

# Guía número 2: Programación de controladores lógicos programables PLC.

## Unidad de Aprendizaje 2:

Programación de controladores lógicos programables PLC.

## Aprendizaje Esperado

2.1.- Implementa sistemas de control, mediante la programación de controladores lógicos. (Integrada Innovación).

## Actividades

1. Programación de lógicas de control en lenguaje escalera.

## I. Presentación

La siguiente guía de laboratorio, consta de ejercicios de aplicación, los cuales deben ser desarrollados en un software de programación y simulación de PLC (controladores lógicos programables).

El primero de ellos, incorpora ejercitación de lógicas de control de tipo "On-Off". El segundo, incorpora elementos de instrumentación con señales análogas y algoritmo de control PID (Proporcional, integral, derivativo).

### • Criterios de evaluación

Las actividades consideran los siguientes criterios de evaluación.

- 2.1.1.- Seleccionando controlador lógico programable según sus características de arquitectura de hardware y de memoria.
- 2.1.2.- Programando estrategias de control on-off de acuerdo con características del proceso.
- 2.1.3.- Programando estrategias de control para variable de proceso analógica, de acuerdo con características del proceso.
- 2.1.4.- Utilizando lenguaje de diagrama de escalera o de bloques funcionales de acuerdo con la estrategia de control a programar.
- 2.1.5.- Priorizando la información, criterios, enfoques y las variables para abordar las situaciones.

## II. Instrucciones

1. En el equipo de trabajo, desarrollar las actividades 1 y 2, usando herramientas matemáticas, software de simulación y editor de ecuaciones de MS Office o similar.

## III. Desarrollo práctico

### 2. Programación de lógicas de control en lenguaje escalera (Ladder).

Paso 2.1: Programación de lógicas de control: señales discretas.

1. A continuación, se entrega una problemática, la cual consta en la programación de un controlador lógico programable, destinado a la aplicación de apilación de objetos, la filosofía de control se entrega a continuación:

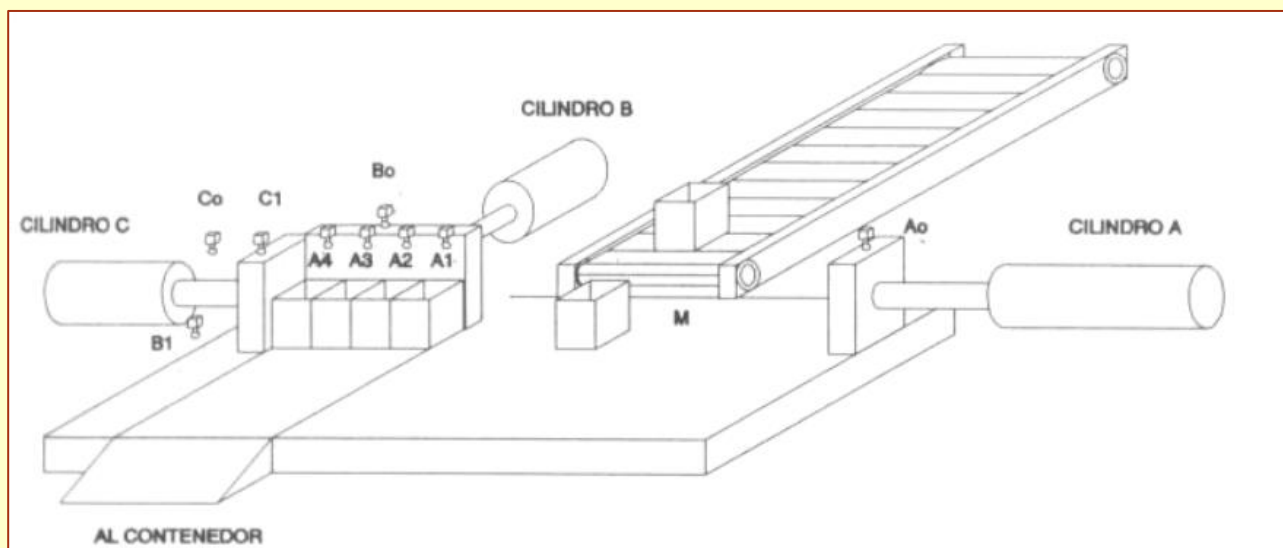


Figura 1: Proceso industrial de apilación.

- El sistema consta de tres cilindros A, B y C, en el recorrido del cilindro A, existen 5 sensores finales de carrera denominados  $A_0$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  y  $A_4$ .
- Los cilindros B y C, solo cuentan con dos finales de carrera.
- Un impulso suministrado por un sensor M hace salir el vástago del cilindro A, hasta el sensor  $A_4$ , y a continuación retroceder. El sensor M, que detectará la presencia de las piezas, solo dará un impulso cuando, además de existir alguna pieza, el vástago del cilindro A este accionando el sensor  $A_0$ .
- Un segundo impulso de M, hace salir A hasta  $A_3$ , y seguidamente retroceder.
- Un tercer impulso en M, hace salir A hasta  $A_2$ , y seguidamente retroceder.

- Un cuarto impulso en M hace salir A hasta  $A_1$ , y seguidamente retroceder.
- Cuando A llega al sensor  $A_0$  después del cuarto recorrido, ya no vuelve a salir, pero da la orden de retroceso del vástago del cilindro C.
- Al llegar C, al sensor  $C_0$ , ordena la salida del vástago del cilindro B, el cual retrocede al llegar al sensor  $B_1$ .
- Al llegar B, al sensor B, ordena la salida de C que se para al llegar al sensor  $C_1$ , terminándose así el ciclo.
- A partir de ese momento se iniciará un nuevo ciclo si el sensor M sigue enviando información.

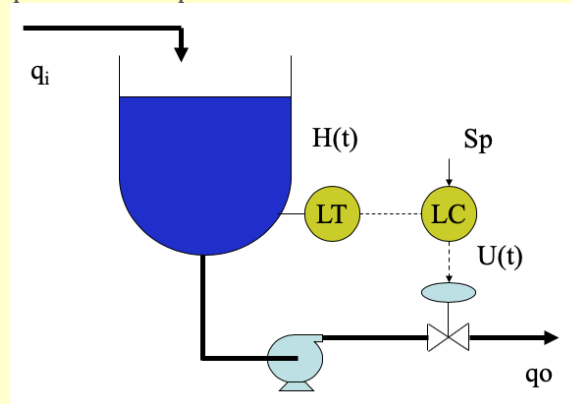
A partir de la filosofía de control, realice las siguientes actividades:

Elabore una tabla de variables de entrada y salidas a utilizar dentro de su programación, identifique cada variable con un nombre, dirección de memoria, tipo de dato del registro.

Realice la programación, utilice todas las herramientas necesarias para la resolución, y posterior simulación de la lógica programada, debe evidenciar el funcionamiento con el docente.

Paso 2.2: Programación de lógicas de control: señales análogas.

1. A continuación, se entrega una problemática, la cual consta en la programación de un controlador lógico programable, destinado a la aplicación simple de control de nivel:



- a) El sistema consta de una alimentación constante de caudal ( $q_i$ ), la cual, viene desde otro proceso, debido a lo anterior, el tanque se mantiene constantemente alimentado por fluido.
- b) El transmisor de nivel se encuentra configurado para entregar una señal estándar de 4-20 ma. (miliampere), la magnitud de ingeniería es de 0 a 2 metros.
- c) El PLC (controlador lógico programable) gobernara una válvula de control (apertura de 0-80%), asociada a una bomba de descarga.

Basado en lo anterior, realice la programación del sistema considerando los puntos:

- El algoritmo de control a implementar es PID (Proporcional, integral y derivativo), utilice el bloque o funciones disponibles para dicho controlador, no es necesario construir el controlador con bloques aritméticos.
- El sistema dispone de un pulsador de detención y otro de inicio, además de sus correspondientes luces piloto.
- Valide su controlador, puede basarse en indicadores de desempeño.
- Con la finalidad de obtener los valores de las ganancias del controlador ( $K_p$ ,  $t_i$ ,  $t_d$ ), utilice la dinámica aproximada de la planta:

$$A \cdot \frac{dh(t)}{dt} = u(t) - C_v \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h(t)}$$

Donde:

$A$ : 1 [m<sup>2</sup>] Área del tanque

$g$ : 9.81 [m/s<sup>2</sup>] Aceleración de gravedad

$C_v$ : 0.09 [m<sup>2</sup>] Apertura de purga del tanque