

CodeGO Industrial

Cuaderno de 25

prácticas guiadas

Situaciones reales de industria y comercio, de un ventilador a una planta completa. Programa tu máquina en Ladder y deja que El Supervisor la pruebe.

Versión 5.9.0 · zolvek.com.mx · Los ejercicios no certifican un control de seguridad para máquinas reales.

Cómo trabajar

1. Lee el **objetivo** y lo que tu máquina debe lograr.
2. Abre la práctica en el simulador (archivo Pxx-inicio.ladder): la planta está armada y el Ladder en blanco.
3. Programa, valida y pulsa **Simular**. El Supervisor te pedirá apretar botones y observar.
4. Si algo se quema, se derrama o se desperdicia, El Supervisor lo grita: corrige y repite.
5. Responde las preguntas y anota lo que observaste.

RUTA DE PRÁCTICAS

#	Práctica	Nivel	min
P01	Campana de extracción con arranque y paro	Básico	40
P02	Banda de recepción con fotocélula	Básico	45
P03	Banda con aviso previo al arranque	Básico	45
P04	Cochera de supermercado con semáforo	Básico	50
P05	Torreta de estado de una máquina	Básico	50
P06	Clasificación de cajas por color	Intermedio	55
P07	Extractor de una cabina de pintura	Intermedio	60
P08	Conteo de cajas por lote	Intermedio	60
P09	Cisterna y tinaco con protección contra marcha en seco	Intermedio	70
P10	Semáforo de cruce con botón peatonal	Intermedio	70
P11	Selladora de bolsas con cilindro y lote	Intermedio	75
P12	Línea con estación de espera y rack lleno	Avanzado	80
P13	Prensa de estampado con mando bimanual de seguridad	Avanzado	85
P14	Brazo robótico de paletizado	Avanzado	90
P15	Bombeo dúplex con alternancia y falla	Avanzado	90
P16	Mezcla de pintura verde con detector de color	Avanzado	100
P17	Montacargas de tres plantas	Avanzado	100
P18	Línea con elevador de pallets y doble destino	Experto	105
P19	Jugo de naranja por lotes	Experto	110
P20	Centro de distribución con tres destinos	Experto	110
P21	Estación de agua con clorador y bombas dúplex	Experto	115
P22	Almacén automático con brazo transferidor y elevador	Experto	120
P23	Elevador con puertas por mando y seguridad	Experto	120
P24	Selector de receta: verde o naranja	Experto	120
P25	Planta de envasado de pintura: mezcla, llenado y rechazo	Experto	120

Campana de extracción con arranque y paro

En la cocina de un restaurante, el cocinero enciende la campana de extracción con un toque y la apaga con el botón de paro.

OBJETIVO

Haz que el ventilador arranque con un toque, siga girando solo y se detenga siempre que se pulse PARO.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Un toque breve en MARCHA enciende el ventilador y su piloto; siguen encendidos al soltar el botón.
- PARO los apaga al instante, aunque MARCHA siga apretado.
- Al soltar PARO el ventilador no vuelve a arrancar solo.
- Al detener la simulación y volver a empezar, todo parte apagado.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_MARCHA · Pulsador NA
- S2_PARO · Pulsador NC
- M1_VENTILADOR · Motor trifásico con protección
- H1_PILOTO · Piloto señalizador

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_MARCHA	Pulsador verde de marcha: vale 1 sólo mientras lo aprietas.
%I0.1	S2_PARO	Pulsador rojo de paro con contacto normalmente cerrado: vale 1 en reposo y 0 cuando lo aprietas.
%Q0.0	M1_VENTILADOR	Contactador del ventilador de extracción.
%Q0.1	H1_PILOTO	Piloto verde de «campana funcionando».

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué un paro de seguridad se cablea normalmente cerrado en lugar de normalmente abierto?

2. ¿Qué pasaría en una planta real si un cable del paro se desconecta?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Banda de recepción con fotocélula

Área de recepción de mercancía en una bodega industrial. Los paquetes llegan por una banda transportadora, se detienen frente a una fotocélula para inspección y el operador los transfiere a la estantería.

OBJETIVO

Detén la banda al detectar cada caja frente a la fotocélula y reanuda el avance al pulsar retirar para ingresarla al estante.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con el selector LÍNEA encendido la banda transportadora avanza para recibir las cajas.
- Al llegar una caja frente a la fotocélula la banda se detiene y enciende el piloto CAJA LISTA.
- Al pulsar RETIRAR la banda reanuda la marcha para guardar la caja en el estante y espera la próxima.
- Con el selector LÍNEA apagado la banda permanece completamente detenida y ninguna caja cae al piso.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- LINEA · Selector mantenido
- RETIRAR · Pulsador NA
- CAJA_LISTA · Piloto señalizador
- BANDA · Banda transportadora
- ESTANTE · Rack de almacenamiento
- TOLVA · Dispensador de cajas (Recurso)
- FOTOCELULA · Sensor de presencia con haz

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	LINEA	Interruptor selector para habilitar o deshabilitar la marcha general de la banda.
%I0.1	RETIRAR	Pulsador normalmente abierto para evacuar la caja inspeccionada hacia el estante.
%Q0.1	CAJA_LISTA	Piloto luminoso que indica que hay una caja detenida lista para ser almacenada.
%Q0.0	BANDA	Motor de la banda transportadora que traslada las cajas recibidas hacia el estante.
%I0.2	FOTOCELULA	Sensor óptico de haz que detecta la presencia de una caja en el puesto de descarga.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué se prefiere un sensor óptico en lugar de un final de carrera mecánico para detectar cajas de cartón en una banda?

2. ¿Qué consecuencias operativas tendría en la bodega si la banda continuara avanzando cuando el estante ya no tiene espacio?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Banda con aviso previo al arranque

En el área de empaque de un almacén, la banda transportadora debe advertir con sirena y luz ámbar durante tres segundos antes de ponerse en marcha para proteger al personal.

OBJETIVO

Programa el aviso acústico y luminoso de tres segundos previo al arranque de la banda, permitiendo cancelar todo con el botón de paro.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Un toque en ARRANQUE enciende la sirena y la lámpara de aviso de forma inmediata.
- Durante los tres segundos de advertencia la banda permanece completamente detenida.
- Al terminar los tres segundos se apaga el aviso y la banda arranca automáticamente.
- Pulsar PARO detiene la banda o cancela la cuenta de aviso en cualquier momento.
- Si se cancela el aviso con PARO, la banda no debe arrancar al vencer el tiempo.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- ARRANQUE · Pulsador NA
- PARO · Pulsador NC
- AVISO · Piloto señalizador
- SIRENA · Sirena acústica
- BANDA · Banda transportadora
- RACK · Rack de almacenamiento

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	ARRANQUE	Pulsador normalmente abierto para solicitar el arranque de la banda.
%I0.1	PARO	Pulsador normalmente cerrado para detener la marcha o cancelar el aviso.
%Q0.0	AVISO	Luz piloto ámbar que alumbra durante la advertencia previa de tres segundos.
%Q0.1	SIRENA	Sirena acústica que suena durante los tres segundos previos a la marcha.
%Q0.2	BANDA	Motor de la banda transportadora para el traslado de cajas en almacén.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué las normas de seguridad industrial exigen una señal audible y visible antes de arrancar maquinaria que no se ve por completo?

2. ¿Qué peligro representaría para un operario que un temporizador no se reiniciara a cero al pulsar el botón de paro?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Cochera de supermercado con semáforo

Entrada de vehículos de la bodega de un supermercado. El portón seccional controla el acceso de los camiones de carga mediante una botonera y un semáforo.

OBJETIVO

Controla la apertura y cierre del portón con enclavamiento seguro y señala el paso vehicular con el semáforo.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Un toque en ABRIR levanta el portón por completo hasta que el final de carrera superior lo detiene solo.
- Un toque en CERRAR baja el portón por completo hasta que el final de carrera inferior lo detiene solo.
- El botón PARO detiene el movimiento del portón de inmediato en cualquier punto del recorrido.
- Las órdenes de ABRIR y CERRAR cuentan con enclavamiento mutuo y nunca se energizan simultáneamente.
- El semáforo muestra verde únicamente con el portón totalmente abierto; en movimiento o cerrado permanece en rojo fijo.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_ABRIR · Pulsador NA
- S2_CERRAR · Pulsador NA
- S0_PARO · Pulsador NC
- GARAGE · Puerta de garaje seccional
- SEMAFORO · Semáforo industrial

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_ABRIR	Pulsador verde normalmente abierto para ordenar la apertura del portón.
%I0.1	S2_CERRAR	Pulsador azul normalmente abierto para ordenar el cierre del portón.
%I0.2	S0_PARO	Pulsador rojo normalmente cerrado de seguridad para detener el portón.
%Q0.0	M1_ABRIR	Bobina del contactor que acciona el motor para levantar el portón.
%I0.3	FC_CERRADO	Final de carrera electromecánico que detecta el portón totalmente cerrado.
%I0.4	FC_ABIERTO	Final de carrera electromecánico que detecta el portón totalmente abierto.
%Q0.1	M1_CERRAR	Bobina del contactor que acciona el motor para bajar el portón.
%Q0.2	H1_ROJO	Lámpara roja del semáforo que prohíbe el paso vehicular al andén.
%Q0.3	H1_AMBAR	Lámpara ámbar fija del semáforo que advierte movimiento del portón.
%Q0.4	H1_VERDE	Lámpara verde del semáforo que autoriza el acceso vehicular seguro.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué es indispensable contar con enclavamiento por programa en mandos reversibles además del bloqueo mecánico entre contactores?

2. ¿Qué riesgo para la seguridad de la bodega existiría si la luz verde del semáforo encendiera antes de que el portón complete su apertura?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Torreta de estado de una máquina

Taller de maquinado con una cortadora industrial. Una torreta luminosa y acústica de tres niveles avisa a los operadores en qué estado se encuentra el equipo.

OBJETIVO
Señaliza con la torreta los estados de reposo, marcha y falla, bloqueando el arranque ante emergencias o sobrecargas.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con el termomagnético cerrado y sin fallas, la torreta muestra ámbar fijo indicando que la máquina está lista.
- Un toque en ARRANQUE pone el motor en marcha y la torreta cambia exclusivamente a verde fijo.
- Al pulsar PARO el motor se detiene y la torreta regresa a ámbar fijo sin rearranques imprevistos.
- Ante una emergencia o falla térmica, el motor se apaga y la torreta activa luz roja fija junto con la sirena.
- Al abrir el interruptor termomagnético se desenergiza la torreta y se apagan todas sus indicaciones.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- QF1 · Termomagnético
 - E1 · Paro de emergencia
 - PARO · Pulsador NC
- ARRANQUE · Pulsador NA
 - FALLA_TERMICA · Selector mantenido
 - M1 · Motor trifásico con protección
 - TORRETA · Torreta con sirena

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	QF1	Interruptor termomagnético principal que energiza el circuito de control.
%I0.1	E1	Pulsador de paro de emergencia tipo seta con contacto normalmente cerrado.
%I0.3	PARO	Pulsador normalmente cerrado para detener el ciclo normal de corte.
%I0.2	ARRANQUE	Pulsador normalmente abierto para poner en marcha el motor de corte.
%I0.4	FALLA_TERMICA	Interruptor que simula el disparo del relé térmico de protección.
%Q0.0	M1	Contactador del motor trifásico de la máquina cortadora.
%Q0.1	LUZ_ROJA	Luz roja de la torreta: señala condición de paro de emergencia o falla.
%Q0.2	LUZ_AMBAR	Luz ámbar de la torreta: indica que la máquina está lista para arrancar.
%Q0.3	LUZ_VERDE	Luz verde de la torreta: indica que el motor de corte está en marcha.
%Q0.4	SIRENA	Sirena acústica de la torreta: alarma sonora durante fallas o emergencias.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué las normas de seguridad prohíben que una máquina vuelva a arrancar sola al restablecer el paro de emergencia?

2. ¿Qué ventaja operativa ofrece una torreta de tres colores frente a un único foco piloto en el panel de control?

3. ¿Por qué el relé térmico debe cortar la orden de marcha además de accionar la alarma acústica y visual?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Clasificación de cajas por color

En un centro de distribución de paquetería, las cajas rojas corresponden a envíos urgentes y deben apartarse hacia una zona especial, mientras que el resto continúa por la vía normal.

OBJETIVO

Separa automáticamente las cajas rojas hacia el rack B con el desviador temporizado y envía las demás cajas al rack A.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con el selector LÍNEA activado la banda transportadora principal avanza de forma continua.
- Al detectar una caja roja, el desviador se activa y transfiere la pieza urgente al rack B.
- El desviador mantiene la vía B con margen de tiempo suficiente y vuelve solo a la vía A tras el paso.
- Todas las cajas de otros colores continúan derecho por la vía normal y se almacenan en el rack A.
- La lámpara DESVIANDO se enciende únicamente mientras la vía de desvío hacia el rack B esté activa.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- LINEA · Selector mantenido
 - DESVIANDO · Piloto señalizador
 - BANDA · Banda transportadora
 - DESVIADOR · Desviador de cajas
- RACK_A · Rack de almacenamiento
 - RACK_B · Rack de almacenamiento
 - DISPENSADOR · Dispensador de cajas (Recurso)
 - SENSOR_COLOR · Detector de color óptico

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	LINEA	Interruptor selector para habilitar y arrancar la banda principal de transporte.
%Q0.2	DESVIANDO	Lámpara indicadora que señala que el desviador está orientando hacia la vía B.
%Q0.0	BANDA	Motor de la banda transportadora principal que traslada las cajas hacia el desviador.
%Q0.1	DESVIADOR	Actuador del desviador que envía las cajas rojas hacia la vía B al activarse.
%I0.1	SENSOR_COLOR	Detector óptico calibrado para detectar cajas de color rojo urgente.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué un sensor montado antes del desviador requiere retardo a la desconexión en lugar de actuar sólo mientras ve la pieza?
-

2. ¿Qué fallas operativas ocurrirían en un centro de distribución real si el desviador regresa a su posición inicial a medio recorrido de la caja?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Extractor de una cabina de pintura

En un taller de carrocería, la cabina de pintura requiere ventilación forzada para evacuar la niebla y renovar el aire mientras el operario aplica pintura.

OBJETIVO

Condicionar el rociado a la ventilación de la cabina y mantener la extracción activa durante seis segundos tras terminar de pintar.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con la puerta cerrada y la pistola activada, el extractor arranca de forma inmediata.
- El piloto verde de rociado permitido sólo enciende si el extractor está en marcha y la puerta permanece cerrada.
- Al soltar la pistola, el extractor y su piloto continúan funcionando durante 6 segundos antes de detenerse.
- Si la pistola vuelve a activarse durante los 6 segundos de retardo, el extractor continúa operando sin interrupción.
- Si la puerta de la cabina se abre mientras la pistola está activa, suena la alarma y el extractor sigue en marcha.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- PISTOLA · Selector mantenido
- PUERTA_CERRADA · Selector mantenido
- EXTRACTOR · Motor trifásico con protección
- ROCIADO_PERMITIDO · Piloto señalizador
- EXTRACCION · Piloto señalizador
- ALARMA · Sirena acústica

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	PISTOLA	Gatillo o interruptor de la pistola de pintura: vale 1 cuando el pintor está aplicando pintura.
%I0.1	PUERTA_CERRADA	Interruptor detector de cabina cerrada: vale 1 cuando la puerta está cerrada herméticamente.
%Q0.0	EXTRACTOR	Contactador del motor extractor para evacuación continua del aire en la cabina de pintura.
%Q0.1	ROCIADO_PERMITIDO	Piloto verde que autoriza al pintor a rociar cuando la extracción opera y la cabina está cerrada.
%Q0.2	EXTRACCION	Piloto indicador azul que señala marcha activa en el motor de extracción de la cabina.
%Q0.3	ALARMA	Sirena acústica de advertencia: avisa si se abre la puerta de la cabina mientras se está pintando.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué en una cabina de pintura real es indispensable mantener la extracción activa unos segundos después de que el pintor deja de rociar?

2. ¿Qué riesgos representa para el personal del taller abrir la cabina de pintura mientras la pistola sigue aplicando producto?

3. ¿Por qué una nueva orden de pintura durante el tiempo de purga debe cancelar la espera sin apagar ni detener el extractor?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Conteo de cajas por lote

En la zona de empaque final, una banda transporta cajas hacia el contenedor de despacho. La máquina debe agrupar lotes de exactamente 4 cajas y detenerse para que el operario cierre el paquete.

OBJETIVO

Controla la banda para contar lotes de 4 cajas con aviso acústico y torreta, deteniendo la marcha hasta que el operario reinicie el ciclo.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con el selector LÍNEA activo, la banda corre y la torreta enciende la luz verde indicando línea en marcha.
- Cada caja que cruza el sensor de paso incrementa el conteo en una unidad y enciende la luz ámbar mientras se procesa el lote.
- Al completar la cuarta caja, la banda se detiene de inmediato, suena una alarma de 2 segundos y la torreta cambia a rojo.
- Al pulsar REINICIAR, el conteo vuelve a cero, se apaga la luz roja y la banda queda lista para el siguiente paquete.
- Si se desactiva el selector LÍNEA en cualquier momento, la banda se detiene y no se admiten nuevos avances.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- SW_LINEA · Selector mantenido
- PB_RESET · Pulsador NA
- M1_BANDA · Banda transportadora
- TOLVA_CAJAS · Dispensador de cajas (Recurso)
- SE_PASO · Sensor de presencia con haz
- RACK_FINAL · Rack de almacenamiento
- TL_ROJO · Torreta con sirena
- BZ_AVISO · Sirena acústica

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	SW_LINEA	Selector de marcha general: habilita la operación de la banda y el proceso de empaque.
%I0.1	PB_RESET	Pulsador de reinicio: borra el conteo actual y apaga el aviso de lote completado.
%Q0.0	M1_BANDA	Contactador del motor trifásico que acciona la banda transportadora de empaque.
%I0.2	SE_PASO	Sensor óptico de paso: detecta el cruce de cada caja a la mitad de la banda.
%Q0.3	TL_ROJO	Luz roja de la torreta: indica que el lote de 4 cajas está completo y la banda detenida.
%Q0.1	TL_VERDE	Luz verde de la torreta: indica que la línea está activa y la banda en marcha.
%Q0.2	TL_AMBAR	Luz ámbar de la torreta: indica que el lote está en proceso y contando cajas.
%Q0.4	BZ_AVISO	Sirena acústica de aviso: emite una señal sonora de 2 segundos al completar el lote.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué en procesos de empaque es indispensable detectar el flanco de la señal en lugar del nivel permanente del sensor?

2. ¿Qué problemas operativos ocurrirían si la banda no se detiene exactamente al alcanzar el límite del lote?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Cisterna y tinaco con protección contra marcha en seco

Una electrobomba eleva agua desde la cisterna del piso hacia el tinaco en la azotea. Si la cisterna se queda sin agua, la bomba debe parar de inmediato para no quemarse por marcha en seco.

OBJETIVO

Controla el llenado automático del tinaco por histéresis y protege la bomba bloqueando el encendido si la cisterna no tiene nivel suficiente.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- En modo AUTOMÁTICO, la bomba enciende al bajar el tinaco a su nivel bajo y se detiene automáticamente al alcanzar el nivel alto.
- El piloto BOMBEANDO se mantiene encendido mientras la bomba esté en marcha transfiriendo agua hacia la azotea.
- Si la cisterna llega a su nivel mínimo, la bomba se detiene de inmediato aunque el tinaco demande agua y se enciende SIN_AGUA.
- Al habilitar REPOSICIÓN entra agua de la red pública a la cisterna; al superar el nivel mínimo la alarma apaga y el bombeo puede operar.
- El tinaco nunca rebasa su capacidad ni derrama agua, y la bomba jamás trabaja en seco sin líquido en la cisterna.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- SW_AUTOMATICO · Selector mantenido
- SW_REPOSICION · Selector mantenido
- SW_CONSUMO · Selector mantenido
- H1_BOMBEANDO · Piloto señalizador
- H1_SIN_AGUA · Piloto señalizador
- CISTERNA · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- BOMBA · Bomba centrífuga con caudalímetro
- TINACO · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- V1_RED · Electroválvula de solenoide
- RED_PUBLICA · Fuente de líquido (red o bidón)

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	SW_AUTOMATICO	Selector de dos posiciones para activar o desactivar el control automático de bombeo.
%I0.1	SW_REPOSICION	Interruptor mantenido para habilitar la válvula de reposición de agua de la red pública.
%I0.2	SW_CONSUMO	Selector de prueba para simular el consumo de agua y vaciado en el tinaco.
%Q0.1	H1_BOMBEANDO	Piloto verde que señaliza que la bomba de agua está en funcionamiento.
%Q0.2	H1_SIN_AGUA	Piloto rojo que advierte que la cisterna no tiene el nivel mínimo de agua requerido.
%I0.3	CISTERNA_MIN	Sensor de nivel mínimo que detecta reserva suficiente de agua en la cisterna.

Dirección	Nombre	Función
%Q0.0	BOMBA	Contactor de potencia de la electrobomba de agua hacia el tinaco.
%I0.4	TINACO_BAJO	Sensor de nivel bajo del tinaco que solicita el arranque de la bomba para rellenar.
%I0.5	TINACO_ALTO	Sensor de nivel alto del tinaco que detiene la bomba al completarse el llenado.
%Q0.4	VALVULA_CONSUMO	Válvula de vaciado que descarga agua del tinaco simulando consumo doméstico.
%Q0.3	V1_RED	Electroválvula conectada a la red pública para reponer agua en la cisterna.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué se emplea un control con dos niveles (bajo y alto) en lugar de un único sensor para mandar la bomba?

2. ¿Qué daños sufre una bomba centrífuga cuando opera sin líquido que lubrique y enfríe sus componentes internos?

3. ¿Por qué la protección por bajo nivel en cisterna debe tener prioridad sobre la demanda de agua del tinaco?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Semáforo de cruce con botón peatonal

En el cruce de una avenida frente a una plaza comercial, los vehículos tienen preferencia continua hasta que un transeúnte pulsa el botón para solicitar su turno de paso.

OBJETIVO

Controla el semáforo con verde mínimo vehicular, atención de llamadas peatonales seguras, despeje y modo nocturno intermitente.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Los autos permanecen en verde indefinidamente mientras nadie pulse el botón peatonal.
- Al pulsar el botón se memoriza la petición y el cruce cambia a ámbar tras cumplir al menos seis segundos de verde.
- El cruce peatonal dura cinco segundos con autos en rojo, seguido de un segundo de todo rojo antes del verde vehicular.
- Nunca coinciden el verde de autos y el verde de peatones en ningún momento del ciclo.
- El selector de modo nocturno suspende el ciclo normal y hace parpadear únicamente la luz ámbar.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- PEATON · Pulsador NA
- AUTOS · Semáforo industrial
- INTERMITENTE · Selector mantenido
- PEATON_VERDE · Piloto señalizador
- PEATON_ROJO · Piloto señalizador

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	PEATON	Pulsador normalmente abierto para solicitar el cruce peatonal.
%I0.1	INTERMITENTE	Selector de dos posiciones para activar el modo nocturno.
%Q0.0	AUTOS	Luz roja del semáforo vehicular para detener el tráfico.
%Q0.1	AUTOS_AMBAR	Luz ámbar del semáforo vehicular de advertencia de cambio.
%Q0.2	AUTOS_VERDE	Luz verde del semáforo vehicular que autoriza el paso.
%Q0.3	PEATON_VERDE	Luz verde peatonal que autoriza el cruce a los transeúntes.
%Q0.4	PEATON_ROJO	Luz roja peatonal que prohíbe el cruce a los transeúntes.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué es indispensable incluir un tiempo de «todo rojo» entre el cruce peatonal y el reinicio vehicular?

2. ¿Qué riesgo representa en una avenida real que el botón peatonal interrumpa el verde vehicular de forma instantánea?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Selladora de bolsas con cilindro y lote

En una línea de empaque de botanas, una selladora neumática baja su barra térmica, sella durante dos segundos y regresa; cada lote de tres bolsas emite un aviso para retirar la caja.

OBJETIVO

Controla el ciclo de sellado temporizado con cilindro neumático, antirrepetición y conteo de piezas por lote con aviso sonoro.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Un toque en CICLO baja el cabezal, sella durante dos segundos al llegar a B1 y regresa a B0 en reposo.
- Mantener presionado CICLO ejecuta un solo ciclo de sellado sin repetir de forma continua.
- Pulsar PARO durante el ciclo cancela el sellado de inmediato y hace regresar el cilindro a B0.
- Al completar un lote de tres bolsas selladas se activa la alarma LOTE hasta pulsar REINICIAR_LOTE.
- Las electroválvulas de avance y retorno del cilindro nunca se activan de manera simultánea.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- CICLO · Pulsador NA
- PARO · Pulsador NC
- REINICIAR_LOTE · Pulsador NA
- A1 · Cilindro neumático doble efecto
- SELLANDO · Piloto señalizador
- LOTE · Sirena acústica

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	CICLO	Pulsador normalmente abierto para ordenar un ciclo de sellado.
%I0.1	PARO	Pulsador normalmente cerrado de paro inmediato de seguridad.
%I0.2	REINICIAR_LOTE	Pulsador normalmente abierto para reiniciar la cuenta del lote.
%Q0.0	A1	Electroválvula de avance para bajar el cabezal de sellado térmico.
%Q0.1	RETORNO	Electroválvula de retorno para subir el cabezal a posición de reposo.
%I0.3	B0	Detector magnético con el cilindro totalmente retraído arriba.
%I0.4	B1	Detector magnético con el cilindro totalmente extendido abajo.
%Q0.2	SELLANDO	Lámpara indicadora de sellado térmico activo en la bolsa.
%Q0.3	LOTE	Avisador acústico continuo al completarse tres bolsas selladas.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué en una máquina empaquetadora es peligroso que el cilindro repita el ciclo si el operador deja el botón presionado?

2. ¿Qué consecuencias mecánicas y neumáticas tiene activar el avance y el retorno de un cilindro al mismo tiempo?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Línea con estación de espera y rack lleno

En la línea de empaque, cada caja se detiene dos segundos en la estación de inspección y continúa al almacén; al llenarse el rack con cuatro piezas, el transporte frena y da aviso de alarma.

OBJETIVO

Detén cada caja dos segundos en la estación de inspección y bloquea la banda con alarma sonoro-luminosa al completarse el rack.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con el selector LÍNEA encendido la banda transportadora arranca y avanza en verde.
- Al llegar una caja al sensor de la estación, la banda se frena 2 s en ámbar y luego reanuda.
- El ciclo de espera no se repite para la misma caja al salir de la estación de inspección.
- Al llenarse el rack con 4 cajas, la banda se detiene, la torreta pasa a rojo y la alarma suena 3 s.
- Pulsar REARME silencia el aviso sonoro y la línea no vuelve a arrancar mientras el rack siga lleno.
- Ninguna caja cae de la banda ni se atasca en la boca de entrada del rack de almacenamiento.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- SW_LINEA · Selector mantenido
- PB_REARME · Pulsador NA
- M_BANDA · Banda transportadora
- DSP_CAJAS · Dispensador de cajas (Recurso)
- S_ESTACION · Sensor de presencia con haz
- RACK · Rack de almacenamiento
- TORRETA · Torreta con sirena
- BZ_ALARMA · Sirena acústica

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	SW_LINEA	Selector de marcha mantenido para habilitar la línea de transporte.
%I0.1	PB_REARME	Pulsador normalmente abierto para silenciar la alarma acústica de rack lleno.
%Q0.0	M_BANDA	Motor de la banda transportadora hacia el rack de almacenamiento.
%I0.2	S_ESTACION	Sensor óptico de presencia que detecta la llegada de una caja a la estación.
%I0.3	RACK_LLENO	Contacto de capacidad completa que se activa al almacenar 4 cajas en el rack.
%I0.4	RACK_PRESENCIA	Sensor de presencia que confirma al menos una caja dentro del rack.
%Q0.3	TL_ROJO	Luz roja de la torreta para advertir que el rack alcanzó su capacidad máxima.
%Q0.1	TL_VERDE	Luz verde de la torreta para indicar banda en avance normal.
%Q0.2	TL_AMBAR	Luz ámbar de la torreta para indicar inspección en curso en la estación.
%Q0.4	BZ_ALARMA	Sirena acústica de aviso cuando el almacén de cajas está al tope.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué se utiliza una memoria de pieza inspeccionada en lugar de reiniciar el conteo mientras el sensor siga activo?

2. ¿Qué riesgo mecánico existiría si la banda continuara avanzando con las cuatro casillas del rack ocupadas?

3. ¿Por qué la alarma acústica debe tener opción de silenciamiento por operador mientras se resuelve el desalojo del rack?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Prensa de estampado con mando bimanual de seguridad

En un taller de estampado metálico, una prensa neumática requiere mando bimanual simultáneo para proteger las manos del operario durante el troquelado.

OBJETIVO

Controla el avance seguro de la prensa exigiendo ambos pulsadores casi al mismo tiempo y asegurando el retorno inmediato si se suelta alguno.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- La prensa sólo baja cuando se aprietan ambos pulsadores con menos de medio segundo de diferencia y se mantienen apretados.
- Si se suelta cualquiera de los pulsadores durante la bajada, la prensa detiene el avance y regresa de inmediato arriba.
- Apretar un solo pulsador o dejar uno trabado con anterioridad impide por completo el descenso de la prensa.
- Para iniciar un nuevo ciclo de prensado es obligatorio soltar ambos botones antes de volver a presionarlos.
- El paro de emergencia detiene el estampado, hace retornar el cilindro y bloquea el sistema hasta ser desenchavado.
- La lámpara de lista enciende únicamente cuando la prensa está arriba y ambos pulsadores están liberados.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- MANO_IZQ · Pulsador NA
 - MANO_DER · Pulsador NA
 - PARO_EMERG · Paro de emergencia
- LISTA · Piloto señalizador
 - PRENSANDO · Piloto señalizador
 - PRENSA · Cilindro neumático doble efecto

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	MANO_IZQ	Pulsador normalmente abierto para la mano izquierda del operario.
%I0.1	MANO_DER	Pulsador normalmente abierto para la mano derecha del operario.
%I0.2	PARO_EMERG	Pulsador de paro de emergencia tipo seta normalmente cerrado con retención.
%Q0.2	LISTA	Piloto verde que indica máquina arriba y lista para iniciar maniobra.
%Q0.3	PRENSANDO	Piloto rojo que indica que la prensa está bajando en carrera de trabajo.
%Q0.0	PRENSA	Cilindro neumático y electroválvula de avance para el troquelado.
%I0.3	B0	Sensor magnético superior: indica que la prensa está arriba en reposo.
%I0.4	B1	Sensor magnético inferior: indica que la prensa alcanzó el final de carrera.
%Q0.1	RETORNO	Salida para la electroválvula de retorno o subida de la prensa.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué las normas de seguridad de prensas exigen que la diferencia entre pulsar ambos botones sea menor a medio segundo?

2. ¿Qué riesgo correría el operario si se permitiera bloquear uno de los botones con cinta adhesiva para trabajar con una sola mano?

3. ¿Por qué la electroválvula de retorno debe desenergizarse en cuanto el cilindro alcanza el sensor superior B0?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Brazo robótico de paletizado

En la celda de empaque de una fábrica, un brazo robótico transfiere cajas desde la banda A hacia la banda B que las lleva al estante de almacenamiento.

OBJETIVO

Automatiza el brazo robótico y su pinza para transferir las cajas entre bandas hasta llenar el estante sin tirar ninguna al piso.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Con LÍNEA en marcha, la banda A transporta la caja hasta el sensor y se detiene automáticamente.
- El brazo cierra la pinza, gira hacia la banda B y suelta la caja sobre la superficie de salida.
- El brazo retorna a su origen sobre la banda A para habilitar el avance de la siguiente pieza.
- La banda B traslada cada caja transferida y la introduce dentro del estante de almacenamiento.
- El manipulador nunca gira con la pinza abierta cargando y ninguna caja cae fuera de las bandas.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_LINEA · Selector mantenido
- S2_PARO · Pulsador NC
- BANDA_A · Banda transportadora
- DISPENSADOR · Dispensador de cajas (Recurso)
- PIEZA_LISTA · Sensor de presencia con haz
- BRAZO · Brazo giratorio
- RACK · Rack de almacenamiento
- BANDA_B · Banda transportadora

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_LINEA	Interruptor selector para encender o apagar la celda de paletizado.
%I0.1	S2_PARO	Pulsador de paro normalmente cerrado para detener la celda de inmediato.
%Q0.0	BANDA_A	Contactor del motor de la banda transportadora de entrada A.
%I0.2	PIEZA_LISTA	Sensor óptico en el extremo de la banda A que detecta la llegada de una caja.
%Q0.2	BRAZO	Válvula de giro del brazo robótico hacia la posición de descarga en banda B.
%Q0.3	BRAZO_ORIGEN	Válvula de retorno del brazo robótico hacia la posición de recogida en banda A.
%Q0.4	BRAZO_PINZA	Electroválvula neumática para cerrar la pinza de sujeción del brazo.
%I0.4	FC_ORIGEN	Sensor final de carrera que confirma el brazo en posición origen sobre banda A.
%I0.5	FC_DESTINO	Sensor final de carrera que confirma el brazo en posición destino sobre banda B.
%Q0.1	BANDA_B	Contactor del motor de la banda transportadora de salida B hacia el estante.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué en un manipulador industrial es indispensable verificar el cierre de la pinza antes de mover el brazo?

2. ¿Qué riesgos mecánicos y neumáticos existen si se mantiene energizada una orden de giro cuando el brazo ya tocó el tope físico?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Bombeo dúplex con alternancia y falla

Estación de bombeo hidroneumático de un edificio residencial. Dos bombas se alternan para llenar el tanque elevado y respaldarse en caso de avería térmica.

OBJETIVO

Controla el llenado del tanque alternando las dos bombas y transfiriendo la carga a la bomba sana si una falla.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Al activar AUTOMÁTICO, el tanque se llena desde el nivel bajo hasta el nivel alto utilizando una sola bomba.
- En el siguiente ciclo de llenado arranca la otra bomba para alternar el desgaste de los equipos.
- Si la bomba en servicio sufre un disparo térmico, la bomba de respaldo arranca de inmediato para completar el llenado.
- La torreta señaliza verde durante el bombeo, ámbar fijo si una bomba está averiada, y rojo con sirena si ambas fallan.
- Nunca operan las dos bombas al mismo tiempo y el tanque nunca derrama líquido.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- SW_AUTO · Selector mantenido
- CONSUMO · Selector mantenido
- FALLA_B1 · Selector mantenido
- FALLA_B2 · Selector mantenido
- ACOMETIDA · Fuente de líquido (red o bidón)
- TANQUE · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- B1 · Bomba centrífuga con caudalímetro
- B2 · Bomba centrífuga con caudalímetro
- TORRETA · Torreta con sirena
- ALARMA_SONORA · Sirena acústica

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	SW_AUTO	Selector de control para habilitar el bombeo automático en el edificio.
%I0.5	CONSUMO	Selector de prueba para abrir la salida de agua y simular el consumo vecinal.
%I0.3	FALLA_B1	Contacto del relevador térmico de la bomba B1: entrega 1 en caso de sobrecarga.
%I0.4	FALLA_B2	Contacto del relevador térmico de la bomba B2: entrega 1 en caso de sobrecarga.
%Q0.0	B1	Contactor electromagnético que arranca el motor de la bomba centrífuga 1.
%Q0.1	B2	Contactor electromagnético que arranca el motor de la bomba centrífuga 2.
%Q0.4	TORRETA	Luz roja de la torreta: señaliza condición de paro total por falla en ambas bombas.
%Q0.5	ALARMA_SONORA	Sirena acústica: emite sonido de alarma continua cuando ambas bombas están averiadas.
%I0.1	NIVEL_BAJO	Sensor de nivel mínimo del tanque: entrega 1 cuando el agua alcanza el 20%.

Dirección	Nombre	Función
%I0.2	NIVEL_ALTO	Sensor de nivel máximo del tanque: entrega 1 cuando el agua alcanza el 85%.
%Q0.2	L_VERDE	Luz verde de la torreta: indica que alguna bomba está impulsando agua.
%Q0.3	L_AMBAR	Luz ámbar de la torreta: advierte que una de las dos bombas está fuera de servicio.
%Q0.6	VALVULA_CONSUMO	Descarga inferior del tanque que conduce el agua hacia la red de consumo.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué se deben alternar dos bombas en una estación en vez de dejar una fija como titular y la otra como reserva?

2. ¿Qué riesgo hidráulico y eléctrico existiría si ambas bombas arrancaran simultáneamente contra la misma tubería?

3. ¿Por qué una falla simple sólo enciende una luz de aviso mientras que una falla doble activa la sirena acústica?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Mezcla de pintura verde con detector de color

En una tienda de pinturas se prepara una cubeta de color verde mezclando partes iguales de azul y amarillo; sólo se entrega al cliente si el detector óptico confirma el color.

OBJETIVO
Dosifica azul y amarillo a partes iguales, agita hasta obtener verde y descarga la pintura aprobada al depósito de producto.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Al pulsar INICIO, la bomba azul llena el tanque de mezcla hasta el nivel medio.
- Al alcanzar el nivel medio, se detiene el azul y la bomba amarilla llena el tanque hasta el nivel alto.
- Con el tanque lleno, el agitador bate la mezcla durante al menos seis segundos continuos.
- Si el detector confirma color verde, se abre el desagüe al depósito de producto y enciende LISTO.
- Si la mezcla no es verde, suena la alarma de RECHAZO y el desagüe permanece cerrado.
- La seta de PARO detiene de inmediato todas las bombas, el agitador y la descarga.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- INICIO · Pulsador NA
 - PARO · Paro de emergencia
 - LISTO · Piloto señalizador
 - RECHAZO · Sirena acústica
 - TK_MEZCLA · Depósito con niveles, mezcla y derrame
 - B_AZUL · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - SRC_AZUL · Fuente de líquido (red o bidón)
 - CODO · Codo de tubería 90°
- B_AMARILLO · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - SRC_AMARILLO · Fuente de líquido (red o bidón)
 - AGITADOR · Mezcladora de paletas
 - DETECTOR · Detector de color de líquido
 - TUBERIA · Tubería de proceso
 - PRODUCTO · Depósito con niveles, mezcla y derrame

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	INICIO	Pulsador verde para iniciar el ciclo de dosificación y mezcla.
%I0.1	PARO	Seta de emergencia normalmente cerrada: detiene todo el proceso.
%Q0.4	LISTO	Piloto verde que indica lote terminado y pintura aceptada.
%Q0.5	RECHAZO	Sirena acústica de alarma ante mezcla defectuosa.
%I0.2	NIVEL_MEDIO	Sensor de nivel medio del tanque de mezcla al 50 %.
%I0.3	NIVEL_LLENO	Sensor de nivel alto del tanque de mezcla al 98 %.
%Q0.3	DESAGUE	Descarga por gravedad del tanque de mezcla hacia producto.
%Q0.0	B_AZUL	Bomba centrífuga que dosifica la pintura azul.

Dirección	Nombre	Función
%Q0.1	B_AMARILLO	Bomba centrífuga que dosifica la pintura amarilla.
%Q0.2	AGITADOR	Motor de la mezcladora de paletas del tanque.
%I0.4	DETECTOR	Detector óptico de color: se activa cuando el líquido es verde.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué es indispensable bloquear el giro de las paletas del agitador cuando el tanque no tiene suficiente líquido?
2. ¿Qué riesgo de calidad existiría si la descarga dependiera únicamente del tiempo de mezcla sin comprobar el detector de color?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Montacargas de tres plantas

En una tienda departamental, un montacargas de tres plantas traslada mercancía atendiendo llamadas de pasillo y órdenes de cabina según el orden de llegada.

OBJETIVO

Controla el montacargas para atender llamadas por orden de llegada, nivelar en cada piso y detener el viaje ante el paro de emergencia.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Al pulsar una llamada de pasillo o botón de cabina, el montacargas viaja al piso pedido y se detiene nivelado.
- Con la puerta abierta la cabina permanece detenida hasta que el motor cierre por completo.
- Las solicitudes pendientes se atienden una por una en el orden exacto en que fueron registradas.
- El piloto EN_MOVIMIENTO señala la marcha y PUERTA_ABIERTA avisa cuando la puerta está abierta.
- Al pulsar PARO_EMERG la cabina se detiene de inmediato y no vuelve a marchar hasta rearmarlo.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- PARO_EMERG · Paro de emergencia
- EN_MOVIMIENTO · Piloto señalizador
- PUERTA_ABIERTA · Piloto señalizador
- E1 · Elevador interactivo 3P

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	PARO_EMERG	Pulsador de paro de emergencia: detiene el montacargas por completo.
%Q0.2	EN_MOVIMIENTO	Piloto ámbar de cabina: enciende mientras el montacargas está en movimiento.
%Q0.3	PUERTA_ABIERTA	Piloto verde de cabina: indica que la puerta está abierta para carga o descarga.
%Q0.0	SUBIR	Contactor del motor para elevar la cabina hacia pisos superiores.
%Q0.1	BAJAR	Contactor del motor para descender la cabina hacia pisos inferiores.
%I0.1	P0	Sensor fin de carrera de nivelación en planta baja del montacargas.
%I0.2	P1	Sensor fin de carrera de nivelación en primer piso del montacargas.
%I0.3	P2	Sensor fin de carrera de nivelación en segundo piso del montacargas.
%I0.4	PUERTA	Sensor de seguridad que detecta si la puerta de la cabina está abierta.
%I0.5	CALL0	Pulsador exterior de llamada de pasillo ubicado en planta baja.
%I0.6	CALL1	Pulsador exterior de llamada de pasillo ubicado en primer piso.
%I0.7	CALL2	Pulsador exterior de llamada de pasillo ubicado en segundo piso.
%I1.0	CAR0	Pulsador de botonera interior de cabina para viajar a planta baja.
%I1.1	CAR1	Pulsador de botonera interior de cabina para viajar a primer piso.

Dirección	Nombre	Función
%I1.2	CAR2	Pulsador de botonera interior de cabina para viajar a segundo piso.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué es indispensable un enclavamiento eléctrico y por programa entre los sentidos de marcha de un elevador?

2. ¿Qué riesgo existiría si una llamada en un piso intermedio cambiara el sentido de la cabina antes de terminar el viaje en curso?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Línea con elevador de pallets y doble destino

En una nave de empaque, un elevador sube cajas a una segunda planta para clasificarlas: las rojas se apartan a un rack de rechazo y las demás van al almacén general.

OBJETIVO

Sube las cajas con el elevador hacia la banda alta y desvía las rojas al rack B y las demás al rack A sin colisiones ni caídas.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Las cajas avanzan por la banda baja y se detienen al entrar a la plataforma del elevador.
- El elevador sube con la caja, la entrega a la banda alta y regresa abajo a esperar la siguiente.
- La banda baja no transporta ni entrega cajas mientras el elevador no se encuentre abajo.
- Las cajas rojas se desvían al rack B y las cajas de otros colores continúan hacia el rack A.
- El elevador nunca recibe órdenes de subir y bajar al mismo tiempo ni caen piezas al piso.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_MARCHA · Pulsador NA
- S2_PARO · Pulsador NC
- H1_MARCHA · Piloto señalizador
- BANDA_A · Banda transportadora
- ELEVADOR · Elevador de pallets
- BANDA_B · Banda transportadora
- DESVIADOR · Desviador de cajas
- RACK_A · Rack de almacenamiento
- RACK_B · Rack de almacenamiento
- DISPENSADOR · Dispensador de cajas (Recurso)
- PIEZA_ABAJO · Sensor de presencia con haz
- SENSOR_ROJO · Detector de color óptico

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_MARCHA	Pulsador normalmente abierto de marcha para arrancar la línea.
%I0.1	S2_PARO	Pulsador normalmente cerrado de paro general de la línea.
%Q0.5	H1_MARCHA	Piloto verde de señalización de línea en marcha automática.
%Q0.0	BANDA_A	Motor de la banda baja transportadora de entrada.
%Q0.2	SUBIR_ELEVADOR	Salida para ordenar la subida de la plataforma del elevador.
%Q0.3	BAJAR_ELEVADOR	Salida para ordenar la bajada de la plataforma del elevador.
%I0.3	ELEVADOR_ABAJO	Final de carrera inferior que indica elevador en planta baja.
%I0.4	ELEVADOR_ARRIBA	Final de carrera superior que indica elevador en planta alta.
%I0.5	PIEZA_ELEVADOR	Sensor de presencia de caja sobre la plataforma del elevador.
%Q0.1	BANDA_B	Motor de la banda alta transportadora hacia clasificación.
%Q0.4	DESVIADOR	Cilindro deflector para enviar cajas rojas al rack alterno B.

Dirección	Nombre	Función
%I0.2	PIEZA_ABAJO	Sensor de presencia al final de la banda baja antes del elevador.
%I0.6	SENSOR_ROJO	Sensor fotoeléctrico que detecta si la caja en la banda alta es roja.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué es indispensable verificar tanto la posición baja como la ausencia de pieza antes de alimentar el elevador?

2. ¿Qué riesgos mecánicos y eléctricos se evitan al colocar un enclavamiento mutuo entre subir y bajar el elevador?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Jugo de naranja por lotes

En una planta de bebidas, cada lote mezcla partes iguales de concentrado rojo y amarillo hasta obtener jugo naranja verificado, vaciándolo al tanque de producto hasta completar la serie programada.

OBJETIVO

Automatiza la dosificación, mezclado y trasvase de jugo por lotes, controlando la calidad y el límite de producción.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Pulsar INICIO elabora un lote completo y automático dosificando primero rojo, luego amarillo, mezclando y trasvasando a producto.
- El trasvase hacia el tanque de producto únicamente ocurre si el detector óptico confirma el color naranja homogéneo.
- Cada lote terminado incrementa la cuenta y, al alcanzar tres lotes buenos, se activan los avisos impidiendo nuevos arranques.
- El pulsador de rearme apaga las alarmas y rehabilita el sistema para iniciar una nueva serie de producción.
- El pulsador de paro y la seta de emergencia detienen de inmediato cualquier bomba, mezcladora o trasvase en curso.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_INICIO · Pulsador NA
 - S2_PARO · Pulsador NC
 - S3_EMERGENCIA · Paro de emergencia
 - S4_RESET · Pulsador NA
 - DISP_LOTES · Marcador de cuenta
 - H1_AVISO · Torreta con sirena
 - BZ_AVISO · Sirena acústica
 - TK1_MEZCLA · Depósito con niveles, mezcla y derrame
 - MX_MEZCLADORA · Mezcladora de paletas
- CODO_AMARILLO · Codo de tubería 90°
 - B2_AMARILLO · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - SRC_AMARILLO · Fuente de líquido (red o bidón)
 - B1_ROJO · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - SRC_ROJO · Fuente de líquido (red o bidón)
 - SQ_NARANJA · Detector de color de líquido
 - V1_TRASVASE · Electroválvula de solenoide
 - TK2_PRODUCTO · Depósito con niveles, mezcla y derrame

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_INICIO	Pulsador de marcha NA para iniciar el ciclo de un lote de jugo.
%I0.1	S2_PARO	Pulsador de paro NC: detiene el proceso inmediatamente en cualquier etapa.
%I0.2	S3_EMERGENCIA	Seta de emergencia NC: corte total de seguridad en caso de riesgo.
%I0.3	S4_RESET	Pulsador de rearme NA: reinicia la serie de lotes tras completar la producción.

Dirección	Nombre	Función
C0	DISP_LOTES	Marcador digital que muestra cuántos lotes de jugo se han terminado.
%Q0.4	H1_AVISO	Luz roja en torreta: señala serie de tres lotes de jugo terminada.
%Q0.5	H2_EN_PROCESO	Luz verde en torreta: indica que un lote de jugo está en elaboración.
%Q0.6	BZ_AVISO	Sirena acústica de aviso: alerta audible al completar los tres lotes.
%I0.4	SL_BAJO	Sensor de nivel bajo en tanque de mezcla: indica dosis de concentrado rojo.
%I0.5	SL_ALTO	Sensor de nivel alto en tanque de mezcla: indica dosis de concentrado amarillo.
%Q0.2	MX_MEZCLADORA	Motor de la mezcladora de paletas: homogeniza ambos concentrados.
%Q0.1	B2_AMARILLO	Bomba centrífuga dosificadora de concentrado amarillo hacia el tanque de mezcla.
%Q0.0	B1_ROJO	Bomba centrífuga dosificadora de concentrado rojo hacia el tanque de mezcla.
%I0.6	SQ_NARANJA	Detector óptico de color: confirma que la mezcla es homogénea y color naranja.
%Q0.3	V1_TRASVASE	Válvula de solenoide y desagüe: transfiere el jugo aprobado al tanque de producto.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

- ¿Por qué en procesos de alimentos por lotes es crítico verificar la homogeneidad de color antes de liberar el producto al tanque final?

- ¿Qué consecuencias operativas y de calidad ocurrirían si la bomba de concentrado amarillo arrancara con la válvula de descarga abierta?

- ¿Por qué se requiere un botón independiente de rearme en lugar de reiniciar el contador automáticamente al terminar la serie?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Centro de distribución con tres destinos

En un centro logístico, las cajas rojas van al destino A, las azules al B y el resto al C. Cada estación cuenta sus paquetes y avisa cuando se llena para proteger la línea.

OBJETIVO

Clasifica cajas por color a tres destinos con conteo individual, parando la línea si un rack se llena o si se presiona el paro de emergencia.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Las cajas rojas se desvían al rack A, las azules al rack B y todas las demás continúan al rack C sin atascos ni caídas.
- Cada rack incrementa su pantalla contadora correspondiente al recibir una caja correctamente clasificada.
- Si cualquier rack alcanza su capacidad de 3 cajas, la banda transportadora se detiene de inmediato y la torreta avisa con alarma acústica.
- El selector LÍNEA permite arrancar o detener el avance del transporte en cualquier momento de la operación normal.
- El paro de emergencia detiene toda la planta de forma inmediata y el botón REINICIAR restablece los contadores tras vaciar los racks.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- SW_LINEA · Selector mantenido
- PB_RESET · Pulsador NA
- EMERGENCIA · Paro de emergencia
- TORRE_ROJO · Torreta con sirena
- ALARMA · Sirena acústica
- CNT_A · Marcador de cuenta
- CNT_B · Marcador de cuenta
- CNT_C · Marcador de cuenta
- CV_PRINCIPAL · Banda transportadora
- DISPENSER · Dispensador de cajas (Recurso)
- SEN_ROJO · Detector de color óptico
- SEN_AZUL · Detector de color óptico
- DIV_ROJO · Desviador de cajas
- RACK_A · Rack de almacenamiento
- CV_TRAMO2 · Banda transportadora
- DIV_AZUL · Desviador de cajas
- RACK_B · Rack de almacenamiento
- CV_RAMAL_C · Banda transportadora
- SEN_C · Sensor de presencia con haz
- RACK_C · Rack de almacenamiento

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.6	SW_LINEA	Selector mantenido para dar marcha a la línea
%I0.7	PB_RESET	Pulsador para reiniciar los contadores de piezas
%I1.0	EMERGENCIA	Seta de paro de emergencia con enclavamiento
%Q0.4	TORRE_ROJO	Luz roja de la torreta para falla o rack lleno

Dirección	Nombre	Función
%Q1.0	ALARMA	Sirena acústica para alertar sobre rack lleno
C0	CNT_A	Marcador de cajas clasificadas hacia el rack A.
C1	CNT_B	Marcador de cajas clasificadas hacia el rack B.
C2	CNT_C	Marcador de cajas que llegaron al rack C.
%Q0.5	TORRE_AMBAR	Luz ámbar de la torreta para advertencia o pausa
%Q0.6	TORRE_VERDE	Luz verde de la torreta para operación normal
%Q0.7	TORRE_SIRENA	Zumbador integrado de la torreta de aviso
%I0.2	LLENO_A	Sensor de nivel de capacidad máxima en el rack A
%I0.3	LLENO_B	Sensor de nivel de capacidad máxima en el rack B
%I0.4	LLENO_C	Sensor de nivel de capacidad máxima en el rack C
%Q0.0	CV_PRINCIPAL	Motor de la banda transportadora principal
%I0.0	SEN_ROJO	Detector óptico que identifica el paso de cajas rojas
%I0.1	SEN_AZUL	Detector óptico que identifica el paso de cajas azules
%Q0.2	DIV_ROJO	Actuador neumático del desviador hacia rack A
%Q0.1	CV_TRAMO2	Motor de la banda transportadora del segundo tramo
%Q0.3	DIV_AZUL	Actuador neumático del desviador hacia rack B
%Q1.1	CV_RAMAL_C	Motor de la banda transportadora del ramal C
%I0.5	SEN_C	Sensor de presencia en el ramal hacia el rack C

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué es preferible enviar las piezas que no cumplen ningún criterio de color especial a la última salida directa por descarte?

2. ¿Qué riesgo operativo implicaría que la banda siguiera suministrando cajas cuando uno de los racks de destino ya alcanzó su límite?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Estación de agua con clorador y bombas dúplex

En una unidad habitacional, una estación de bombeo dúplex eleva agua potable desde la cisterna hacia el tanque de azotea, garantizando cloración automática y protección térmica.

OBJETIVO

Automatiza la reposición con dosificación de cloro y el bombeo alternado al tanque elevado con relevo por falla y marcha en seco.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Al detectar cisterna baja, la red repone agua y el clorador dosifica un lote exacto de dos segundos con mezclado continuo.
- El bombeo hacia el tanque elevado sólo arranca si el sensor confirma agua debidamente clorada y hay nivel suficiente en cisterna.
- Las bombas operan de forma alternada; ante una falla simulada en una bomba, la otra toma el relevo de inmediato con alarma sonora y luminosa.
- Al llenarse el tanque elevado, el bombeo se detiene sin derrames ni sobrepresión en la línea.
- El botón de paro apaga todo el sistema al instante y la estación permanece en reposo seguro.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_MARCHA · Pulsador NA
 - S2_PARO · Pulsador NC
 - SW_FALLA_B1 · Selector mantenido
 - SW_FALLA_B2 · Selector mantenido
 - SRC_RED · Fuente de líquido (red o bidón)
 - V_RED · Electroválvula de solenoide
 - TK1_CISTERNA · Depósito con niveles, mezcla y derrame
 - TK3_CLORO · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- B_CLORO · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - MX_CISTERNA · Mezcladora de paletas
 - S_CLORO · Detector de color de líquido
 - B1_BOMBA · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - B2_BOMBA · Bomba centrífuga con caudalímetro
 - TK2_ELEVADO · Depósito con niveles, mezcla y derrame
 - TL_ROJO · Torreta con sirena
 - BZ_ALARMA · Sirena acústica

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_MARCHA	Pulsador normalmente abierto de marcha general para poner en servicio la estación.
%I0.1	S2_PARO	Pulsador normalmente cerrado de paro general para detener toda la operación.
%I0.2	SW_FALLA_B1	Selector de falla simulada por sobrecarga en la bomba centrífuga 1.
%I0.3	SW_FALLA_B2	Selector de falla simulada por sobrecarga en la bomba centrífuga 2.
%Q0.0	V_RED	Electroválvula de reposición de agua cruda desde la red municipal.
%Q0.1	B_CLORO	Bomba dosificadora de cloro hacia la cisterna para tratamiento químico.

Dirección	Nombre	Función
%Q0.2	MX_CISTERNA	Mezcladora de paletas para homogeneizar el cloro con el agua en la cisterna.
%I1.0	S_CLORO	Detector óptico de líquido verde que certifica agua clorada en la cisterna.
%Q0.3	B1_BOMBA	Bomba centrífuga 1 para elevación de agua potable al tanque elevado.
%Q0.4	B2_BOMBA	Bomba centrífuga 2 para elevación de agua potable al tanque elevado.
%Q0.5	TL_ROJO	Luz roja de torreta para indicación de falla de bomba o bajo nivel.
%Q1.1	BZ_ALARMA	Zumbador acústico de tablero para aviso sonoro de falla operativa.
%I0.4	S_LL_CISTERNA	Sensor de nivel bajo en cisterna para protección contra marcha en seco.
%I0.5	S_LH_CISTERNA	Sensor de nivel alto en cisterna para corte de reposición de agua de red.
%I0.6	S_LL_ELEVADO	Sensor de nivel bajo en tanque elevado que solicita el arranque del bombeo.
%I0.7	S_LH_ELEVADO	Sensor de nivel alto en tanque elevado que detiene el bombeo por llenado.
%Q0.6	TL_AMBAR	Luz ámbar de torreta para aviso de reposición y dosificación en curso.
%Q0.7	TL_VERDE	Luz verde de torreta para indicar estación en servicio y bombeo normal.
%Q1.0	TL_SIRENA	Sirena acústica de la torreta para alerta de emergencia y fallas.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

- ¿Por qué en una estación hidroneumática o de transferencia se exige alternancia entre bombas en lugar de usar siempre la misma?

- ¿Qué riesgos sanitarios y mecánicos se evitan al condicionar el arranque de las bombas a los sensores de nivel y de calidad química?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Almacén automático con brazo transferidor y elevador

En un centro logístico industrial, una celda automatizada recibe pallets por una banda baja, un brazo los transfiere a un elevador vertical y una banda superior los acomoda en el rack con control de inventario.

OBJETIVO

Sincroniza la banda de entrada, el brazo y el elevador para almacenar pallets en el rack superior sin colisiones ni caídas y con parada segura.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- La banda de entrada detiene cada pallet frente al sensor para que el brazo lo tome sin golpes ni arrastres.
- El brazo sujeta la carga, la transfiere a la plataforma del elevador y se retira por completo antes del ascenso.
- El elevador sube a la cota alta, entrega el pallet a la banda superior y retorna abajo a esperar la siguiente carga.
- Al llenarse los casilleros del rack se detiene la alimentación y se activa la alarma acústica y visual.
- El paro de emergencia detiene todo movimiento de inmediato y exige desenclave y rearme para reanudar.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- SW_LINEA · Selector mantenido
- PB_REARME · Pulsador NA
- ES_PARO · Paro de emergencia
- TORRE_SEÑAL · Torreta con sirena
- HZ1_ALARMA · Sirena acústica
- DISP_INVENTARIO · Marcador de cuenta
- M1_BANDA_A · Banda transportadora
- BG1_SENSOR_A · Sensor de presencia con haz
- DISPENSADOR · Dispensador de cajas (Recurso)
- BRAZO_ROBOT · Brazo giratorio
- M3_LIFT_SUBIR · Elevador de pallets
- M2_BANDA_B · Banda transportadora
- RACK_ALMACEN · Rack de almacenamiento

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	SW_LINEA	Selector de dos posiciones para habilitar la línea automática de almacenaje.
%I0.1	PB_REARME	Pulsador de rearme para rearmar y autorizar las seguridades de la celda.
%I0.2	ES_PARO	Seta de paro de emergencia normalmente cerrada para corte inmediato.
%Q0.7	H1_TORRE_ROJA	Módulo luminoso rojo de la torre para avisos de paro, falla o almacén lleno.
%Q1.2	HZ1_ALARMA	Sirena acústica de aviso general al completarse la capacidad de almacenamiento.
C0	DISP_INVENTARIO	Marcador digital del inventario de pallets almacenados.
%Q1.0	H2_TORRE_VERDE	Módulo luminoso verde de la torre para indicar celda en servicio automático.

Dirección	Nombre	Función
%Q1.1	H3_TORRE_AMBAR	Módulo luminoso ámbar de la torre para señalar maniobra de transferencia activa.
%Q0.0	M1_BANDA_A	Contactor del motor trifásico de la banda de entrada de pallets.
%I0.3	BG1_SENSOR_A	Sensor fotoeléctrico de presencia de pallet al final de la banda A.
%Q0.2	YV1_BRAZO_AVANCE	Electroválvula de giro del brazo transferidor hacia el elevador.
%Q0.3	YV2_BRAZO_RETORNO	Electroválvula de retorno del brazo transferidor a la posición de reposo.
%Q0.4	YV3_BRAZO_PINZA	Electroválvula neumática para el cierre y sujeción de la pinza del brazo.
%I0.4	BG2_BRAZO_RET	Detector inductivo de fin de carrera con brazo en reposo sobre banda A.
%I0.5	BG3_BRAZO_EXT	Detector inductivo de fin de carrera con brazo girado hacia el elevador.
%Q0.5	M3_LIFT_SUBIR	Contactor del motor de elevación para subir la plataforma con pallet.
%Q0.6	M4_LIFT_BAJAR	Contactor del motor de elevación para bajar la plataforma vacía a cota cero.
%I0.6	BG4_LIFT_BAJO	Final de carrera de plataforma del elevador en cota inferior de carga.
%I0.7	BG5_LIFT_ALTO	Final de carrera de plataforma del elevador en cota superior de descarga.
%Q0.1	M2_BANDA_B	Contactor del motor trifásico de la banda superior de alimentación al rack.
%I1.0	BG6_RACK_FULL	Sensor óptico de rack completo que detecta la ocupación total de casilleros.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué en una celda con elevadores y robots es imprescindible que el sensor de posición en reposo autorice el movimiento del eje vertical?

2. ¿Qué riesgos para el personal operativo representa un rearme automático tras desenclavar una seta de paro de emergencia?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Elevador con puertas por mando y seguridad

En un edificio corporativo, el elevador debe abrir y cerrar su puerta con seguridad estricta: nunca viajar con la puerta abierta, nunca abrir en marcha y detenerse ante emergencias.

OBJETIVO

Controla el elevador con apertura y cierre seguro de puertas, aviso acústico, atención de llamadas en cola y paro de emergencia.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Cierra la puerta antes de arrancar y no se mueve si la puerta está abierta.
- No abre la puerta en movimiento ni fuera de nivel de piso.
- Mantiene la puerta abierta 4 segundos en planta y avisa con zumbador un segundo antes de cerrar.
- Atiende llamadas pendientes en cola al terminar el viaje en curso.
- Detiene cabina y movimiento al instante ante el paro de emergencia.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- PARO_EMERG · Paro de emergencia
 - EN_MOVIMIENTO · Piloto señalizador
- BUZZER · Sirena acústica
 - E1 · Elevador interactivo 3P

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I1.3	PARO_EMERG	Seta de emergencia normalmente cerrada: detiene todo el elevador.
%Q0.4	EN_MOVIMIENTO	Piloto luminoso: indica que la cabina del elevador está en marcha.
%Q0.5	BUZZER	Sirena acústica de aviso: suena un segundo antes de cerrar puertas.
%Q0.0	SUBIR	Salida del motor para desplazar la cabina hacia pisos superiores.
%Q0.1	BAJAR	Salida del motor para desplazar la cabina hacia pisos inferiores.
%Q0.2	ABRIR_PUERTA	Mando del motor de puerta para abrir la hoja corrediza de cabina.
%Q0.3	CERRAR_PUERTA	Mando del motor de puerta para cerrar la hoja corrediza de cabina.
%I0.0	PUERTA_ABIERTA	Sensor fin de carrera: detecta la puerta completamente abierta.
%I0.1	PUERTA_CERRADA	Sensor fin de carrera: detecta la puerta completamente cerrada.
%I0.2	PISO_0	Sensor de nivel de planta baja: confirma cabina nivelada en piso 0.
%I0.3	PISO_1	Sensor de nivel de primer piso: confirma cabina nivelada en piso 1.
%I0.4	PISO_2	Sensor de nivel de segundo piso: confirma cabina nivelada en piso 2.
%I0.5	LLAMADA_EXT_0	Botonera de pasillo en planta baja para solicitar el elevador.
%I0.6	LLAMADA_EXT_1	Botonera de pasillo en primer piso para solicitar el elevador.
%I0.7	LLAMADA_EXT_2	Botonera de pasillo en segundo piso para solicitar el elevador.
%I1.0	LLAMADA_CAB_0	Botonera interior de cabina para seleccionar viajar a planta baja.

Dirección	Nombre	Función
%I1.1	LLAMADA_CAB_1	Botonera interior de cabina para seleccionar viajar al primer piso.
%I1.2	LLAMADA_CAB_2	Botonera interior de cabina para seleccionar viajar al segundo piso.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué las normas de transporte vertical exigen un enclavamiento físico y lógico entre el freno de cabina y el cerrojo de puerta?

2. ¿Qué consecuencias operativas tendría en un edificio que el elevador borrara las llamadas en cola al detenerse en un piso intermedio?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Selector de receta: verde o naranja

Línea de formulación química que fabrica dos productos según la receta elegida con un selector: VERDE (azul + amarillo) o NARANJA (rojo + amarillo), con verificación óptica y rechazo antes del envasado.

OBJETIVO

Dosifica y mezcla la receta seleccionada con INICIO, memoriza la receta durante el lote y valida el color antes de trasvasar.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- INICIO memoriza la receta seleccionada (0=verde, 1=naranja) y arranca la dosificación correspondiente.
- Mover el selector durante la fabricación no altera la receta ni las bombas del lote en curso.
- La mezcladora homogeneiza los colorantes antes de que el detector óptico valide el color.
- El lote aprobado pasa al depósito de producto; si el color no coincide se bloquea con aviso sonoro.
- El depósito de producto se evacua por completo antes de recibir una receta diferente para evitar contaminación.
- El botón de paro y la seta de emergencia detienen inmediatamente todas las bombas y actuadores.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- S1_INICIO · Pulsador NA
- S2_PARO · Pulsador NC
- S0_EMERGENCIA · Paro de emergencia
- S3_RECETA · Selector mantenido
- H1_MARCHA · Piloto señalizador
- H2_RECETA_VERDE · Piloto señalizador
- H3_RECETA_NARANJA · Piloto señalizador
- H4_ALARMA · Piloto señalizador
- BZ1_AVISO · Sirena acústica
- TK_MEZCLA · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- MX1_MEZCLA · Mezcladora de paletas
- B1_DET_VERDE · Detector de color de líquido
- B2_DET_NARANJA · Detector de color de líquido
- SRC_AZUL · Fuente de líquido (red o bidón)
- P1_AZUL · Bomba centrífuga con caudalímetro
- SRC_AMARILLO · Fuente de líquido (red o bidón)
- P2_AMARILLO · Bomba centrífuga con caudalímetro
- SRC_ROJO · Fuente de líquido (red o bidón)
- P3_ROJO · Bomba centrífuga con caudalímetro
- V1_PRODUCTO · Electroválvula de solenoide
- TK_PRODUCTO · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- V2_DRENAJE · Electroválvula de solenoide

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	S1_INICIO	Pulsador verde de marcha: fija la receta del selector e inicia el ciclo de fabricación.
%I0.1	S2_PARO	Pulsador rojo normalmente cerrado: detiene el proceso y corta todas las salidas.

Dirección	Nombre	Función
%I0.2	S0_EMERGENCIA	Seta de paro de emergencia: desactiva de inmediato todas las bombas y actuadores.
%I0.3	S3_RECETA	Selector de receta de dos posiciones fijas: 0 para verde y 1 para naranja.
%Q0.6	H1_MARCHA	Piloto verde que indica ciclo de fabricación en proceso.
%Q0.7	H2_RECETA_VERDE	Piloto verde que indica receta verde memorizada y activa en el lote.
%Q1.0	H3_RECETA_NARANJA	Piloto ámbar que indica receta naranja memorizada y activa en el lote.
%Q1.1	H4_ALARMA	Piloto rojo de alarma por discrepancia de color o paro de emergencia.
%Q1.2	BZ1_AVISO	Sirena acústica de aviso cuando un lote es rechazado por color incorrecto.
%I0.6	SL1_MEZCLA_MIN	Sensor de nivel mínimo del depósito de mezcla: detecta presencia de líquido.
%I0.7	SL2_MEZCLA_MAX	Sensor de nivel máximo del depósito de mezcla: corta la dosificación de entrada.
%I1.0	SL3_PROD_MIN	Sensor de nivel mínimo del depósito de producto terminado.
%I1.1	SL4_PROD_MAX	Sensor de nivel máximo del depósito de producto terminado.
%Q0.3	MX1_MEZCLA	Motor de la mezcladora de paletas para homogeneizar los colorantes.
%I0.4	B1_DET_VERDE	Detector óptico de color: se activa cuando el líquido en mezcla es verde.
%I0.5	B2_DET_NARANJA	Detector óptico de color: se activa cuando el líquido en mezcla es naranja.
%Q0.0	P1_AZUL	Bomba centrífuga que impulsa colorante azul hacia el depósito de mezcla.
%Q0.1	P2_AMARILLO	Bomba centrífuga que impulsa colorante amarillo hacia el depósito de mezcla.
%Q0.2	P3_ROJO	Bomba centrífuga que impulsa colorante rojo hacia el depósito de mezcla.
%Q0.4	V1_PRODUCTO	Electroválvula de trasvase: comunica la mezcla aprobada con el depósito de producto.
%Q0.5	V2_DRENAJE	Electroválvula de evacuación y despacho del depósito de producto terminado.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

- ¿Por qué en procesos químicos es crítico memorizar la receta con el botón de arranque en lugar de leer el selector en tiempo real?

- ¿Qué consecuencias operativas tendría transferir una mezcla rechazada al depósito de producto terminado?

- ¿Por qué es indispensable drenar el depósito de producto antes de formular una receta con tonalidad diferente?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR

Planta de envasado de pintura: mezcla, llenado y rechazo

En una planta de pinturas se prepara un lote verde, se trasvasa al tanque de dosificación y se envasan latas en una banda; la lata que ya no alcanza pintura se desvía a la rampa de rechazo.

OBJETIVO

Automatiza el lote completo: mezcla azul y amarillo hasta obtener verde, trasvasa, llena cada lata y manda al rechazo la que no alcance pintura.

TU MÁQUINA DEBE LOGRAR

- Al pulsar INICIO se dosifica azul hasta el nivel medio y amarillo hasta el nivel alto, una bomba a la vez.
- Con el tanque lleno el agitador bate seis segundos y sólo se trasvasa si el detector confirma el color verde.
- La banda avanza hasta que una lata queda frente a la llenadora: ahí se detiene y la válvula la llena durante dos segundos.
- La lata llena sigue hacia el rack; si ya no queda pintura suficiente, la lata vacía se desvía a la rampa y suena la alarma.
- El marcador cuenta las latas llenas; al terminar el lote la banda se detiene y la torre queda en verde fijo hasta pulsar REINICIAR.
- La seta de PARO apaga bombas, agitador, válvulas y banda al instante, y nada arranca solo al soltarla.

EQUIPOS DE LA PLANTA

- INICIO · Pulsador NA
- REINICIAR · Pulsador NA
- PARO · Paro de emergencia
- TORRE · Torreta con sirena
- LATAS · Marcador de cuenta
- RECHAZO · Sirena acústica
- TK_MEZCLA · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- B_AZUL · Bomba centrífuga con caudalímetro
- SRC_AZUL · Fuente de líquido (red o bidón)
- CODO · Codo de tubería 90°
- B_AMARILLO · Bomba centrífuga con caudalímetro
- SRC_AMARILLO · Fuente de líquido (red o bidón)
- AGITADOR · Mezcladora de paletas
- DETECTOR · Detector de color de líquido
- TUBERIA · Tubería de proceso
- TK_DOSIF · Depósito con niveles, mezcla y derrame
- BANDA · Banda transportadora
- TOLVA_LATAS · Dispensador de cajas (Recurso)
- LATA · Sensor de presencia con haz
- DESVIADOR · Desviador de cajas
- RACK · Rack de almacenamiento
- RAMPA · Rampa de descarte

SEÑALES

Dirección	Nombre	Función
%I0.0	INICIO	Pulsador verde que arranca el lote de pintura.
%I0.7	REINICIAR	Pulsador azul que cierra el lote, pone el marcador en cero y deja la planta lista.

Dirección	Nombre	Función
%I0.1	PARO	Seta de emergencia normalmente cerrada: detiene toda la planta.
%Q1.0	TORRE	Luz roja de la torre: paro de emergencia o color rechazado.
%Q1.1	TORRE_AMBAR	Luz ámbar de la torre: el lote está trabajando.
%Q1.2	TORRE_VERDE	Luz verde de la torre: lote terminado y planta detenida.
%Q1.3	TORRE_SIRENA	Sirena de la torre: suena con la seta de emergencia presionada.
C0	LATAS	Marcador digital que cuenta las latas llenas de este lote.
%Q0.7	RECHAZO	Zumbador de aviso: suena cuando hay una lata o un lote rechazado.
%I0.2	NIVEL_MEDIO	Sensor de nivel medio del tanque de mezcla (50 %): cambio de azul a amarillo.
%I0.3	NIVEL_LLENO	Sensor de nivel alto del tanque de mezcla (98 %): tanque listo para batir.
%Q0.3	TRASVASE	Válvula de fondo que pasa la mezcla aprobada al tanque de dosificación.
%Q0.0	B_AZUL	Bomba que dosifica la pintura azul al tanque de mezcla.
%Q0.1	B_AMARILLO	Bomba que dosifica la pintura amarilla al tanque de mezcla.
%Q0.2	AGITADOR	Motor de la mezcladora de paletas del tanque de mezcla.
%I0.4	DETECTOR	Detector óptico de color: se activa cuando la mezcla es verde.
%I0.5	DOSIS_OK	Sensor del tanque de dosificación: indica que aún hay pintura para llenar otra lata.
%Q0.4	LLENADORA	Válvula de llenado: deja caer pintura del tanque de dosificación en la lata.
%Q0.5	BANDA	Motor de la banda que lleva las latas a la llenadora y luego al rack.
%I0.6	LATA	Sensor de la banda: detecta una lata frente a la llenadora.
%Q0.6	DESVIADOR	Pala que manda la lata sin llenar hacia la rampa de rechazo.

PREGUNTAS PARA TU CUADERNO

1. ¿Por qué conviene decidir si una lata se llena o se rechaza al llegar a la estación y no mientras se está llenando?

2. ¿Qué pasaría con la pintura y con la bomba si se trasvasara la mezcla sin confirmar el color verde?

3. ¿Qué ventaja tiene que el rechazo avise con alarma en lugar de dejar pasar la lata vacía hacia el rack?

OBSERVACIONES DE LA PRUEBA CON EL SUPERVISOR
