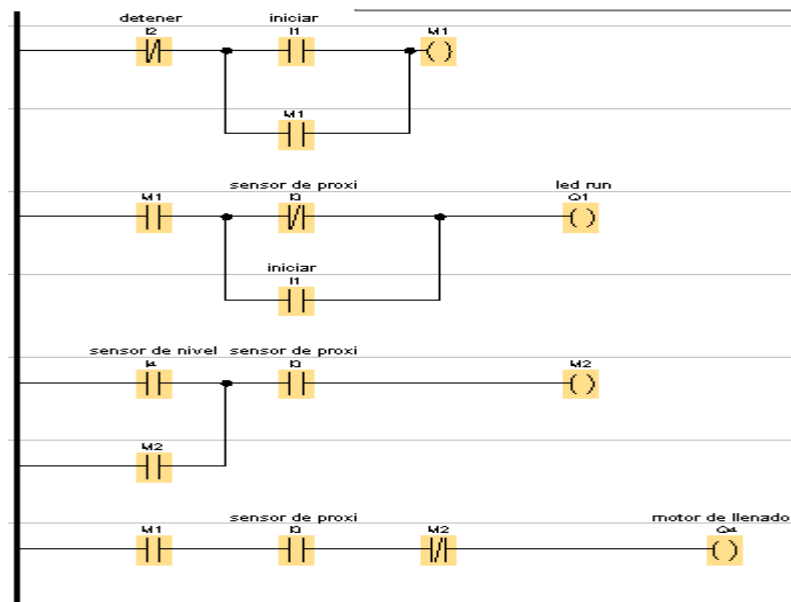
## Desarrollo.

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8



**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia. I1 e I2 deben ser contacto normalmente abierto

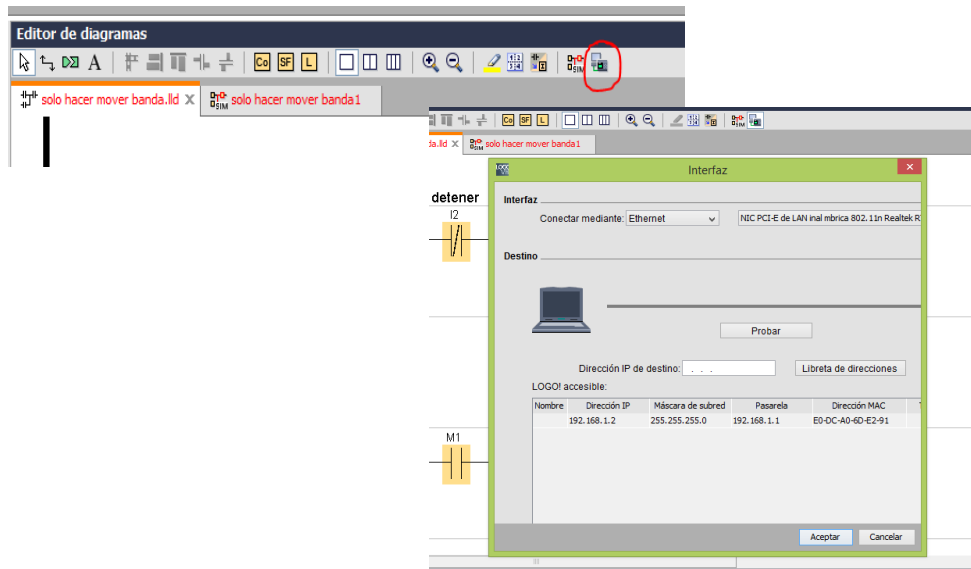
En esta programación se coloca como entrada los pulsadores y los LDR, y como salida el motor de la banda transportadora y el motor de llenado



**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 el motor de la banda transportadora debe iniciar el movimiento y deteniéndose cuando el sensor de proximidad haya detectado un objeto, a su vez el motor de llenado debe activarse hasta que el sensor de llenado lo mande a parar.

Para hacer que el objeto se mueva del lugar debemos mantener presionado el pulsador de inicio.

**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens



**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana:

“Inicio” con “I1”

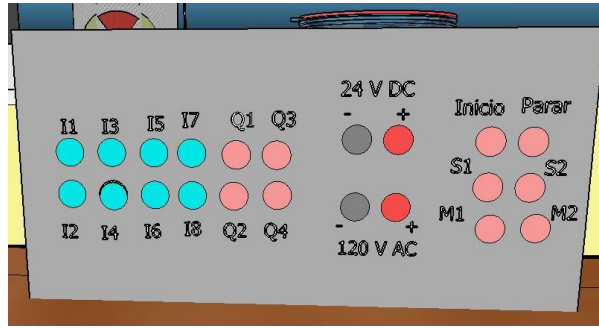
“S2” con “I4”

“Parar” con “I2”

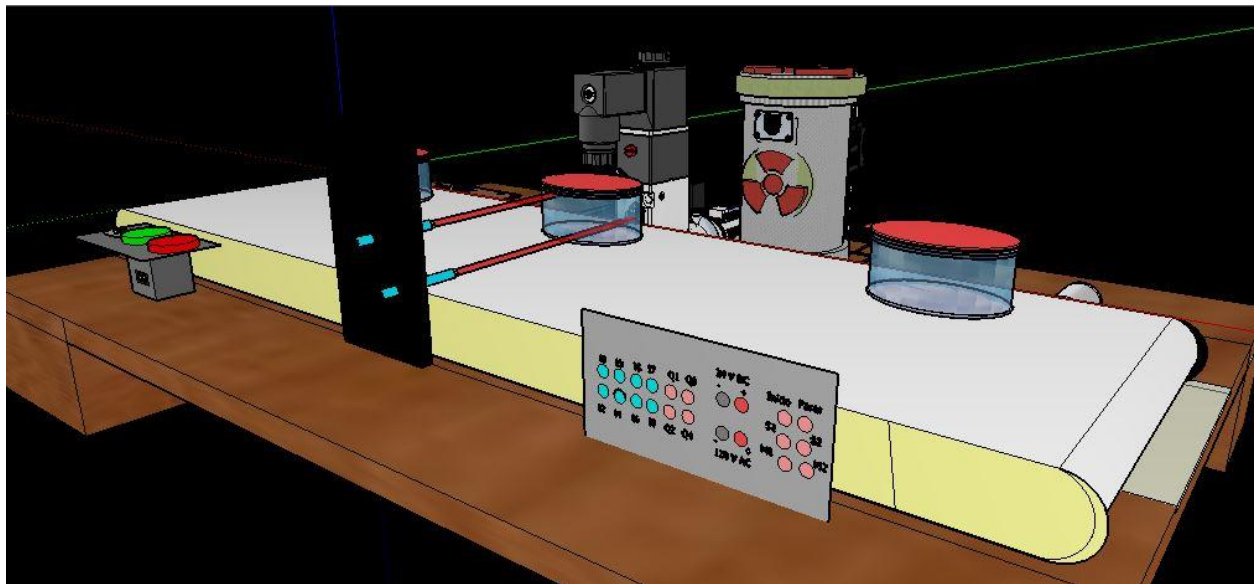
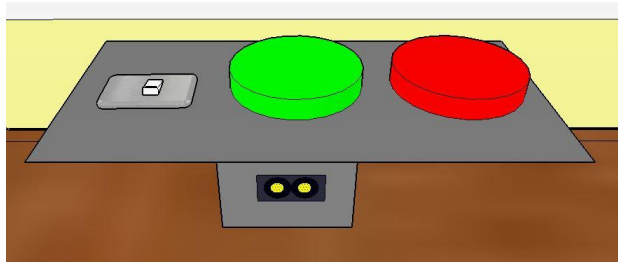
“M2” con “Q4”

“S1” con “I3”

“M1 con Q1”



**Paso 6.** Se realiza la prueba presionando el pulsador de inicio y colocando un recipiente en la banda transportadora.



## **Pruebas de conocimientos**

**1) ¿Qué sucede si presionamos el pulsador parar cuando el recipiente se esté llenando?**

Todo el sistema se detendrá de inmediato

**2) ¿Por qué la banda transportadora no avanza una vez está lleno el recipiente?**

Debido a la programación, no especifica que más hacer una vez este lleno

**3) ¿qué sucede si se conectan inversos los sensores?**

Podría ocasionar un caos en el sistema de llenado

**4) realizar una programación propia que lleve a cabo la misma funcionalidad.**

### 8.3.2.5. Guía No. 5



**Facultad de Ciencias e Ingenierías**

**Departamento de Tecnología**

**Ingeniería electrónica**

**Asignatura: Control Automático II.**

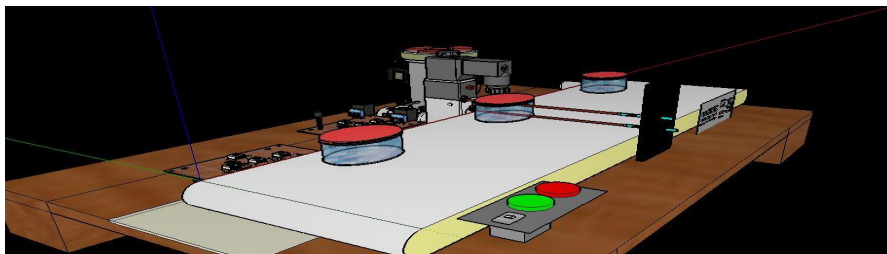
**Laboratorio: "sistema de llenado automatizado con Logo siemens v8".**

#### **Objetivo**

- Realizar una programación que funcione para un sistema de llenado automatizados de recipientes.
- Utilizar los tipos de conectores hembras en el módulo didáctico para hacer funcionar la programación transferida al LOGO siemens 8.

#### **Introducción**

Se plantea realizar un sistema de llenado automatizado que funcionara automáticamente, esto se debe lograr con componentes como sensores, motores, pulsadores entre otros. Todo esto debe hacer que el modulo didáctico funcione automáticamente es decir que el sistema no necesite manipulación más que presionar el pulsador de encendido.



## **Marco teórico**

Para el movimiento de la banda transportadora se necesitan los siguientes elementos:

LOGO siemens 8 230RCE.

Motor de banda transportadora.

Motor de llenado

Pulsadores.

Interruptor switch

Alimentación

Conectores tipo banana

Sensores LDR

A continuación se estaba dando un resumen de cada uno de los elementos utilizados:

**LOGO siemens 8 230RCE:** este dispositivo es quien se encarga de mantener funcionando todo el sistema, sus salidas y entradas se activarán dependiendo de cuales declaremos al momento de programarlo. Este debe estar siempre alimentado con el voltaje igual o superior a los 110v.

La manera de programarlo es utilizando el programa LOGO! Soft Comfort V8.

**Motor de banda transportadora:** para realizar el funcionamiento de la banda transportadora se utilizó este tipo de motor por su fuerza y velocidad, estos elementos son muy importantes de controlar al momento de hacer mover la banda transportadora. La fuerza porque cuando el recipiente este con liquido se volverá pesado por lo tanto este motor es capaz de tolerar mucho peso y velocidad debido a que al momento que el sensor realice mediciones no puede ser a gran velocidad por el tiempo de enviar la señal para detener el motor, además así nos aseguramos que el recipiente no se caerá con movimientos bruscos.

**Puntadores:** Estos serán los encargados del inicio o detención del sistema, con la señal del pulsador color verde en sistema da paso al inicio para funcionamiento y el pulsador color rojo enviara una señal de detención del sistema ya sea porque ocurrió un inconveniente o si ya deseamos que el funcionamiento pare.

**Interruptor switch:** Este interruptor es el encargado si es sistema tendrá energía o no, está colocado en la entrada del sistema para poder controlar el alimento de energía de todos los elementos, es decir puede haber energía en el enchufe pero si este está apagado nada del sistema funcionará. También se puede utilizar como paro de emergencia en caso que la situación se haya salido de control

**Alimentación:** La alimentación es quien mantendrá activo todo el sistema, sin esta nada del circuito encendería porque todo el funcionamiento depende de la energía. El suministro de este debe ser de 110v a 220v AC.

**Conectores:** tipo banana: con este tipo de conectores es que se llevara a cabo el programa que se haya descargado en el LOGO siemens v8, también se puede decir que es el puente entre la conexión de cada elemento como los motores, sensores y pulsadores con el LOGO siemens v8.

**Sensores LDR:** La función de este se realiza estando en línea recta con el láser, este apuntando con su luz al LDR. El pulso lo enviará al logo siemens 8 cuando un objeto obstaculice la luz del láser, un sensor LDR es con la función de detener la banda transportadora cuando un objeto pase frente a él y el segundo LDR funciona para detener el motor de llenado, es decir este detectara cuando el recipiente este lo suficientemente lleno como para parar..

Además estos tienen a su salida un relé, debido que el voltaje de salida del LDR es de 5v y no es el voltaje suficiente para activar la entrada del LOGO siemens 8

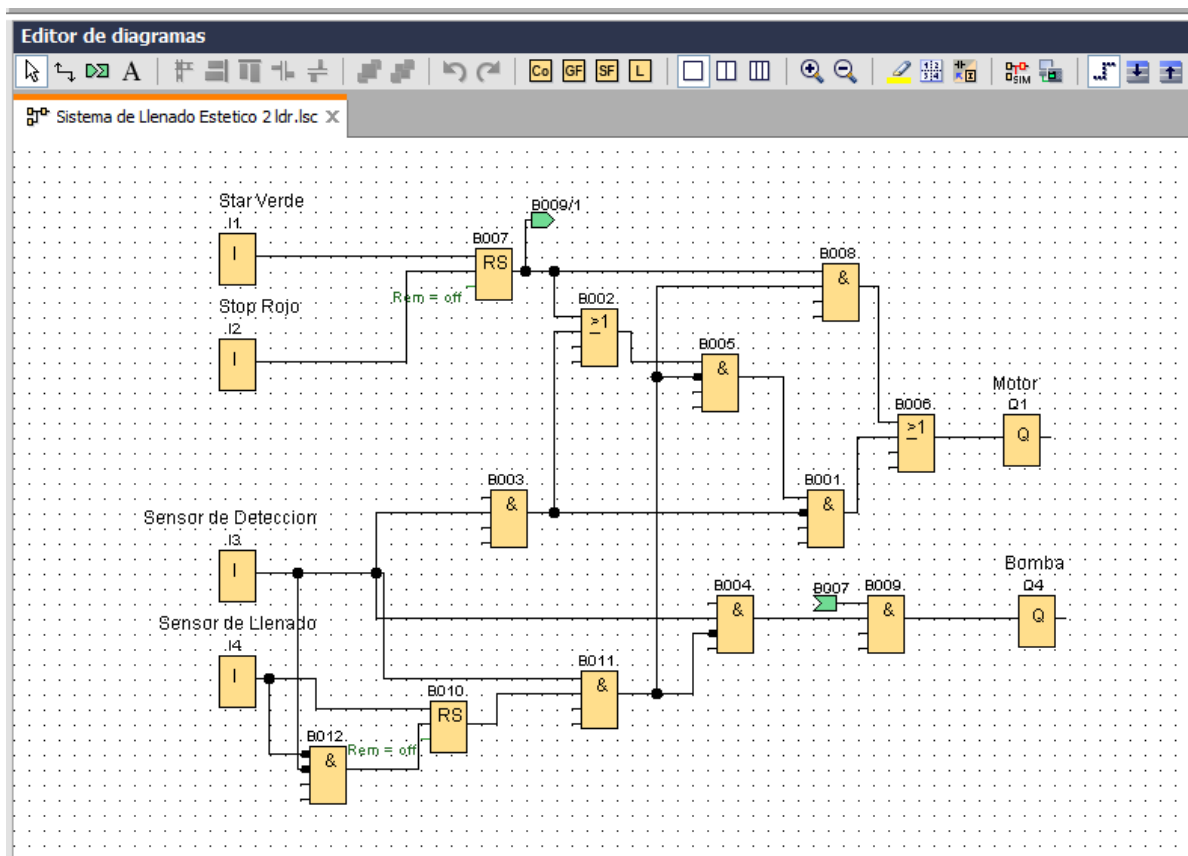
## **Desarrollo.**

**Paso 1.** Para el inicio de la programación se empieza abriendo el programa LOGO! Soft Comfort V8



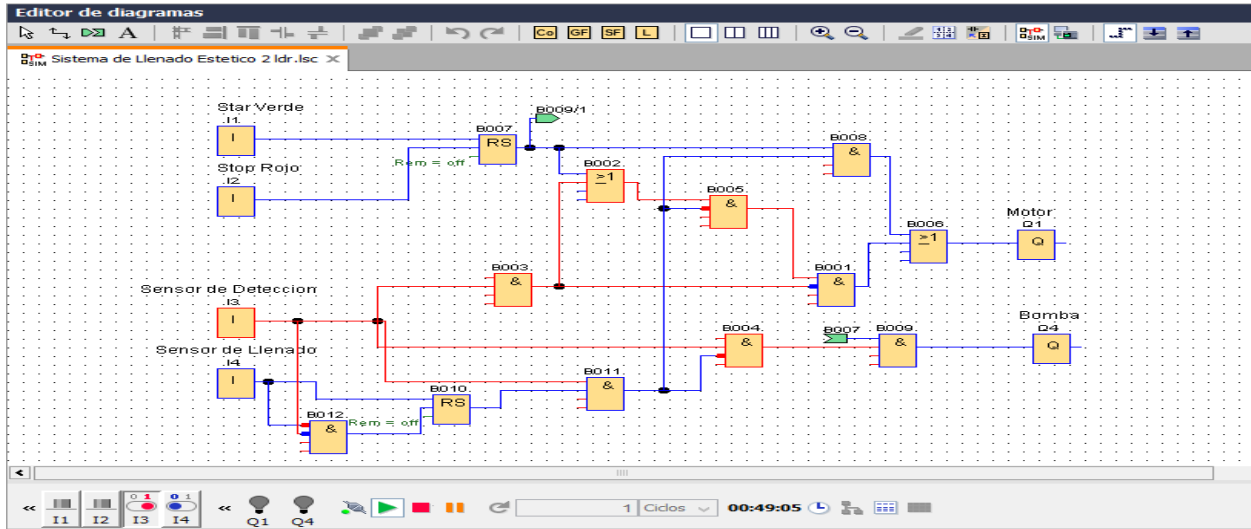
**Paso 2.** Segundo procedemos colocar las diferentes entradas, salidas y marcas como referencia

En esta programación se coloca como entrada los pulsadores y los LDR; Como salida el motor de la banda transportadora y el motor de llenado. Se procede a realizar la programación completa del sistema de llenado automatizado.

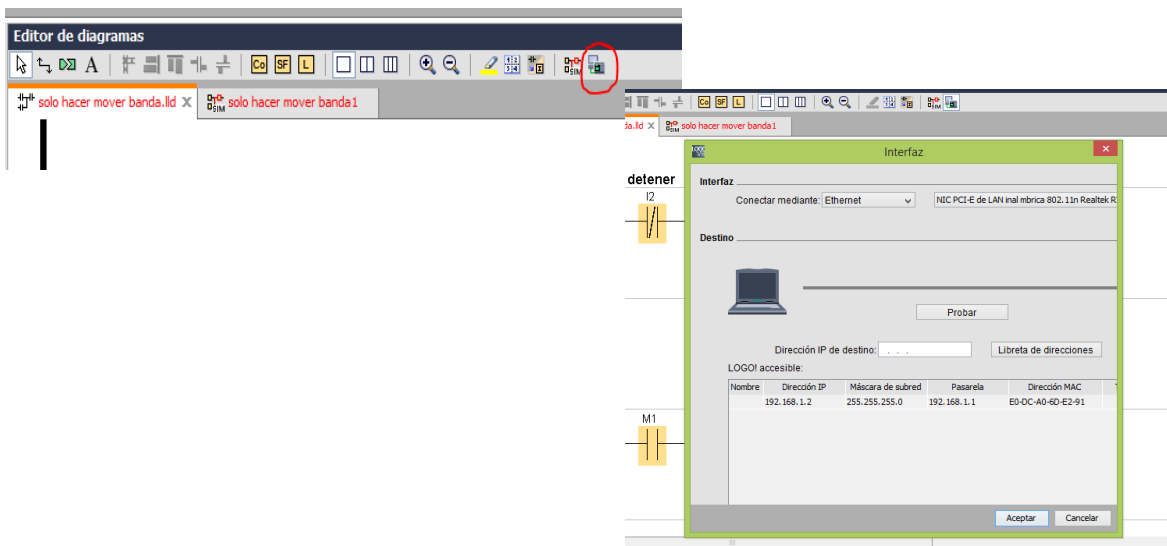




**Paso 3.** Una vez teniendo todo conectado presionamos simular para asegurarnos que el programa esté funcionando bien, al momento de presionar I1 el motor de la banda transportadora debe iniciar el movimiento y deteniéndose cuando el sensor de proximidad haya detectado un objeto, a su vez el motor de llenado debe activarse hasta que el sensor de llenado lo mande a parar y estando lleno el recipiente el motor de la banda transportadora debe activarse haciendo mover el recipiente.



**Paso 4.** Procedemos a cargar el archivo al dispositivo LOGO siemens v8 primero validando es este dispositivo este encendido, luego en el programa presionando la opción de test online y seguido comprobando que el dispositivo esté conectado o colocándole la dirección ip del LOGO siemens



**Paso 5.** Estando cargado el programa procedemos a la conexión en la parte frontal del módulo didáctico.

Se debe conectar con cable banana:

“Inicio” con “I1”

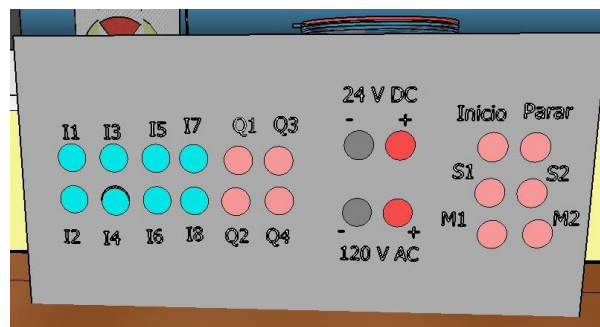
“S2” con “I4”

“Parar” con “I2”

“M2” con “Q4”

“S1” con “I3”

“M1 con Q1”



**Paso 6.** Se realiza la prueba presionando el pulsador de inicio y colocando un recipiente en la banda transportadora, este debe realizar la función completa que debe mover el recipiente una vez esté lleno.



## Pruebas de conocimientos

1) ¿Qué sucede si un recipiente lleno pasa por el sensor de proximidad y este lo detecta?

El sistema mandara a activar la banda transportadora para que el recipiente sea movido.

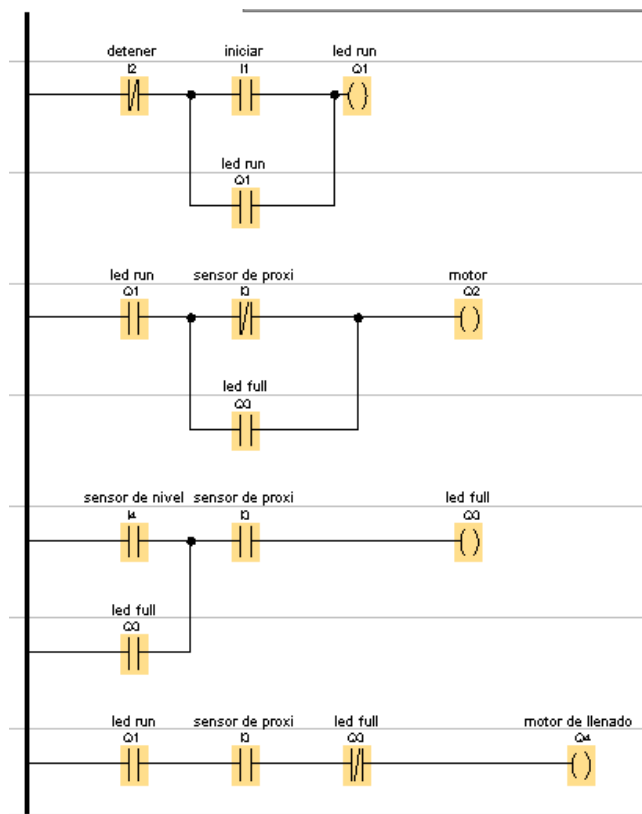
2) ¿El pulsador de paro funciona en todo momento? ¿En qué momento no?

Si, el sistema funciona en todo momento

3) ¿puede cambiar el nivel de llenado del recipiente? ¿Porque?

No. Porque los sensores están ajustados a un nivel exacto- o a menos que el sensor sea movido

4) Realizar programación en tipo KOP.



## **IX. Conclusión.**

Durante las investigaciones realizadas a docentes y estudiantes a través de entrevistas y encuestas se logró conseguir los datos necesarios para comparar, evaluar y analizar las situaciones que se viven a diario en el ámbito de prácticas didácticas para reforzar los conocimientos a los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica en los laboratorios de ella misma de RURD UNAN-Managua. Concluyendo en sí que existe la necesidad de realizar las clases más teórico-práctico y así afinar aún más la enseñanza a los estudiantes y despertar habilidades en ellos aún más para tener un mayor enfoque hacia la automatización industrial.

Se diseñó un módulo didáctico con el propósito de ejercitar más la práctica y fortalecer el enfoque en la práctica de programas que permitan familiarizar, relacionar y enfocarse hacia la programación en controladores lógicos programables PLC, a través de sus diferentes lenguajes de programación permitiendo que el estudiante manipule el dispositivo con más confianza y proponga mejores ideas de diseño.

En fin, con el propósito de tener una mayor capacidad de manejo al módulo didáctico diseñado, se han creado dos manuales de uso para esta una para estudiantes en la cual ellos podrán interactuar durante la clase la cual cuenta con una serie de preguntas que permiten usar la lógica del proceso del sistema automatizado. Y la otra guía ha sido diseñada para que los docentes como tal tengan claro desde y hasta donde puede manipularse la módulo didáctico, los cuales como profesionales en la materia pueden hacer modificaciones al sistema por su lógica y experiencia en uso de estos dispositivos.

En conclusión, el sistema de llenado automatizado ha sido todo un éxito durante el proceso de fabricación del diseño y manuales de uso, cuyos componentes fueron conseguidos con dificultad. No obstante, se considera que este puede hacerse de diferentes maneras de acuerdo a líneas de investigación en el perfil de automatización los cuales pueden ser ejecutables en procesos industriales.

## **X. Recomendaciones.**

Las recomendaciones propuestas a los encargados de la carrera de Ingeniería Electrónica son:

Impulsar ferias que permitan a los estudiantes desarrollar sus habilidades relacionadas al uso del Logo Siemens 8.

Ampliar las guías propuestas a través de ejercicios nuevos, adaptándose a los conocimientos de los docentes a fin de que estos sean actualizados periódicamente.

Así mismo, las recomendaciones para el uso del módulo didáctico de llenado automatizado de bebidas con Logo Siemens 8 son:

Brindar información completa de las guías de uso en el sistema de llenado automatizado antes de iniciar a manipular cada uno de sus componentes. Ya que estos son componentes de alto costo iniciando desde el LOGO Siemens 8 el cual es el más importante al momento de la ejecución del programa en el sistema.

Realizar encuentros de manera que los estudiantes de cada grupo de control automático II, manipulen el sistema de llenado de manera que se comprenda la lógica de programación y diseño del módulo didáctico tal manera que todos conozcan de manera real y didáctica el funcionamiento de esta.

Analizar el tipo de líquido a utilizar en el sistema de llenado, tomando en cuenta que los sensores usados toman como parámetros de referencia, colores oscuros para mayor precisión en el llenado, lo cual permite obtener de manera completa cada uno de los procesos, evitando el derrame del líquido que podría producir un accidente peligroso para los usuarios.

Evitar adquirir componentes de bajo costo como sustitutos, considerando que podrán realizar la misma tarea, pero su periodo de trabajo y tiempo pueden ser a penas una pequeña parte del que tienen los componentes propuestos.

Cuidar adecuadamente los componentes que presenten mayor costo ya que estos sirven de manera didáctica a otros estudiantes que en un futuro entraran al mundo de la automatización.

## XI. Bibliografía

- Andres, N. (5 de noviembre de 2013). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/automatizacion-de-procesos-en-la-empresa/>
- EMICORP. (2011). *bandas transportadoras*. Obtenido de [http://www.emicorp.com.mx/ecatalog/EMI-Bandas-Transportadoras/C961425CEEAC1F7CB4907AAD1BFCEFB6/2011%20EMI%20Conveyor%20Catalog\\_IHDP.pdf](http://www.emicorp.com.mx/ecatalog/EMI-Bandas-Transportadoras/C961425CEEAC1F7CB4907AAD1BFCEFB6/2011%20EMI%20Conveyor%20Catalog_IHDP.pdf)
- INFAIMON, S. (12 de Abril de 2018). *Detector infrarrojo: Funcionamiento y aplicaciones*. Obtenido de <https://blog.infaimon.com/detector-infrarrojo-funcionamiento-aplicaciones/>
- Mejia, H., & Espinoza, C. (noviembre de 2016). *UNI*. Obtenido de "Sistema de automatización para el llenado de un tanque de agua por: <http://ribuni.uni.edu.ni/1518/1/91137.pdf>
- Murillo Sanchez, A. E. (25 de noviembre de 2013). *CTIN*. Obtenido de ¿Que es un PLC?: <http://www.ctinmx.com/que-es-un-plc/>
- Vallejo D. (2010). *Conceptos de Programación de PLC's*. Saber Electrónica. México: Editorial Televisa Internacional.

## **XII. Anexos.**

### **Anexo 1: Entrevista**

Somos estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica de la universidad autónoma de Nicaragua UNAN-MANAGUA, actualmente estamos realizando un proyecto para la clase de investigación aplicada. Por tanto, solicitamos su apoyo para realizar la siguiente entrevista, con el objetivo de obtener información el uso de sistemas de LOGO siemens 8 implementados en los laboratorios de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua.

### **Entrevista a los docentes encargados del uso de LOGO siemens 8.**

#### **1. Nombres:**

**Msc. Álvaro Segovia.**

**Cargo:** Docente de la asignatura control automático I y II, Ingeniería Electrónica UNAN-Managua. Plan 13. III y IV año de la carrera.

**Msc. Elim Campos.**

**Cargo:** Director del departamento de tecnología. Facultad de ciencias e ingenierías UNAN-Managua.

#### **2. Entrevistadores:**

**Nombres:**

**Br. Junior Alexander Bravo**

**Br. William Josué Blandón**

**Estudiantes de Ing. electrónica V año.**

### **3. Desarrollo de la entrevista.**

**Objetivos: Obtener información sobre el uso de LOGO siemens 8 en los laboratorios de electrónica en la UNAN-Managua.**

#### **Preguntas:**

1. ¿Implementan controladores lógicos programable o PLC (LOGO siemens) en los laboratorios de electrónica?
2. ¿Qué tipo de prácticas se imparte en los laboratorios de electrónica con LOGO siemens 8?
3. ¿Con que materiales cuentan para ser la interacción con LOGO?
4. ¿Qué le parece la elaboración de módulo didácticos para el propósito de una mejor enseñanza para los estudiantes con LOGO!?
5. ¿Es correcto realizar un módulo didáctico para un proceso automatizado de llenado de tanque con LOGO?
6. ¿Es necesario crear una guía al realizar nuestro proyecto? ¿Por qué?
7. ¿Qué le parece el uso de LOGO para la educación profesional de los estudiantes?

#### **Anexo 2: Encuesta a estudiantes de cuarto año de Ingeniería Electrónica UNAN-Managua.**

Basados en la importancia de incorporar el uso de los controladores lógicos programables (PLC's), a la carrera de ingeniería electrónica de la universidad. Les solicitamos colaborar con unos datos importantes los cuales definirán el sí uso o no en las prácticas de laboratorio para los estudiantes con estos dispositivos.

##### **1) ¿Qué idea o perspectiva tienes acerca del LOGO! Siemens 8?**

- A. Es muy didáctico
- B. Es útil en el campo de Industria
- C. Desconozco ese dispositivo



**2) ¿Qué categoría describe mejor la enseñanza con LOGO! En los laboratorios?**

- A. Es muy teórica
- B. No desarrolla habilidades prácticas.
- C. Aun no se aplica con esos dispositivos.

**3) ¿Cómo es tu experiencia en el uso de LOGO?**

- A. Domino la programación
- B. Nunca he usado ese dispositivo.
- C. Tengo conocimiento básico del dispositivo.

**4) ¿Estas interesado en recibir clases teórico-prácticas de LOGO?**

- A. Si
- B. No
- C. No sé.

**5) ¿Qué tipo de programación conoces de LOGO! Siemens V8?**

- A. KOP
- B. Escalera
- C. Ninguna

**6) ¿Cómo imaginas en un futuro el desarrollo del uso de LOGO en los laboratorios de la UNAN-Managua?**

- A. Los laboratorios con más equipos PLC
- B. Falta de equipos Programables.
- C. Estudiantes con dominio avanzado en la programación del PLC

**7) ¿Consideras necesario diseñar un módulo didáctico de llenado para tener algo practico en los laboratorios?**

- A. Sería importante
- B. Es necesario
- C. Otros prototipos

## Anexo 2: Resultados de la encuesta

Según resultados de esta encuesta realizada a los estudiantes de cuarto año de la carrera ingeniería electrónica de los turnos matutino y nocturno. Los cuales de manera positiva han sido breves en decir la necesidad de usar en la práctica los dispositivos de control automático de manera física. Por otra parte, manifiestan que es importante el uso de módulo didácticos con fines didácticos para aplicar los PLC's en estos diseños y utilizar la programación de estos.

## Anexo 3: imágenes de la módulo didáctico.



A continuación, se mostrará imágenes del módulo didáctico para un sistema de llenado automatizado para el uso educativo con los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica de la UNAN-Managua

#### Anexo 4. Presupuesto

A continuación se presenta el presupuesto del diseño elaborado, en este se abrevian algunos gastos como es la parte de componentes electrónicos que abarca la parte de los circuitos que utilizan los sensores, además en la parte de otros están material como silicón, sellador, etc.

Descripción	Cant	Unidad	Precio unit	Sub-tota
transformador	1	unidad	120	120
Motor microonda	1	unidad	200	200
Motor de parabrisas	1	unidad	140	140
Tanque de agua	1	unidad	120	120
pulsador	2	unidad	70	140
Conectores hembra	22	unidad	12	264
Papel fomi	8	unidad	9	71
otros	-----	unidad	-----	80
spray	1	unidad	1	120
Componentes electrónicos	-----	unidad	-----	440
madera	13	metro	20	260
cable	8	metro	10	80
			<b>Total</b>	<b>C\$ 2035</b>

Fuente: propia



Imagen frontal del módulo didáctico

Fuente: Propia



Imagen lateral

Fuente: Propia



Imagen de botones de Stop, Start y paro de emergencia.

Fuente: Propia



Imagen de circuitos internos

fuelle: propia