ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación

"Diseño e Implementación de Módulo Didáctico de un Sistema Automático de Obtención de Colores de Pintura, Obtenidos a partir de la Mezcla de Colores Primarios y su Respectivo Envasado"

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL.

Director: **Ing. Alberto Manzur**

Presentada por:

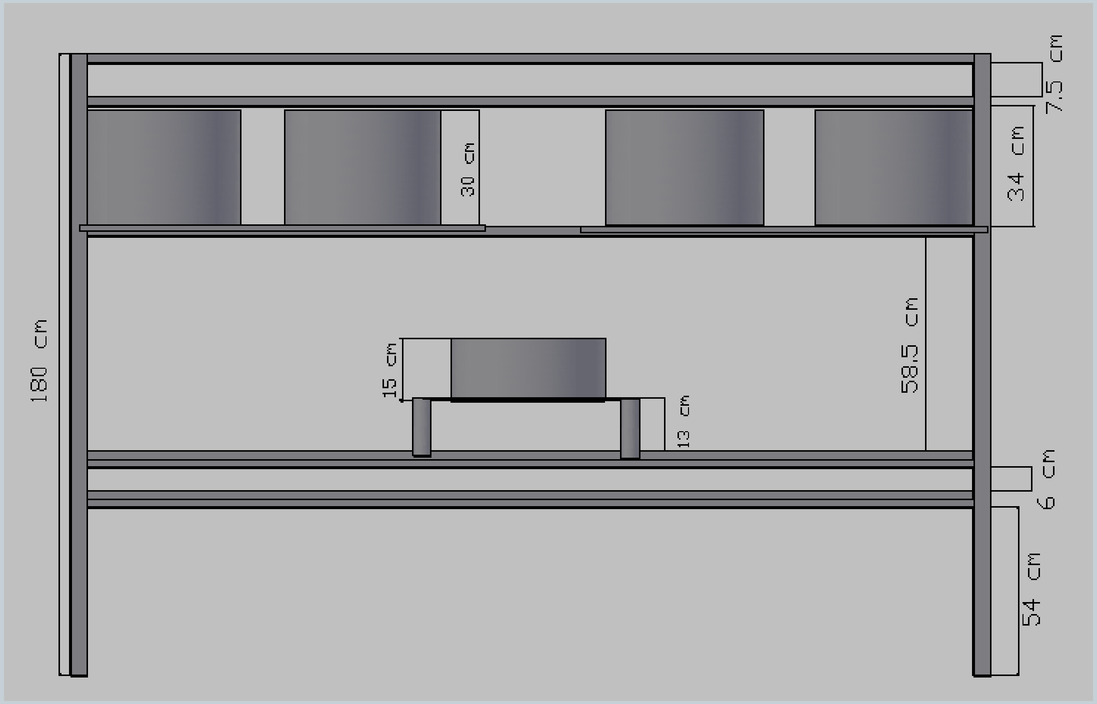
José Luis Fierro Fierro
Kléber Patricio Morán Murillo
Pablo Elías Garaycoa Salazar

2010

INTRODUCCIÓN

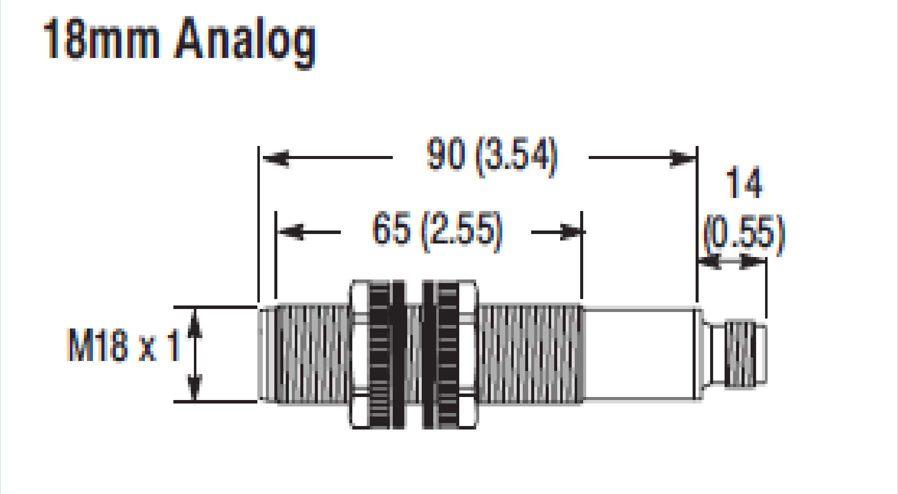
El presente trabajo desarrolla el Diseño de una máquina que obtiene diferentes colores de pintura, y luego envasa el resultado obtenido, teniendo como finalidad dotar de un módulo didáctico al laboratorio de Automatización de la ESPOL, donde los estudiantes puedan apreciar el uso de diferentes tipos de sensores, actuadores y un controlador programable actuando en conjunto dentro de un proceso real.

ESTRUCTURA BASE



La estructura fue realizada en acero negro, y los silos en galvanizado para que no se oxiden con la pintura.

SENSORES ULTRASÓNICOS



Estos permiten detectar la presencia de objetos, además medir e indicar la distancia entre el sensor ultrasónico y el objeto, lo utilizamos para monitorear el nivel de pintura en cada tanque, su alcance es de 10 a 60 cm.

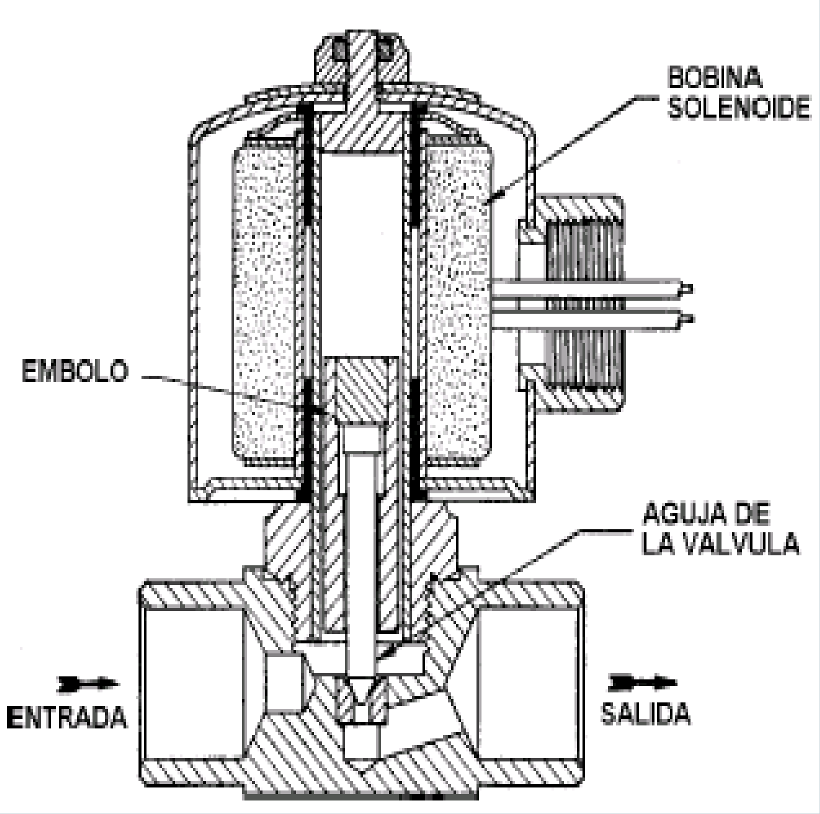
SENSORES INDUCTIVOS

Los sensores inductivos son muy empleados en aplicaciones industriales para la detección de objetos metálicos, en nuestro caso los utilizamos en la detección de las latas y de las tapas, en el proceso de envasado, tienen un alcance de 4 mm.

SENSOR CAPACITIVO

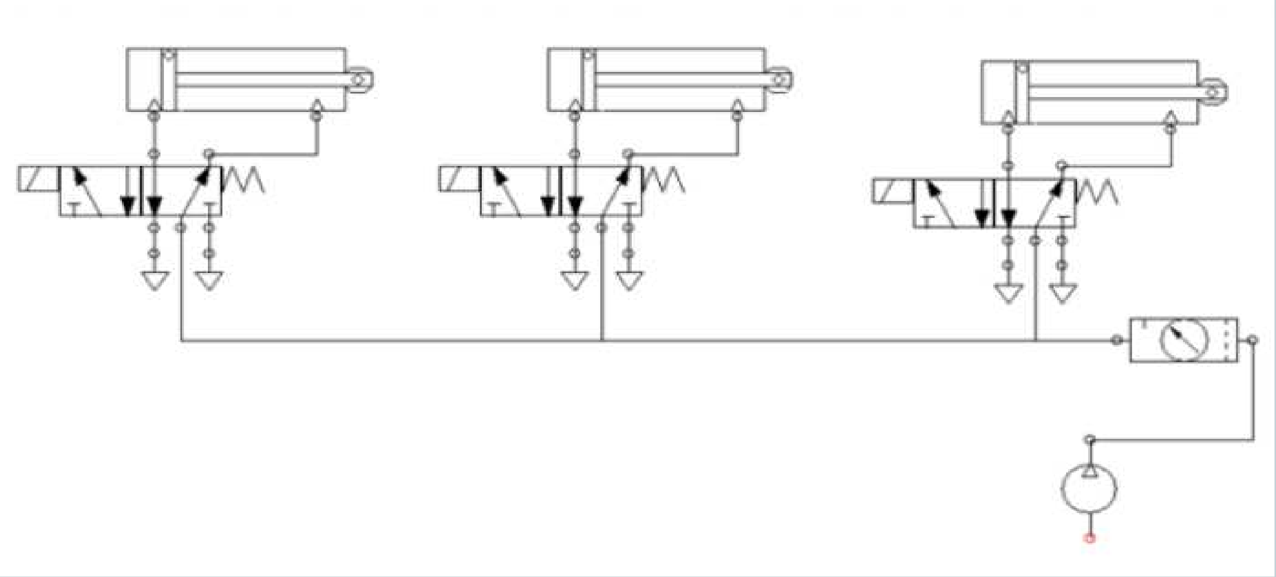
Este sensor puede detectar cualquier material, no importa la forma, tiene alto nivel de estabilidad con la temperatura, lo utilizamos para saber sí una lata ha sido llenada en el momento del envasado, tiene un alcance de 8 mm

ELECTROVÁLVULAS



Al energizar el solenoide, se genera un campo magnético que ejerce fuerza sobre el émbolo, permitiendo el paso del fluido. Al finalizar el efecto de la corriente eléctrica, la fuerza ascendente sobre el émbolo cesa, cerrando por acción de un resorte el orificio, impidiendo de esta manera el paso del flujo por la tubería.

ESQUEMA NEUMÁTICO



El sistema neumático cuenta con un compresor, la unidad de mantenimiento, y tres cilindros neumáticos de doble efecto que son controlados por sus respectivas electroválvulas 5/2.

ENTRADAS DIGITALES

Dirección	Tipo de dato	Detalle
%I1	Bool	Selector Auto/Manual
%I2	Bool	Paro
%I3	Bool	Sensor_inductivo3
%I5	Bool	Sensor_inductivo1
%I9	Bool	Sensor_inductivo2
%I4	Bool	Sensor_capacitivo_llenado

ENTRADAS ANÁLOGAS

Dirección	Tipo de dato	Nombre	Detalle
%AI20	Int	S_amarillo	Sensor
%AI21	Int	S_azul	Sensor azul
%AI22	Int	S_rojo	Sensor rojo
%AI23	Int	S_blanco	Sensor blanco

SALIDAS

Dirección	Tipo de dato	Detalle
%Q7	Bool	Motor_Banda
%Q11	Bool	Motor_Mezcladora
%Q2	Bool	Válvula_1
%Q3	Bool	Válvula_2
%Q4	Bool	Válvula_3
%Q5	Bool	Válvula_4
%Q6	Bool	Válvula_5
%Q8	Bool	Válvula_C1
%Q9	Bool	Válvula_C2
%Q10	Bool	Válvula_C3

PLC

Las características del PLC es que posea 6 entradas digitales, 4 entradas análogas y 10 salidas digitales, así que usamos el UDR005-CH, y un módulo de ampliación análogo UEX626-B

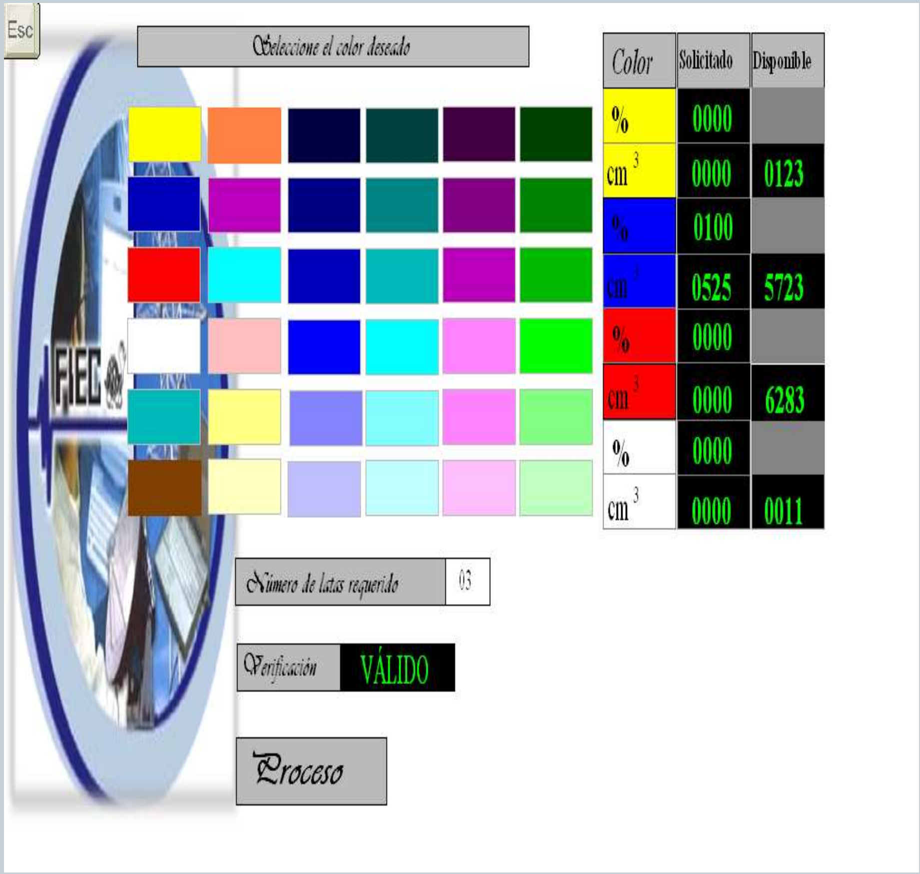
CARACTERÍSTICAS DEL PLC

Unidad	Marca	Alimentación	Entradas	Salidas
CPU	GE Fanuc UDR005-CH	110 VAC	16 DC	1DC 11 Relay
Modulo Análogo	GE Fanuc UEX626-B	24 VDC	4 (4-20 mA)	2

MENÚ

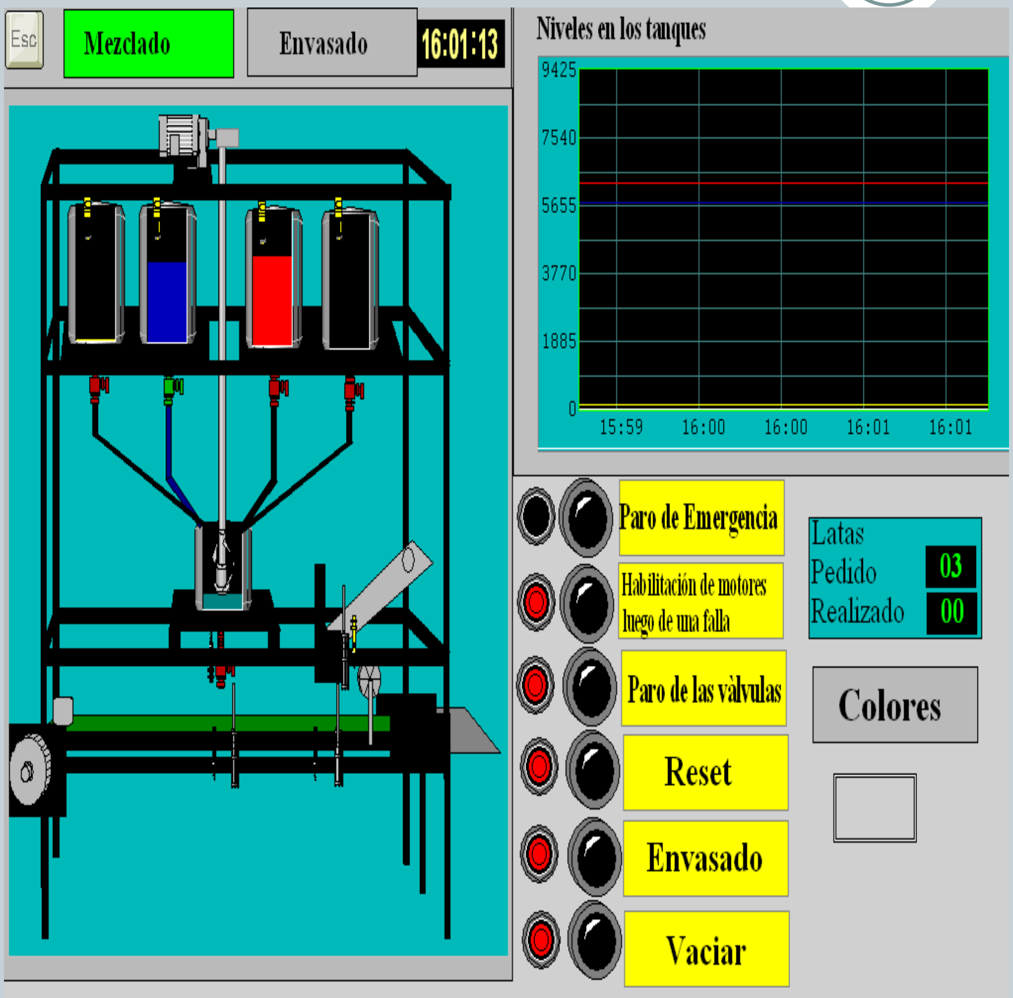
Esta pantalla nos permite desplazarnos entre las pantallas del programa, al presionar ESC, en cualquier otra pantalla se regresa al MENÚ.

SELECCIÓN DE COLOR



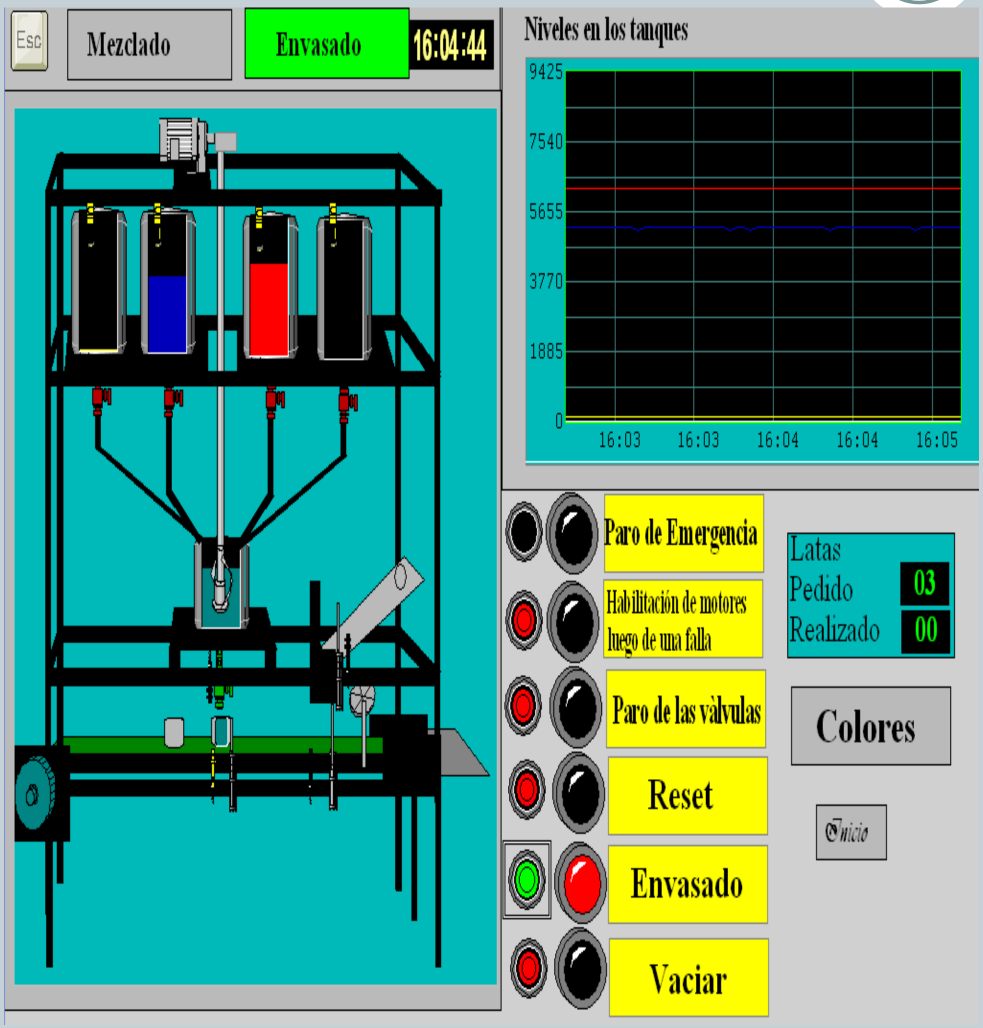
En esta pantalla se elige un numero de latas de pedido , que debe ir entre 3 y 10 latas, y un color, y sí no existe el color deseado dentro de la gama de colores mostrados, se puede ingresar un porcentaje de colores manualmente para lograr el color deseado,. Luego de realizar la selección se verifica sí es posible realizar la mezcla, y luego se presiona PROCESO, para cambiar de pantalla e iniciar con el proceso.

MEZCLADO



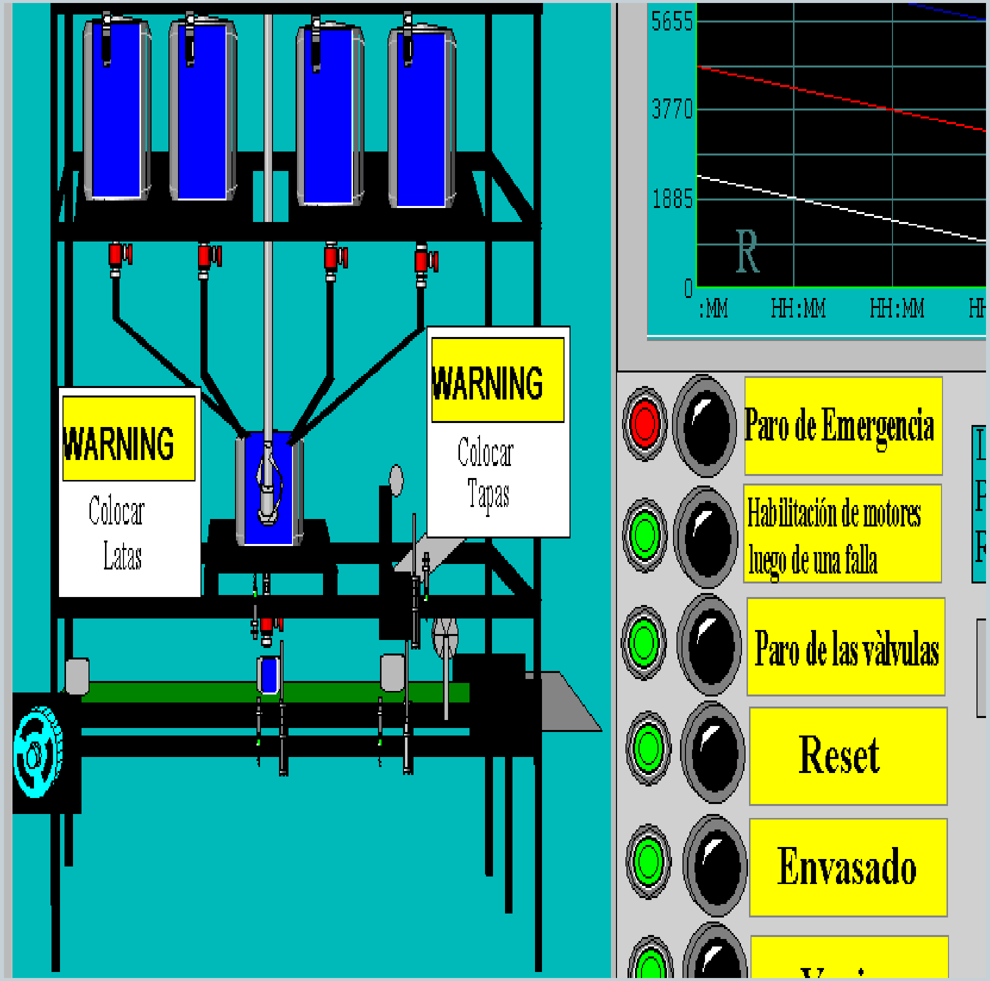
Luego de haber seleccionado pedido, ingresamos en la pantalla MONITOREO DE PROCESO, en la que presionamos el botón INICIO, y monitoreamos como el pedido empieza ha realizarse, se abren las electroválvulas respectivas, y luego de un tiempo de que se han cerrado, se enciende el motor del agitador, y se mezclan las pinturas.

ENVASADO



Después de terminado el proceso de mezclado, se enciende el motor que controla la banda transportadora, y empieza el proceso de envasado, que es controlado con el sistema neumático. Al terminar de realizar el pedido, la máquina se detiene automáticamente.

ALARMAS



Sí al haber iniciado el proceso de envasado, no se han colocado latas ó tapas, se mostrará una advertencia, que no se quitará hasta que coloquemos el requerimiento de la máquina.

RESULTADOS OBTENIDOS

Cuantos colores pre-establecidos se pueden preparar	36
Velocidad de la banda transportadora (RPM)	2.22
Capacidad de transportación de la banda	12
Velocidad del agitador (RPM)	388.81
Tiempo de mezclado (Segundos)	15
Número máximo de latas por cada producción	10
Tiempo promedio de llenado una lata (Segundos)	4.6
Tiempo de llenado del compresor (Minutos)	2.11
No de Latas por cada carga del compresor	10

CONCLUSIONES

- Se ha dotado al laboratorio de automatización de la ESPOL un módulo, en el cuál los estudiantes pueden apreciar el uso de elementos de campo, como:
  - Sensores de presencia tanto inductivos como capacitivos.
  - Sensores de nivel en este caso ultrasónicos.
  - Electroválvulas 5/2, controlando cilindros de doble efecto .
  - Electroválvulas de diafragma.
  - Moto-reductores.

CONCLUSIONES

- Los estudiantes tienen a su disposición una máquina real para programar, ya que aunque dejamos ya un programa realizado para el control de la máquina, las personas tenemos diferentes maneras de enfocar los problemas, por ende diferentes formas de programar, y está experiencia les será de gran utilidad en su vida de profesional.