

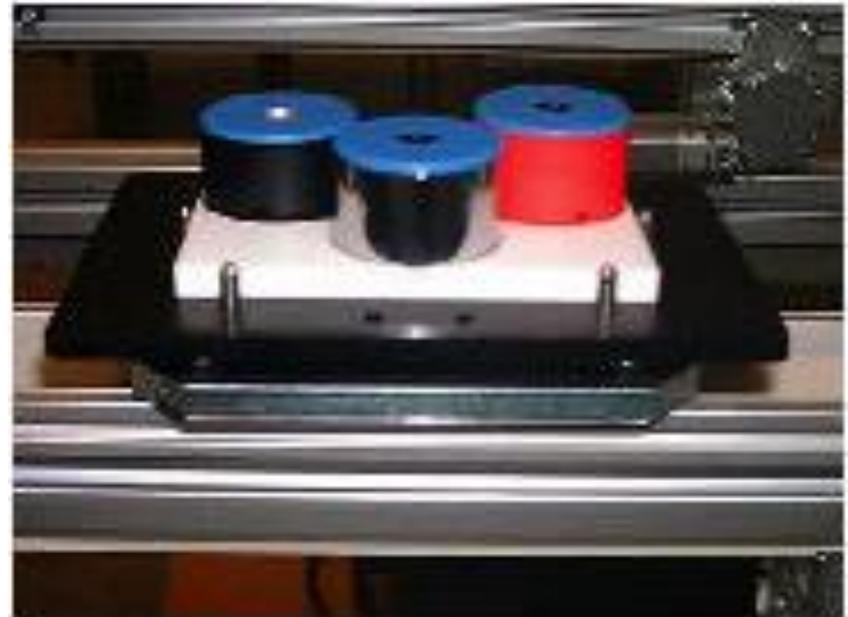
Prácticas 4 y 5. Célula de fabricación industrial

Álvaro Marco Marco

Área de Ingeniería de Sistemas y Automática
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial
Universidad de Zaragoza

Célula de fabricación industrial

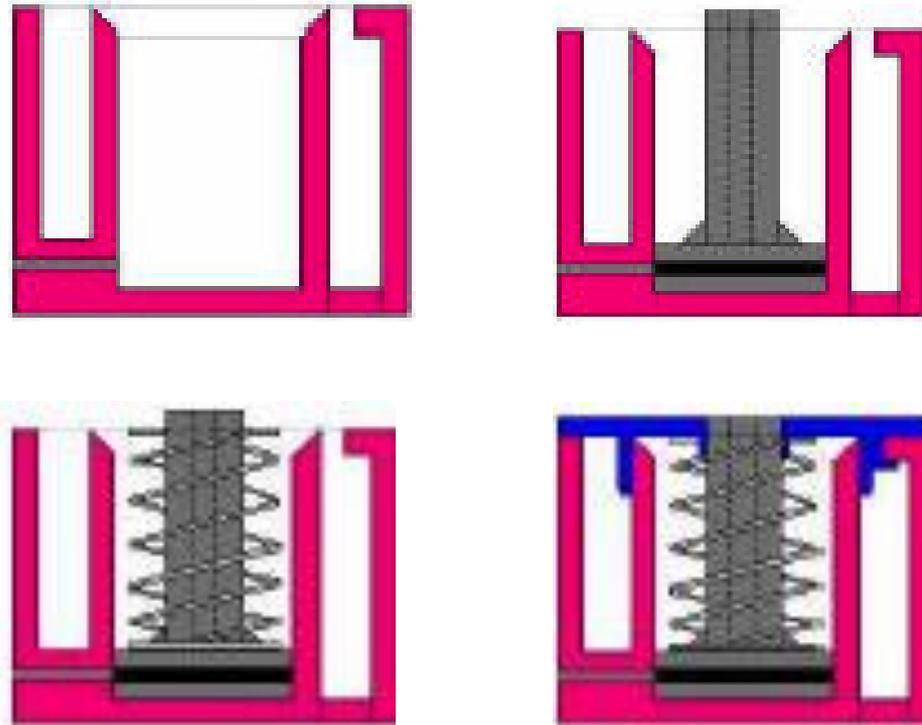
- Fabricación de cilindros neumáticos en serie
- Pedidos compuestos por
 - Base
 - Blanca/negra
 - Cilindros
 - Con tapa/sin tapa
 - Metálicos/rojos/negros



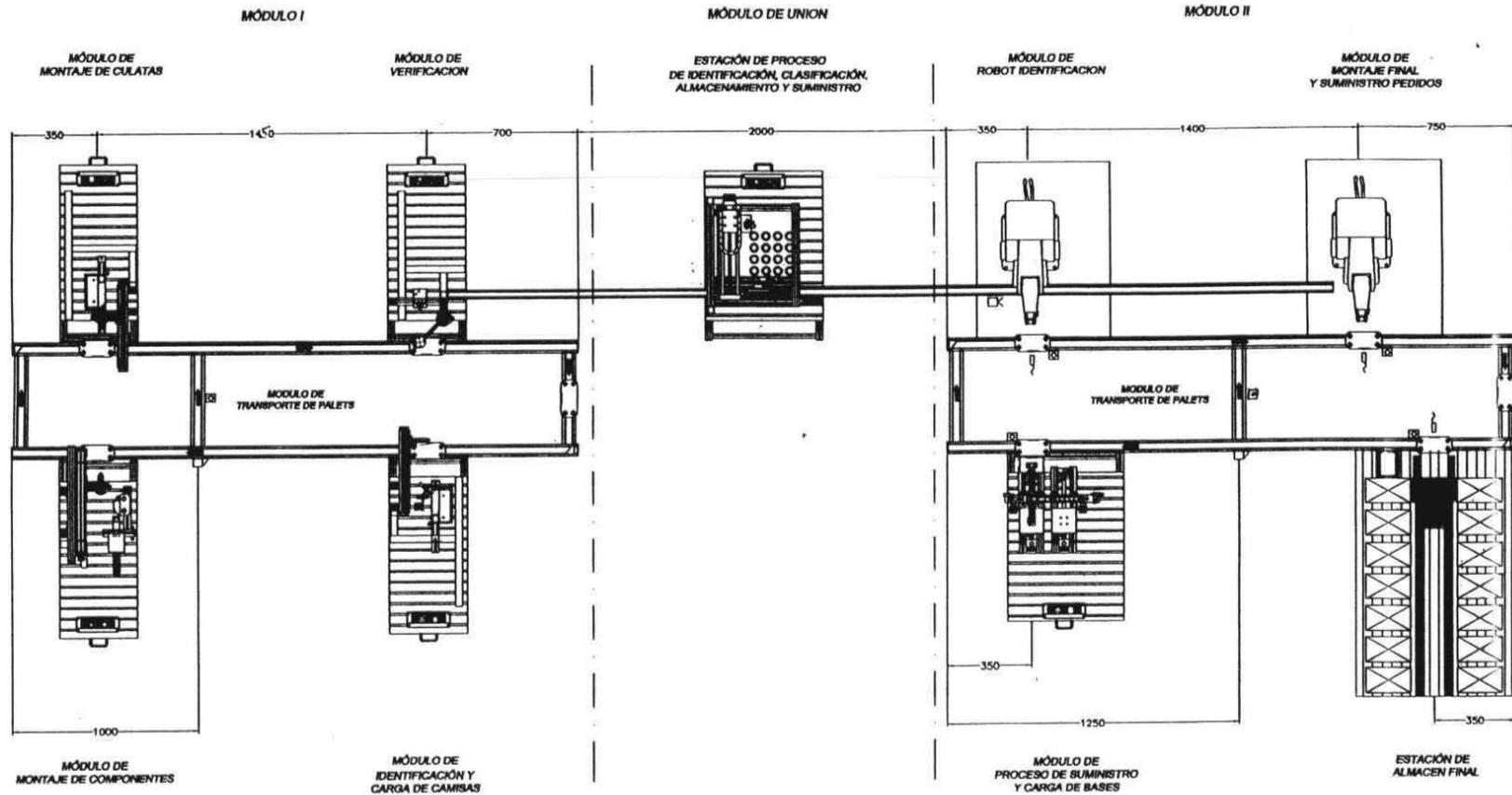
Piezas

Color de la Pieza	Negra	Roja	Metálica
Piezas con Tapa			
Piezas sin Tapa (cilindros neumáticos)			

Piezas



Célula de fabricación industrial



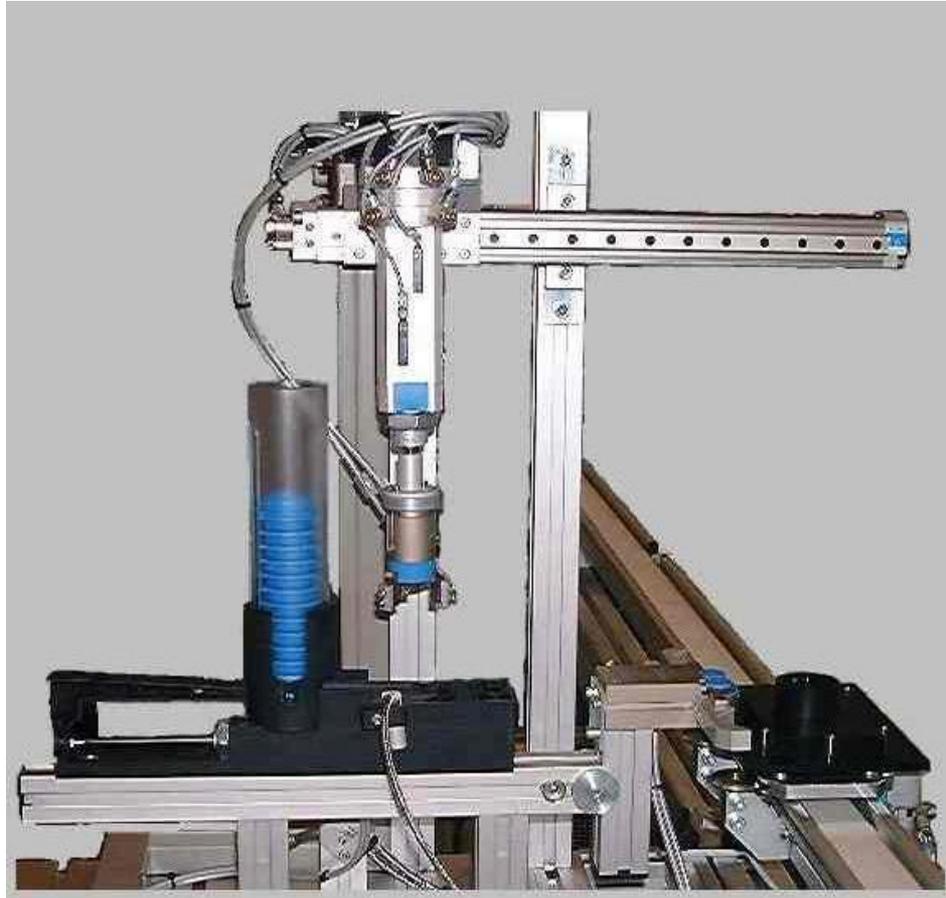
Célula de fabricación industrial

- Zona de fabricación
 - Estación 1. Módulo de carga de camisas
 - Estación 2. Módulo de montaje de componentes (émbolo y muelle)
 - Estación 3. Módulo de montaje de culatas
 - Estación 4. Módulo de verificación de cilindros
- Zona de almacén intermedio
 - Estación 5. Almacén intermedio / Gestión de célula
- Zona de expedición
 - Transporte / Robots de manipulación
 - Estación 6. Módulo de carga de bases
 - Estación 7. Almacén final

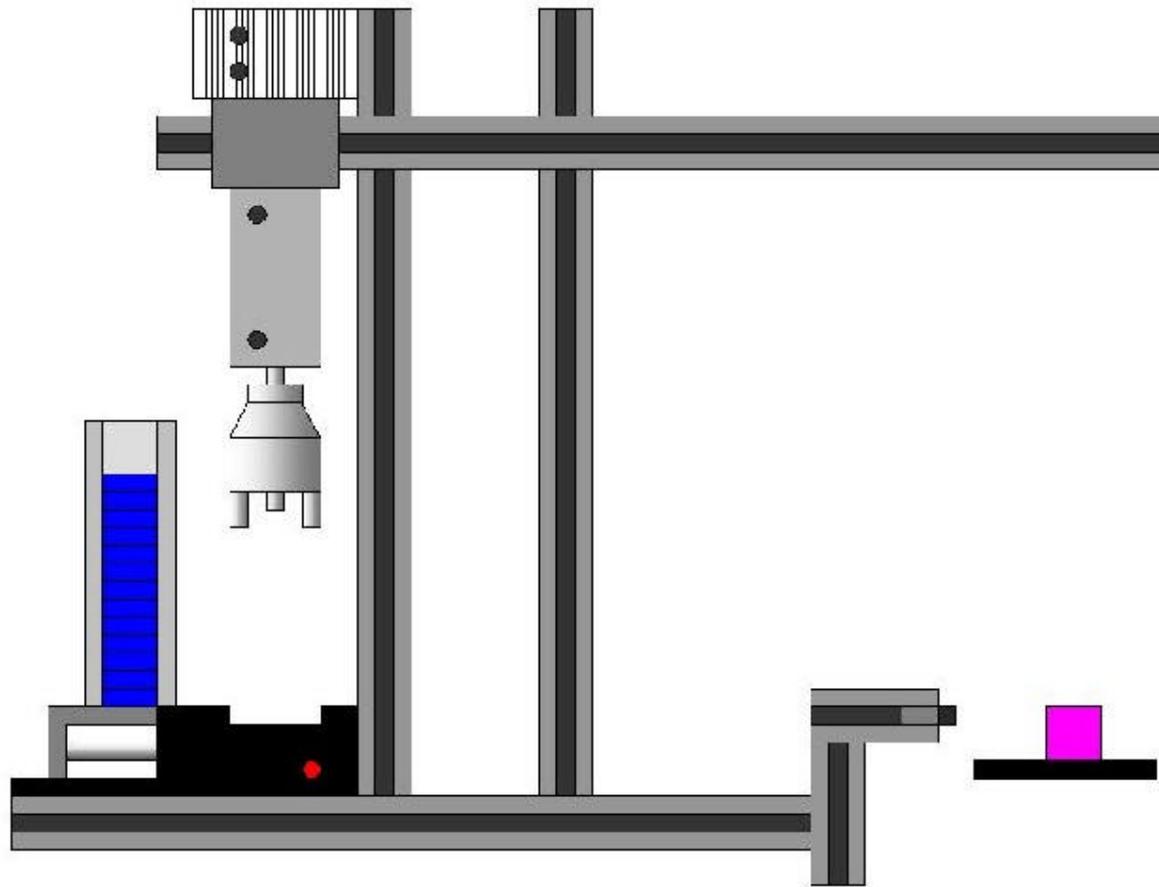
Célula de fabricación industrial

- Zona de fabricación
 - Estación 1. Módulo de carga de camisas
 - Estación 2. Módulo de montaje de componentes (émbolo y muelle)
 - **Estación 3. Módulo de montaje de culatas (P4)**
 - **Estación 4. Módulo de verificación de cilindros (P5)**
- Zona de almacén intermedio
 - Estación 5. Almacén intermedio / Gestión de célula
- Zona de expedición
 - Transporte / Robots de manipulación
 - **Estación 6. Módulo de carga de bases (P4)**
 - Estación 7. Almacén final

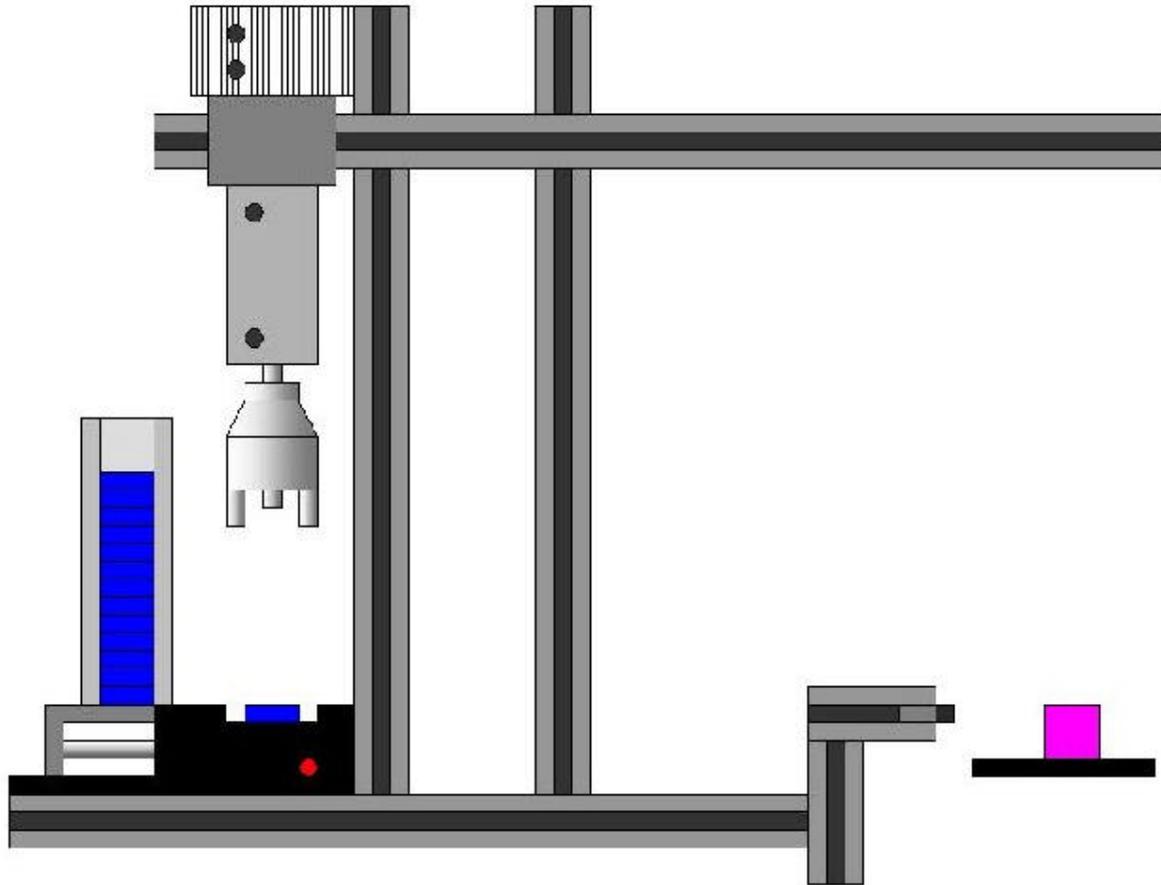
Estación 3. Montaje de culatas



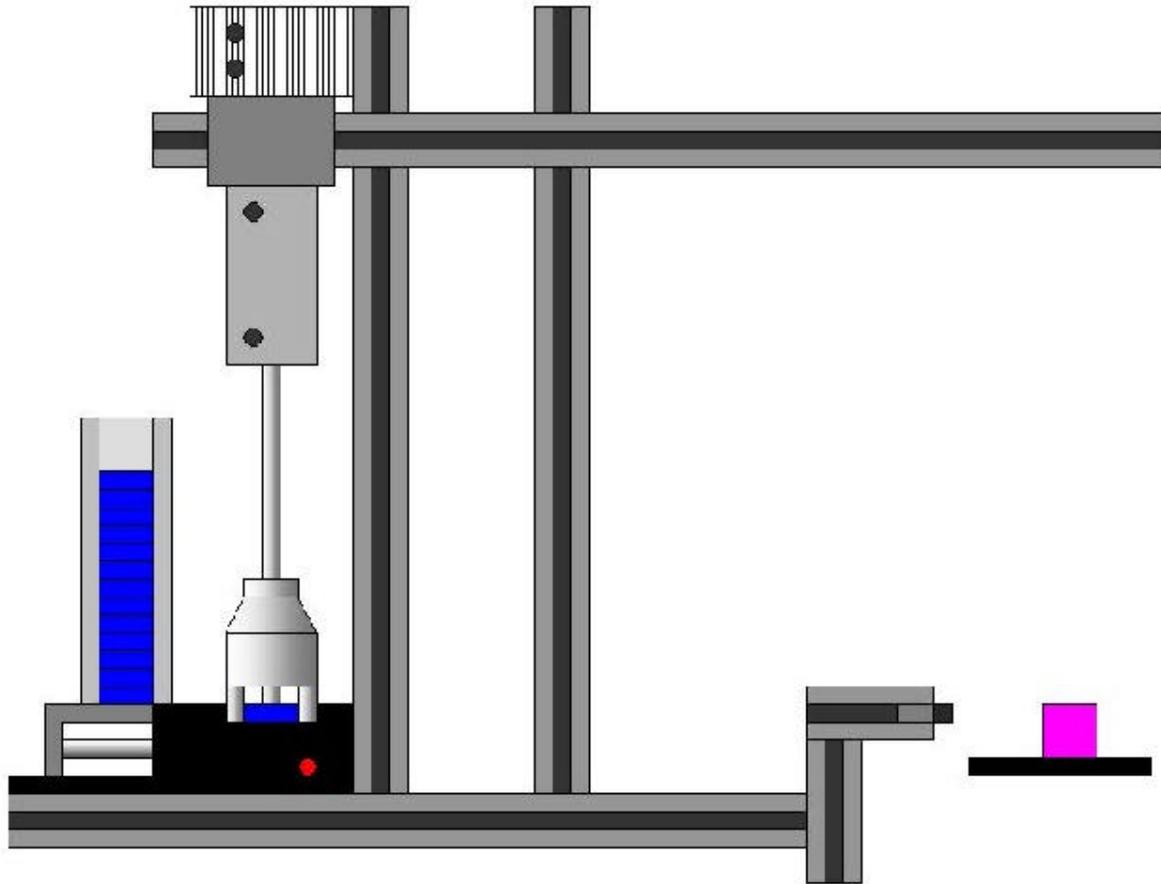
Estación 3. Montaje de culatas



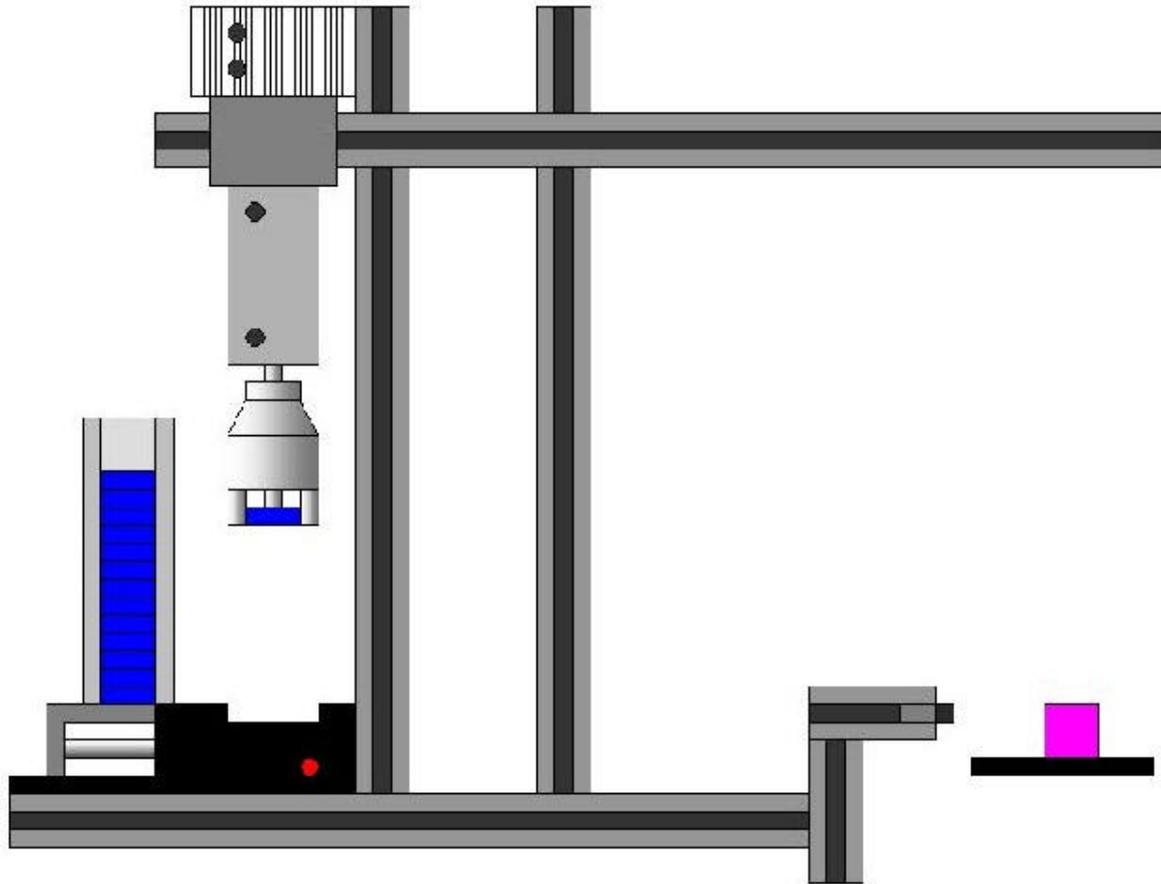
Estación 3. Montaje de culatas



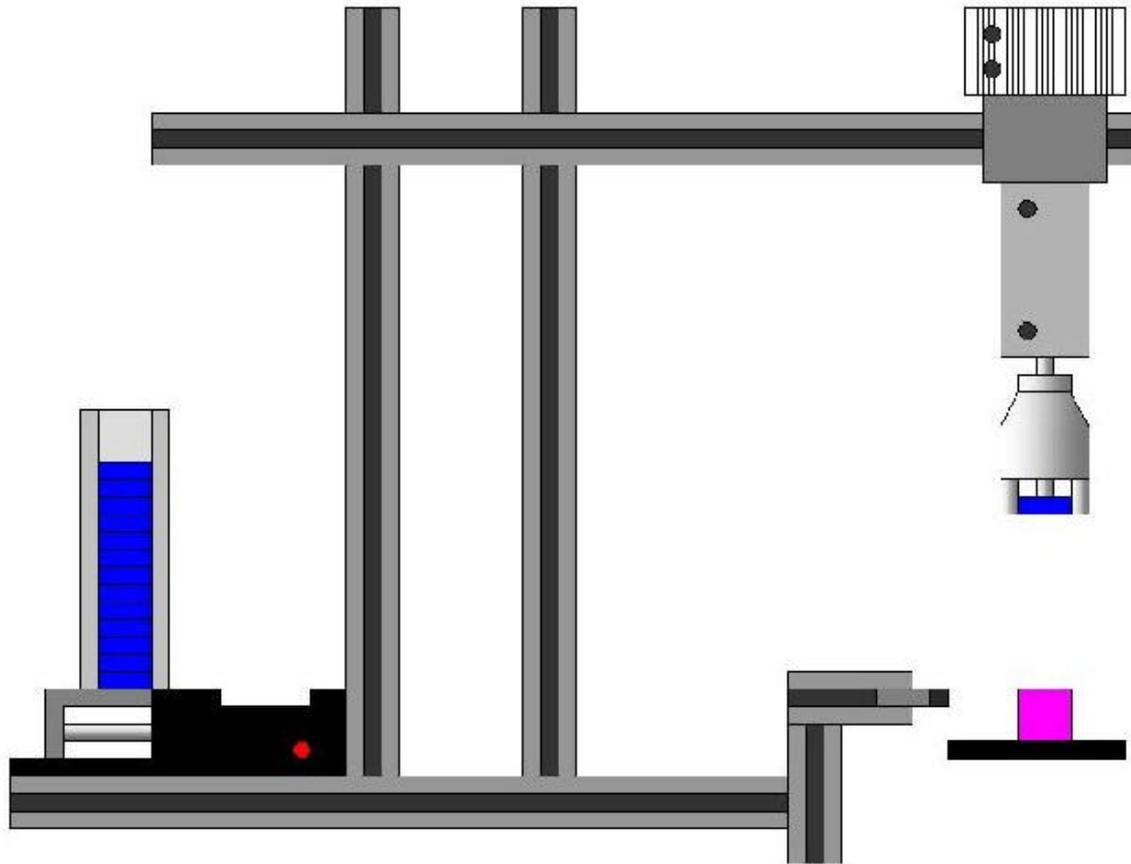
Estación 3. Montaje de culatas



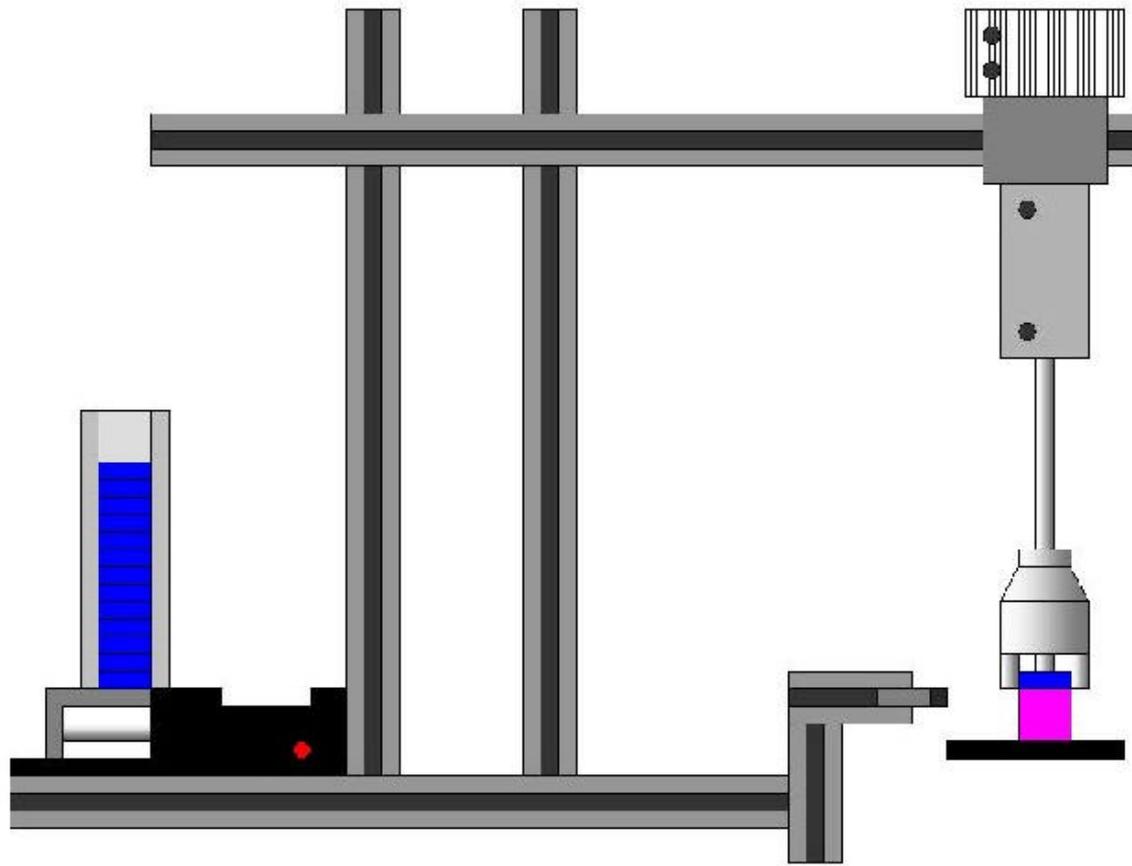
Estación 3. Montaje de culatas



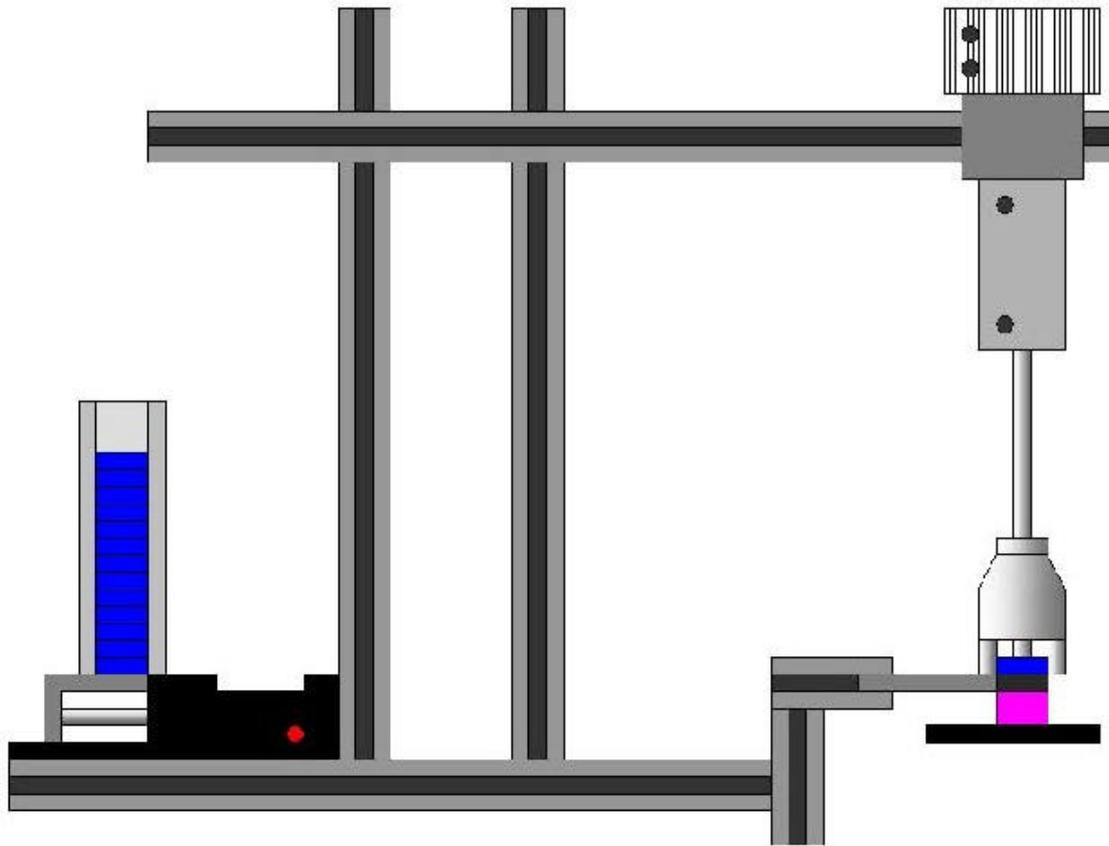
Estación 3. Montaje de culatas



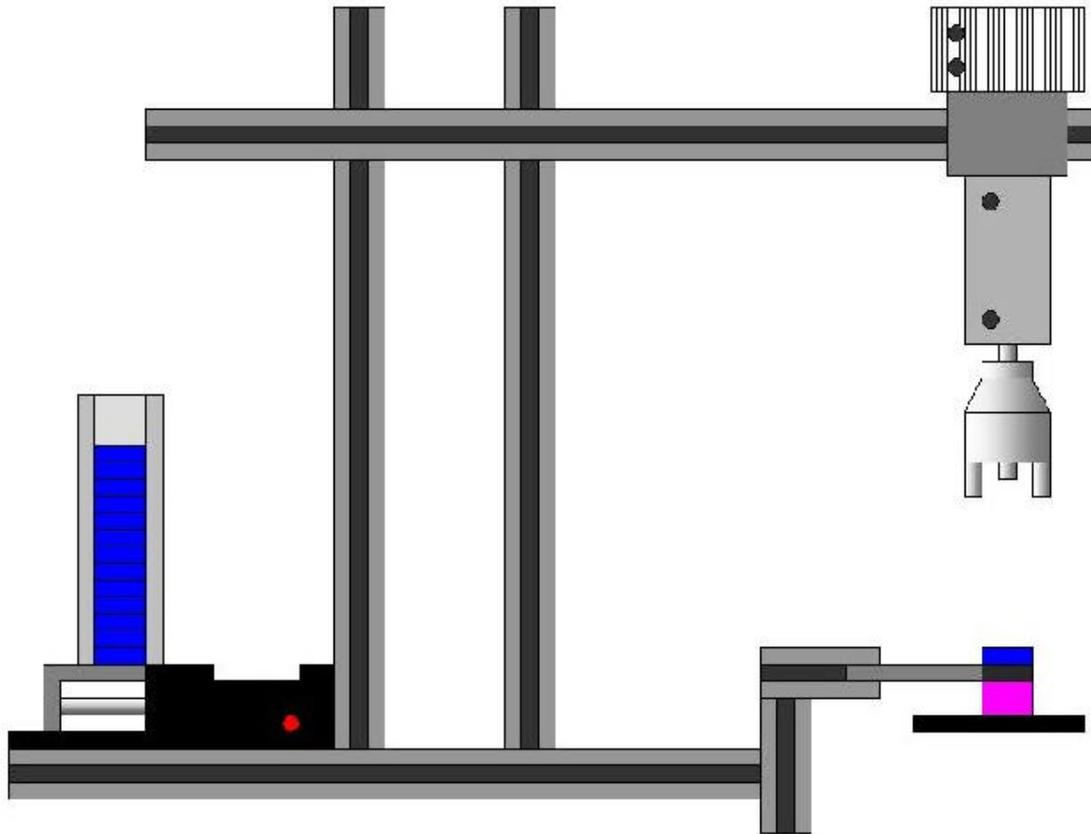
Estación 3. Montaje de culatas



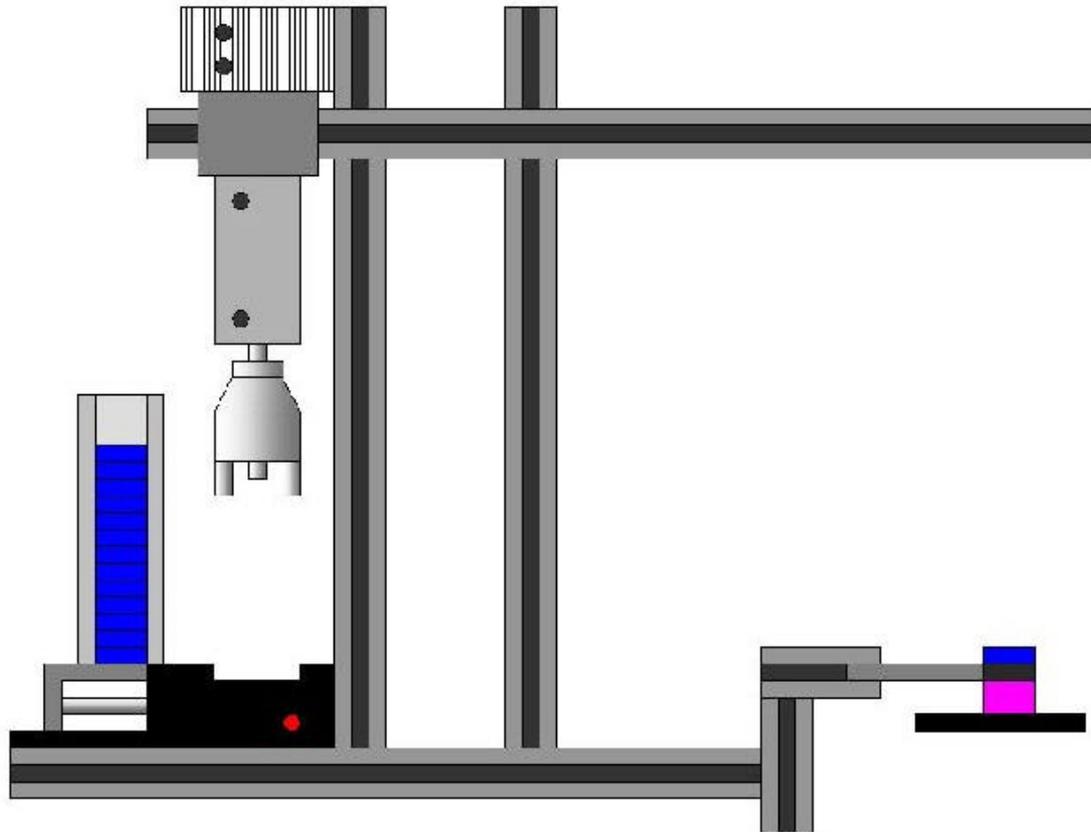
Estación 3. Montaje de culatas



Estación 3. Montaje de culatas



Estación 3. Montaje de culatas



Estación 3. Entradas

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW35.0	Cinta_atras	Se activa al llegar o estar el cilindro atrás.
%MW35.1	Cinta_adelante	Se activa al llegar o estar el cilindro adelante.
%MW35.2	Gira_izda	Se activa al llegar o estar la pinza a la izquierda (roscando).
%MW35.3	Gira_drcha	Se activa al llegar o estar la pinza a la derecha (desenroscando).
%MW35.4	Pinza_arriba	Se activa al llegar o estar la pinza arriba.
%MW35.5	Pinza_abajo	Se activa al llegar o estar la pinza abajo.
%MW37.0	Cargador	Se activa al llegar una culata fuera.
%MW37.1	Emergencia	Seta de emergencia. Se activa al pulsarla.
%MW37.2	Marcha	Pulsador de marcha.
%MW37.3	Ind_int	Interruptor para seleccionar el modo de funcionamiento.
%MW37.4	Rearme	Pulsador de rearme.
%MW37.5	Manual_automatico	Interruptor para seleccionar el modo de funcionamiento.

Estación 3. Salidas

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW134.0	Cinta_avanza	Al activarla la pinza se mueve hacia delante. Al desactivarla permanece en el estado en que se encuentra.
%MW134.1	Cinta_retrocede	Al activarla la pinza se mueve hacia atrás. Al desactivarla permanece en el estado en que se encuentra.
%MW134.2	Roscar	Al activarla la pinza gira, roscando la culata sobre la camisa. Al desactivarla, se produce el movimiento contrario.
%MW134.3	Pinza_sube_baja	Al activarla baja la pinza. Al desactivarla sube.
%MW134.4	Culata	Al activarla sacamos una culata, al desactivarla, el empujador se va hacia atrás, disponiéndose a sacar otra culata.
%MW134.5	Fijar	Al activarla la mordaza se cierra sobre la camisa. Al desactivarla, se abre la mordaza.
%MW135.0	Pinza	Al activarla cerramos la pinza. Al desactivarla la abrimos.

Estación 3. Botonera

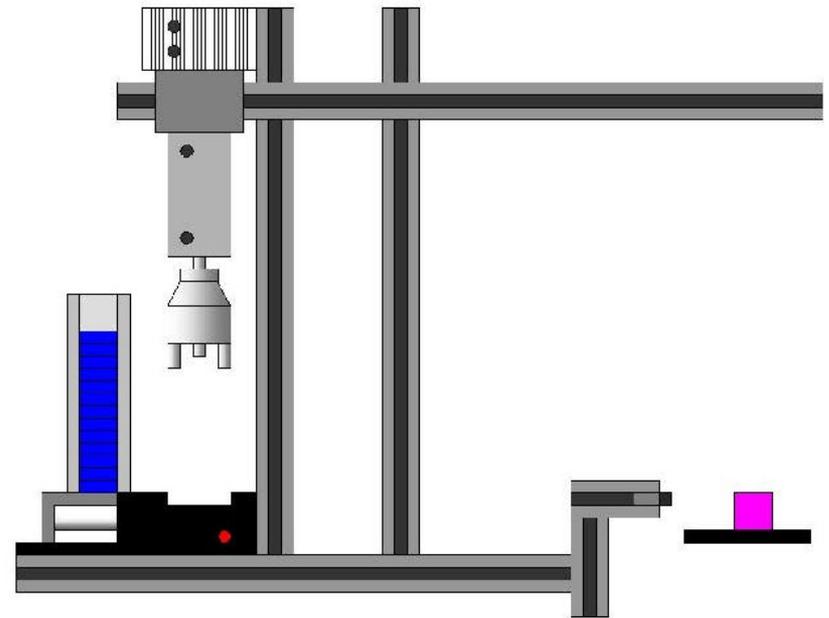


Estación 3. Funcionamiento

- Posicionamiento previo
- Inicio de ciclo al pulsar MARCHA en la botonera
- Situaciones de emergencia
 - Ya hay una pieza al iniciar el proceso (la detecta el óptico)
 - No quedan piezas en el depósito (no se activa el óptico en un tiempo razonable)
 - Pulsación seta de emergencia en cualquier momento

Estación 3. Posicionamiento previo

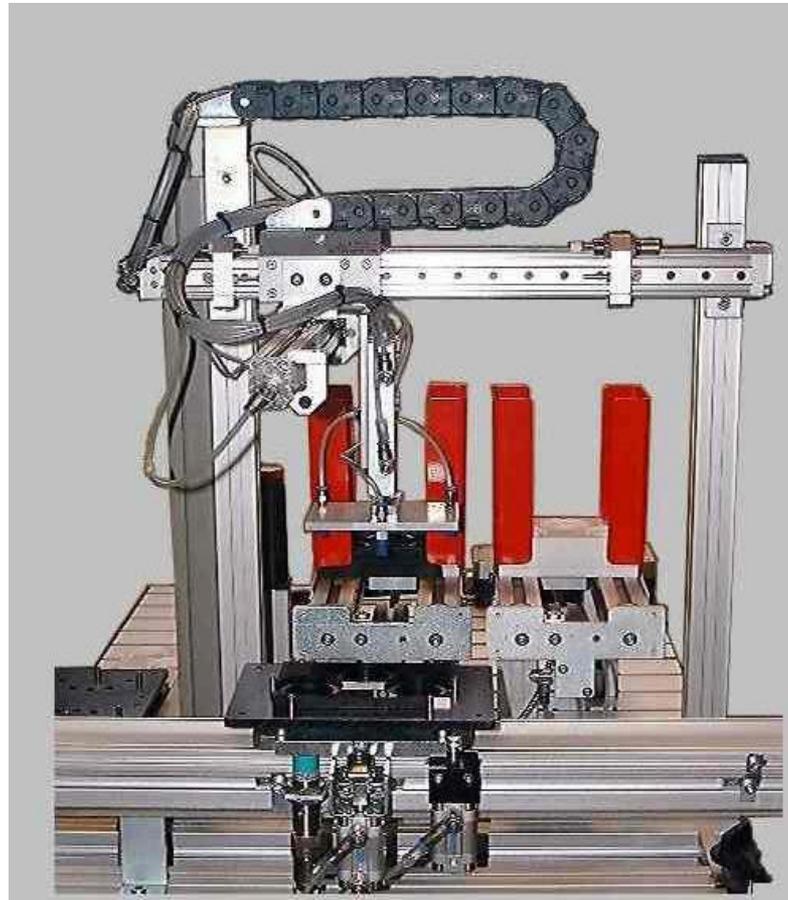
- Posición de reposo
 - Cargador atrás
 - Brazo atrás
 - Pinza arriba
 - Pinza abierta
 - Pinza girada a la izquierda
 - Mordaza abierta



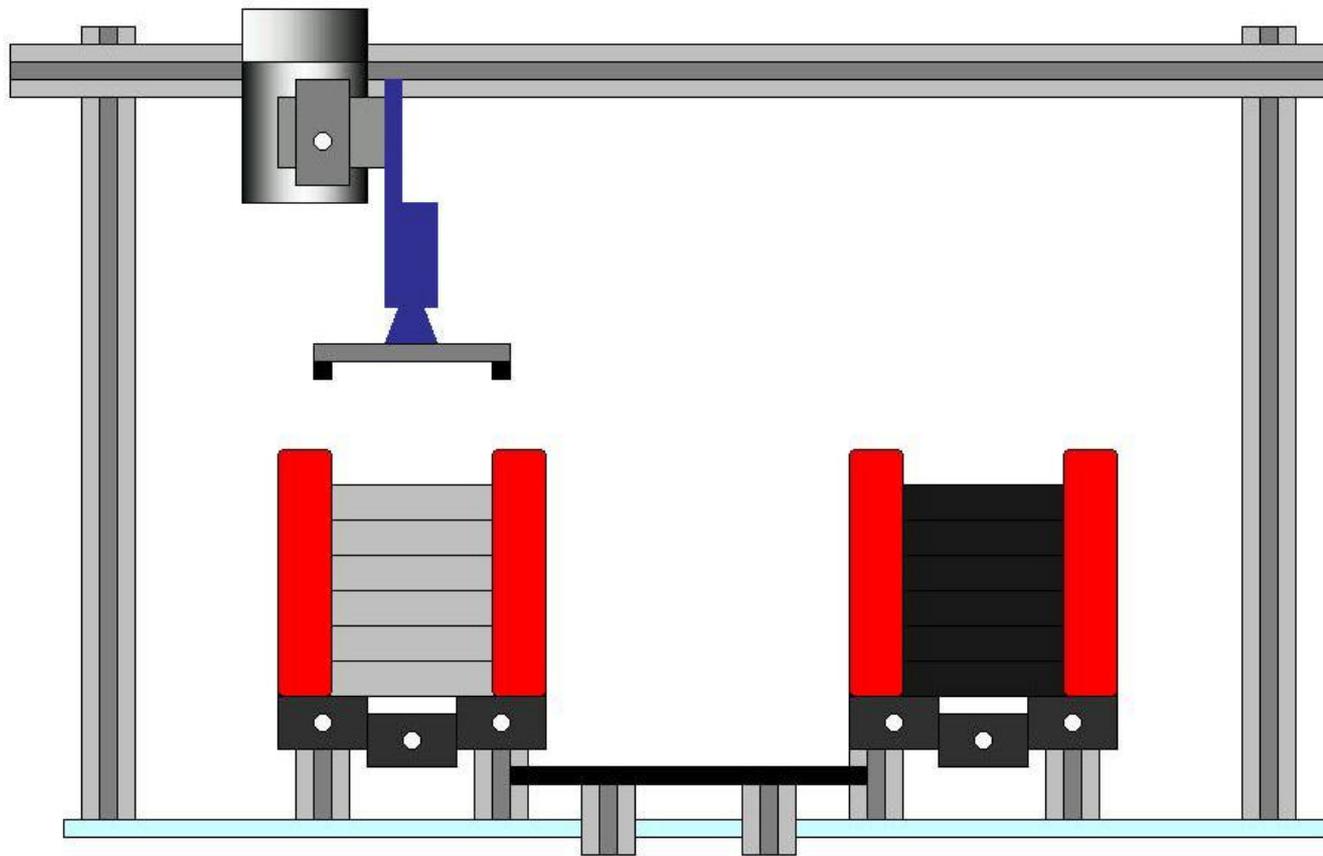
Estación 3. Emergencias

- Señalización mediante apertura y cierre de la pinza de forma intermitente
 - Etapas temporizadas, bit de sistema %S6
- Rearme desde la botonera, no se permite el rearme si no ha **desaparecido la condición de emergencia**
 - Paso a posicionamiento previo
- Emergencia botonera → usar bloques CLEARCHART, INITCHART

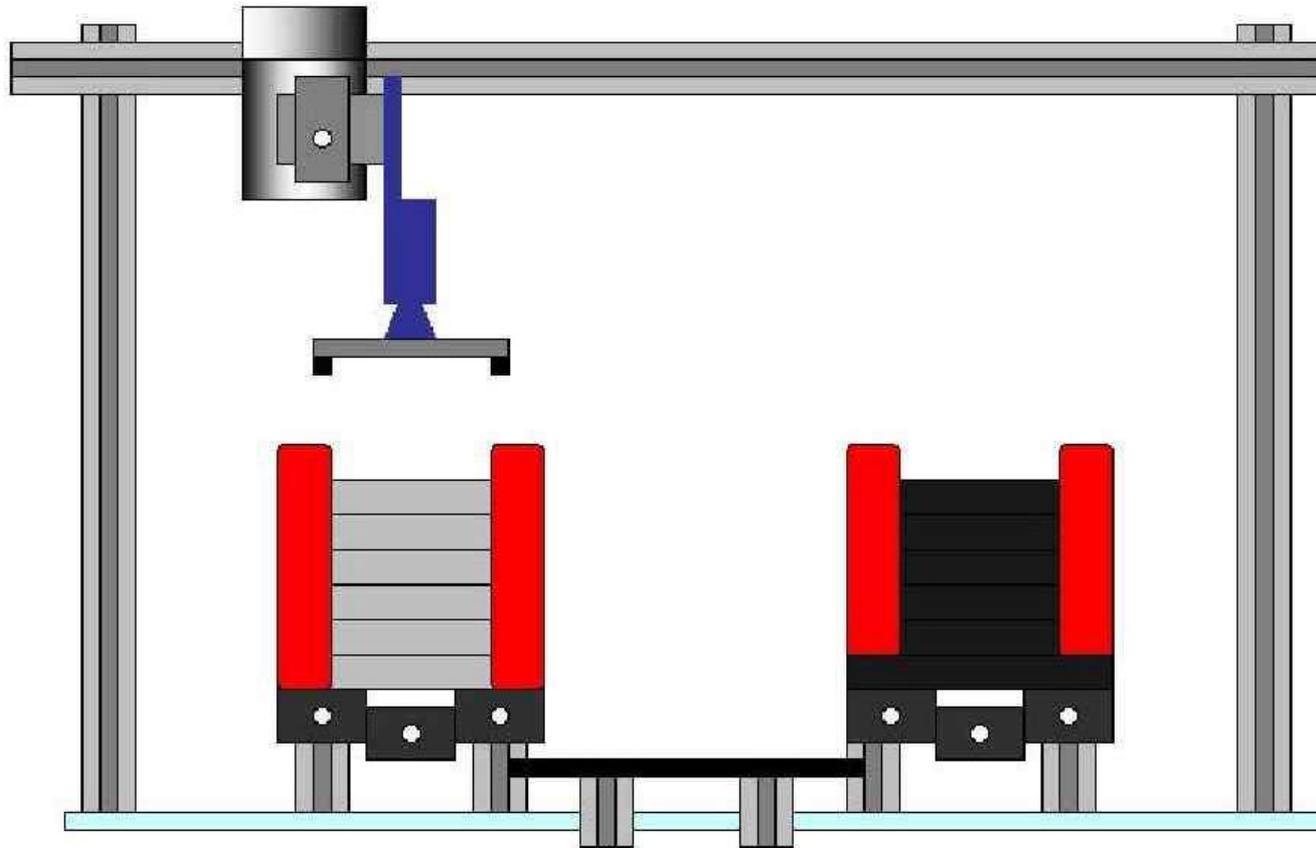
Estación 6. Expedición de bases



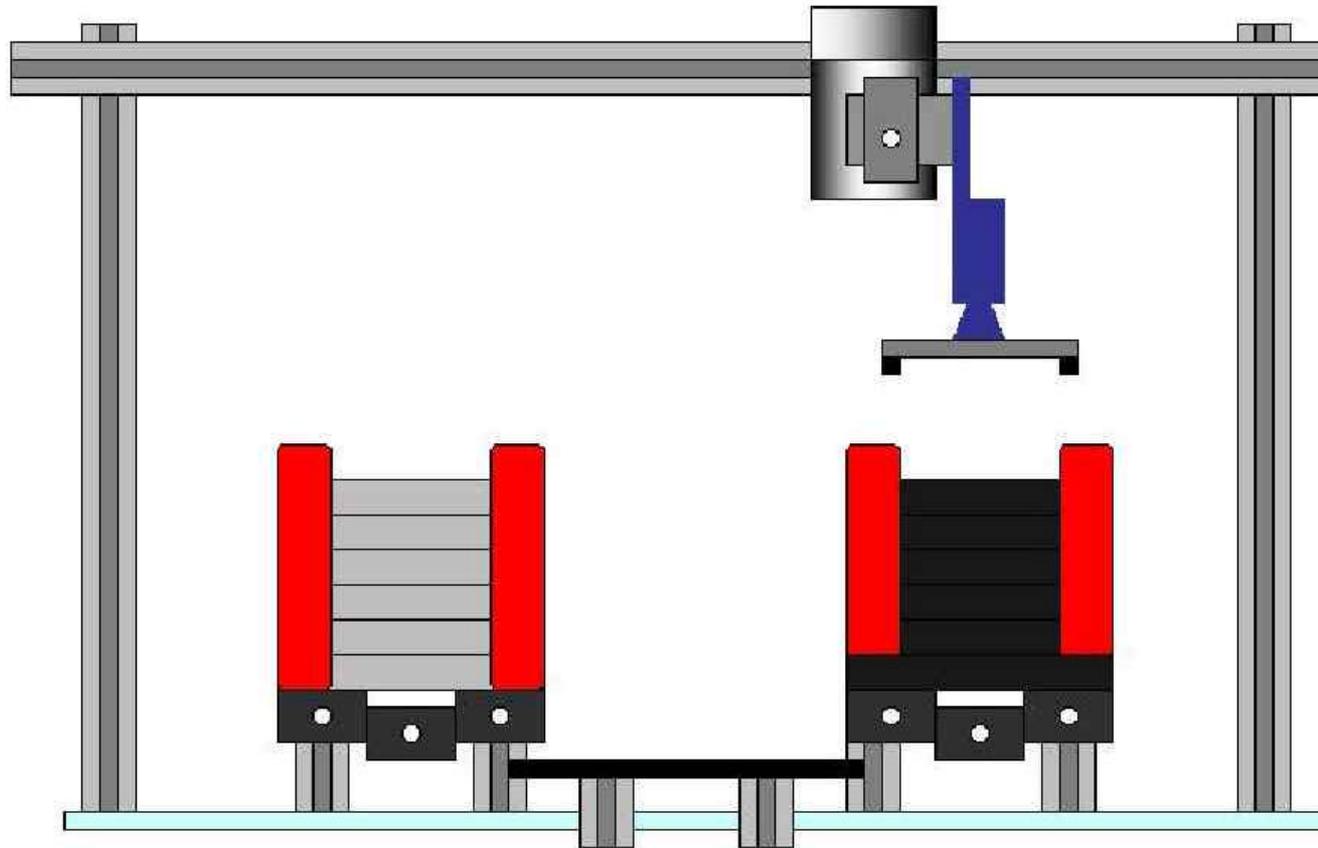
Estación 6. Expedición de bases



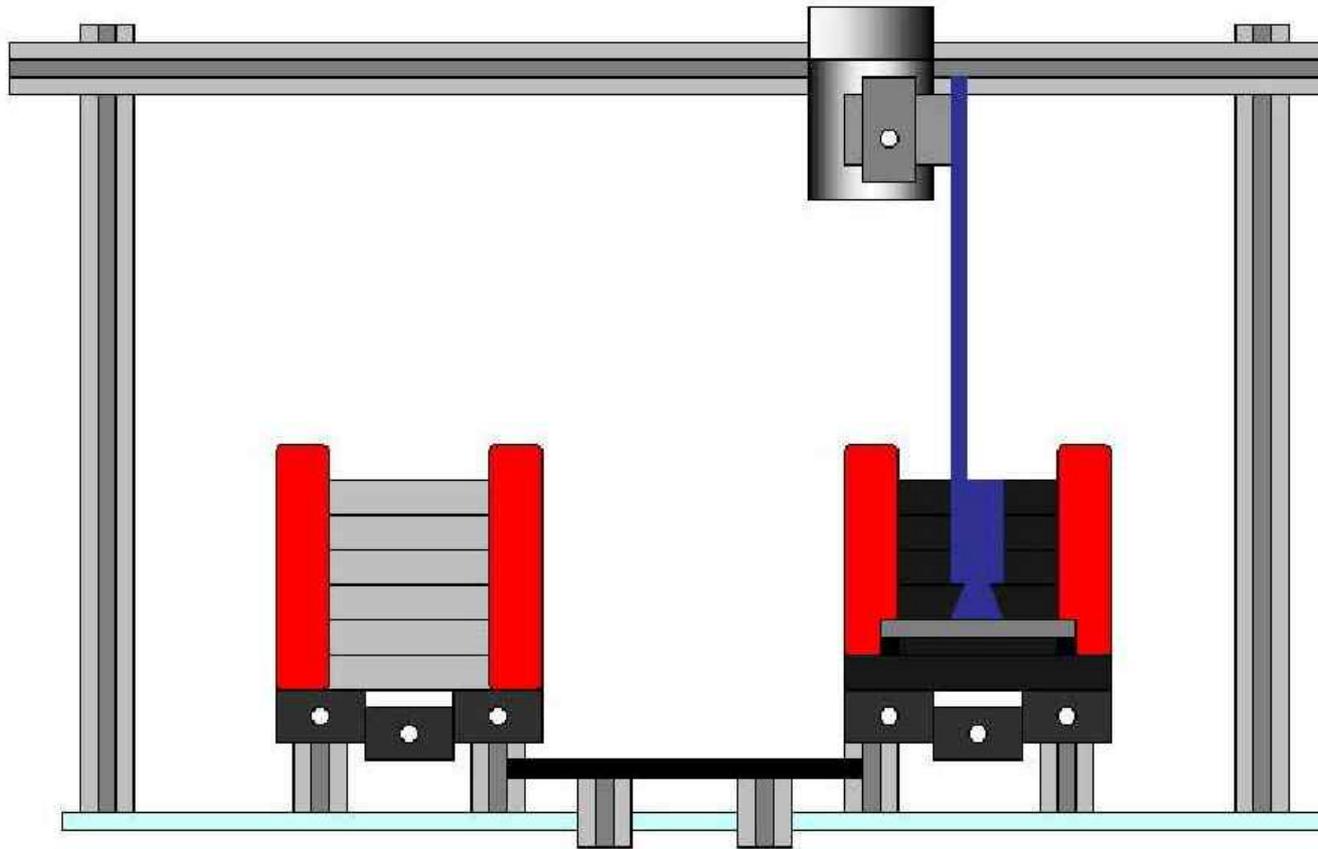
Estación 6. Expedición de bases



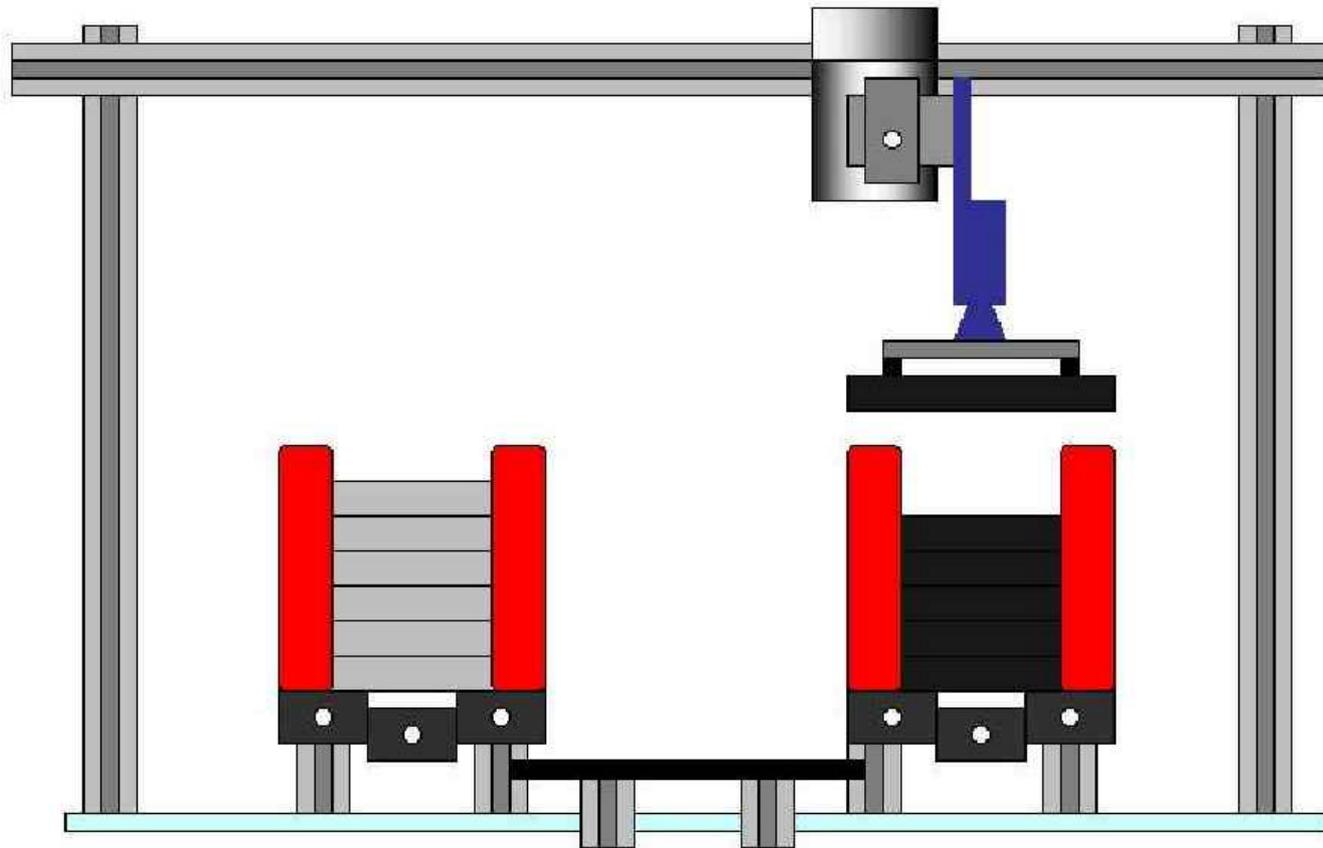
Estación 6. Expedición de bases



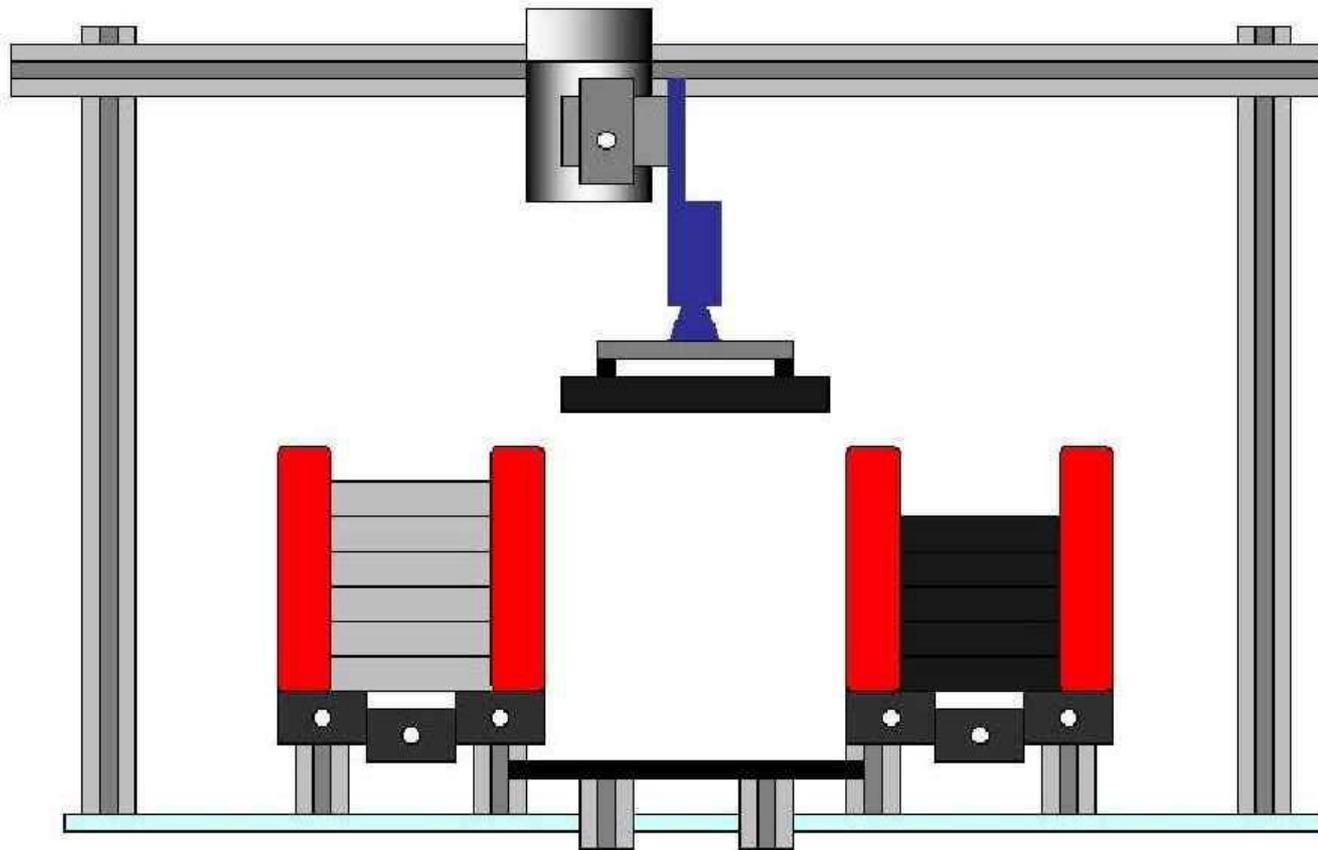
Estación 6. Expedición de bases



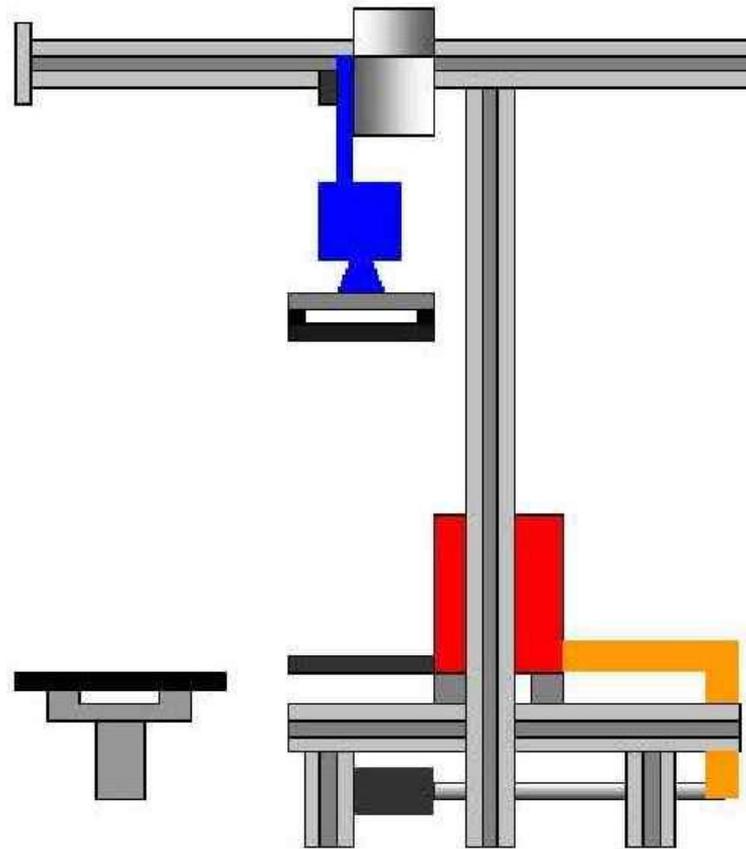
Estación 6. Expedición de bases



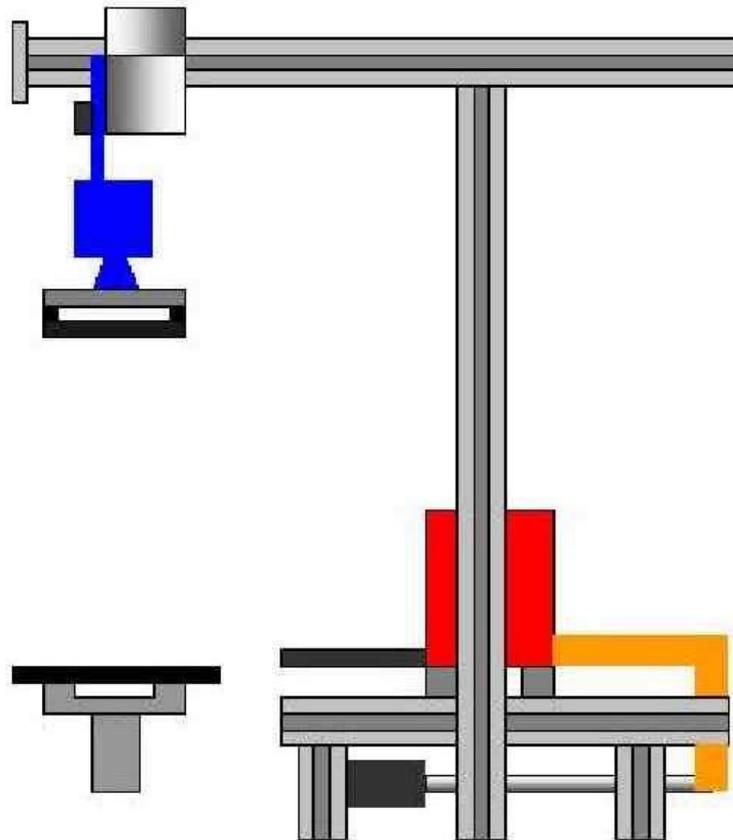
Estación 6. Expedición de bases



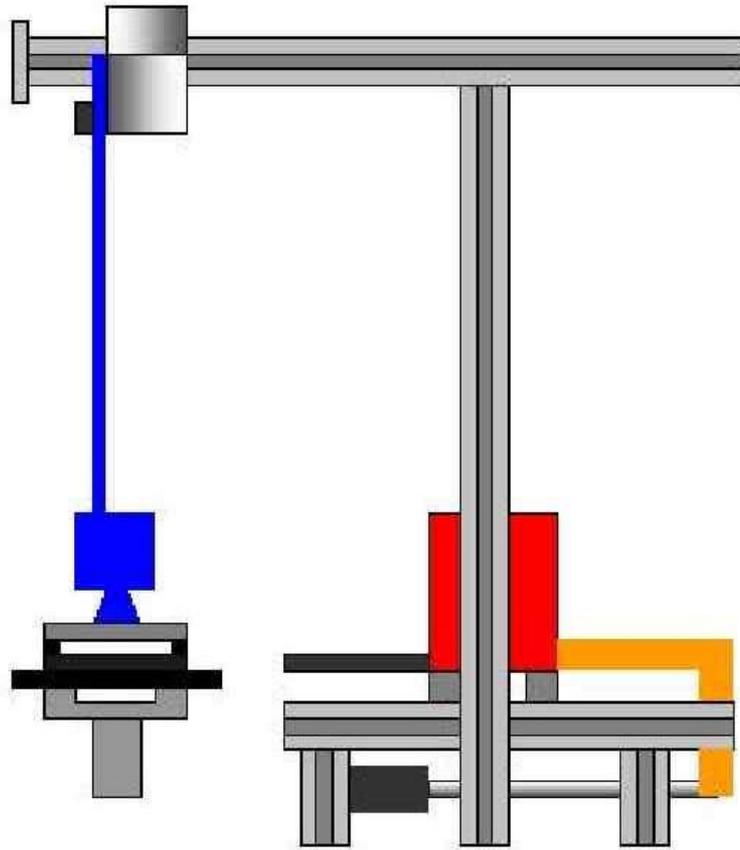
Estación 6. Expedición de bases



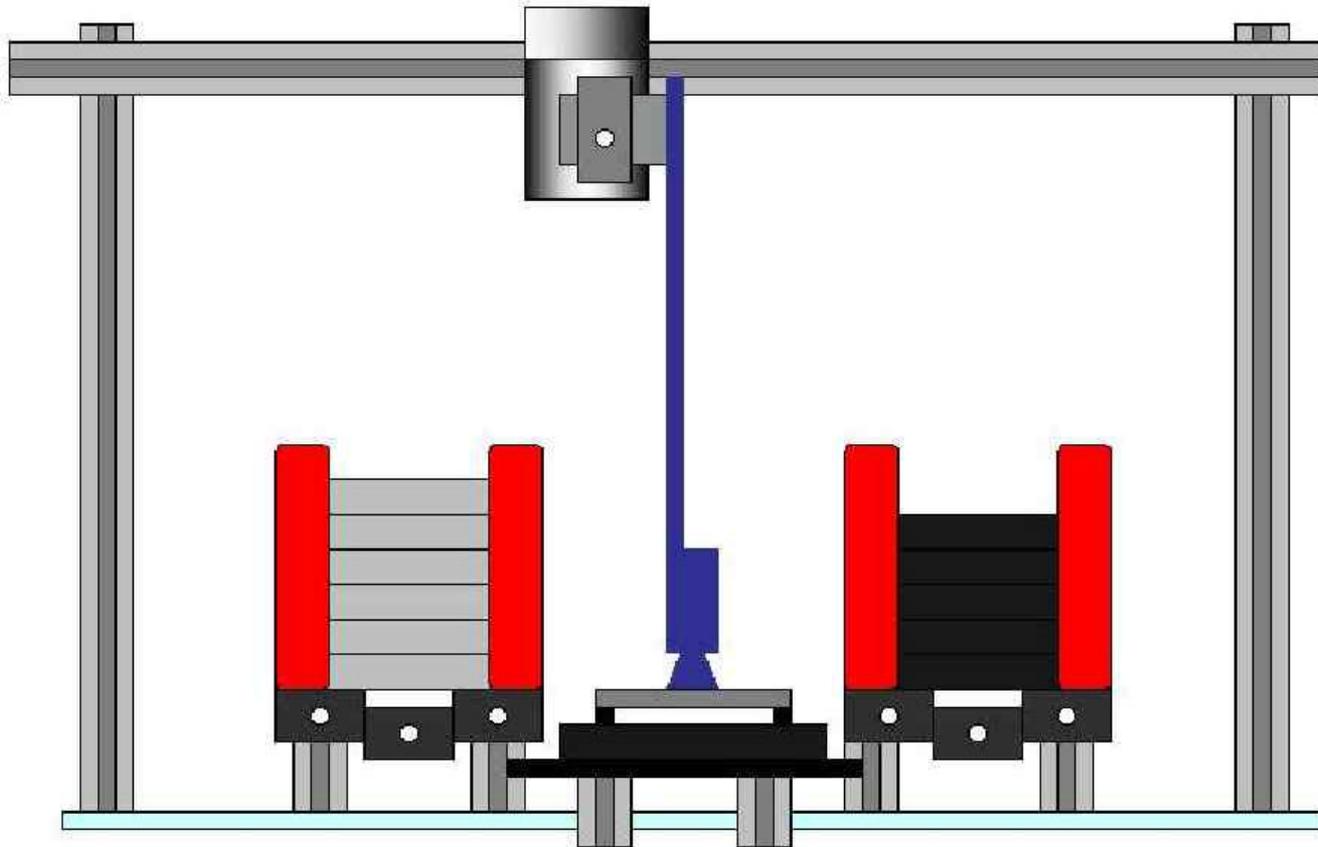
Estación 6. Expedición de bases



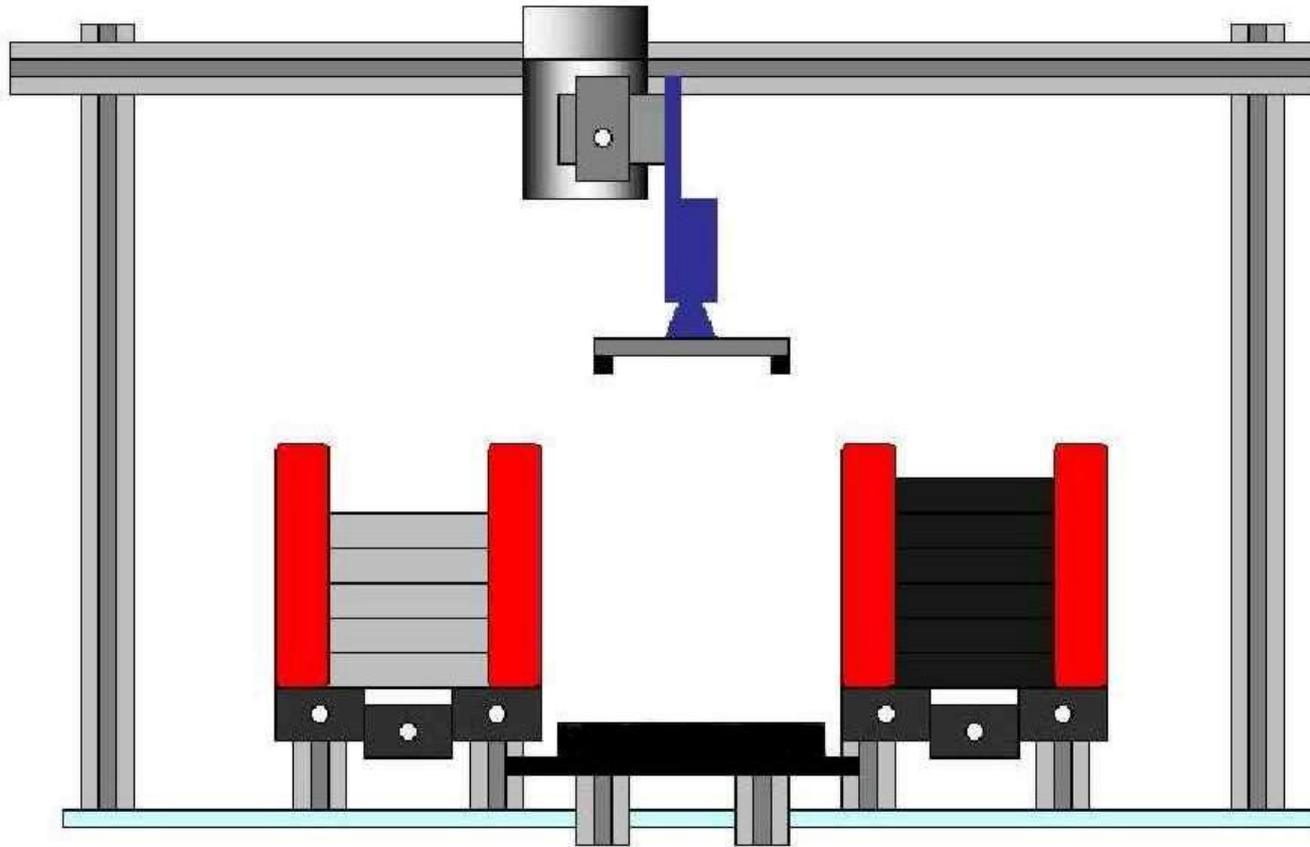
Estación 6. Expedición de bases



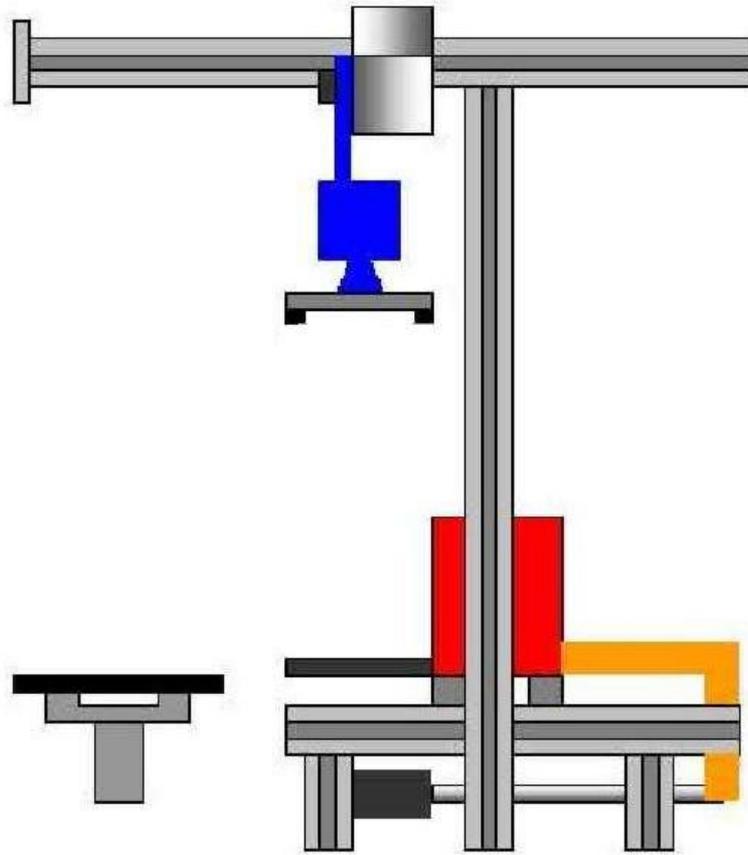
Estación 6. Expedición de bases



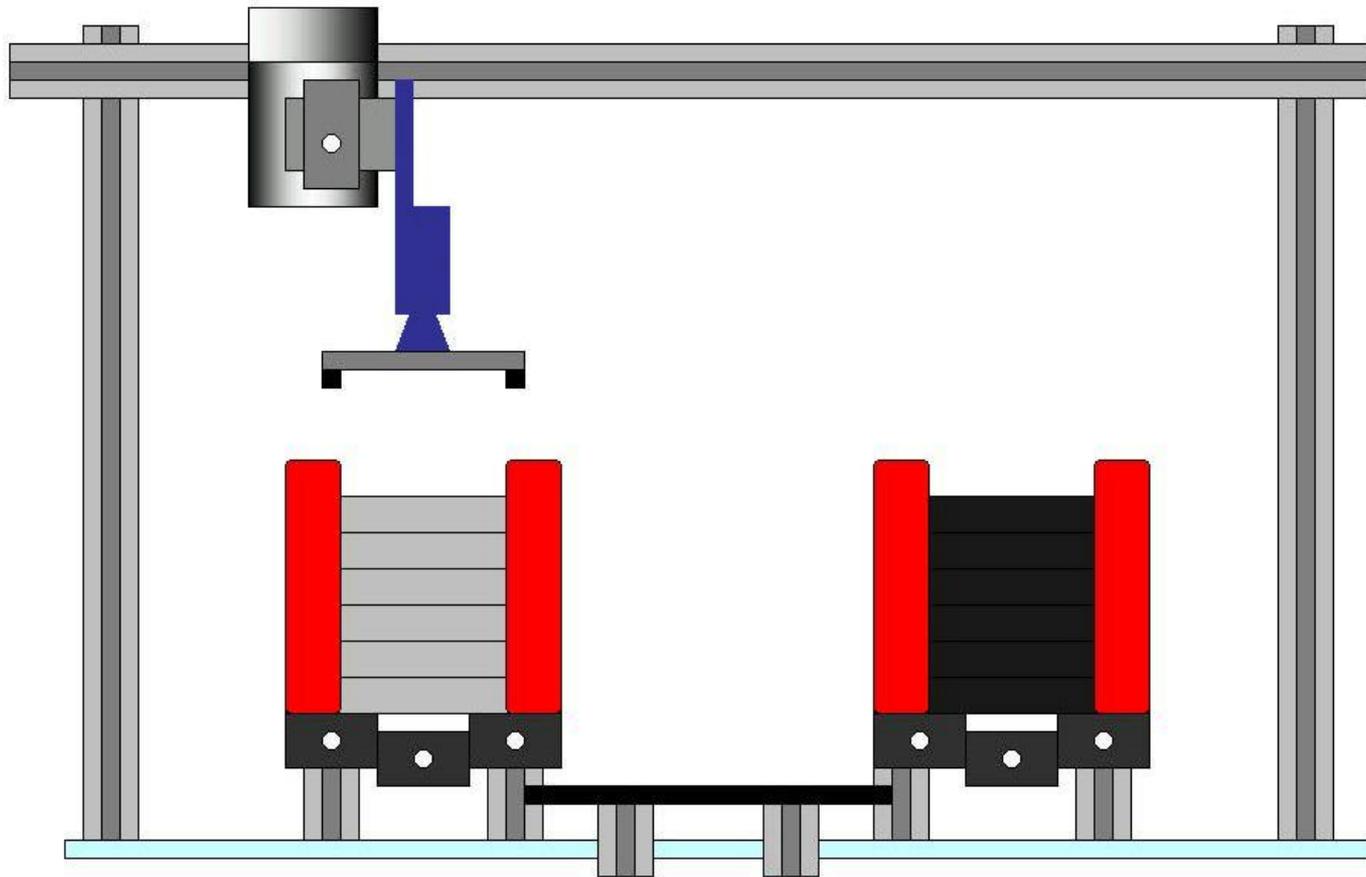
Estación 6. Expedición de bases



Estación 6. Expedición de bases



Estación 6. Expedición de bases



Estación 6. Entradas (I)

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW35.0	Alimentador_izdo_atras	Se activa al llegar o estar el desapilador izquierdo atrás.
%MW35.1	Optico_alimentador_izdo	Se activa al llegar o estar la placa izquierda sobre el sensor óptico.
%MW35.2	Alimentador_drcho_atras	Se activa al llegar o estar el desapilador derecho atrás.
%MW35.3	Optico_alimentador_drcho	Se activa al llegar o estar la placa derecha sobre el sensor óptico.
%MW35.4	Placa_arriba	Se activa al llegar o estar el brazo que manipula la placa arriba.
%MW35.5	Placa_abajo	Se activa al llegar o estar el brazo que manipula la placa abajo.
%MW37.0	Placa_drcha	Se activa al llegar o estar el brazo que manipula la placa alineada a la derecha.
%MW37.1	Placa_izda	Se activa al llegar o estar el brazo que manipula la placa alineada a la izquierda.

Estación 6. Entradas (II)

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW37.2	Emergencia	Seta de emergencia. Se activa al pulsarla.
%MW37.3	Marcha	Pulsador de marcha.
%MW37.4	Manual_automatico	Interruptor para seleccionar el modo de funcionamiento.
%MW37.5	Rearme	Pulsador de rearme.
%MW39.0	Ind_int	Interruptor para seleccionar el modo de funcionamiento.
%MW39.1	Placa_atras	Se activa al llegar o estar el brazo manipulador de la placa atrás.
%MW39.2	Placa_adelante	Se activa al llegar o estar el brazo manipulador de la placa delante.
%MW39.3	Vacio	Se activa al detectarse en las ventosas que succionan la placa el vacío.

Estación 6. Salidas

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW134.0	Alimentadro_izdo	Al activarla el desapilador de la izquierda avanza empujando una placa. Si la desactivamos, retrocede.
%MW134.1	Alimentador_drcho	Al activarla el desapilador de la derecha avanza empujando una placa. Si la desactivamos, retrocede.
%MW134.2	Coger_placa	Al activarla, ponemos en marcha el proceso de succión de la placa, para poder coger y manipular la placa. Al desactivarla, se rompe el vacío.
%MW134.3	Bajar_subir	Al activarla baja la pinza. Al desactivarla sube.
%MW134.4	Izda	Al activarla el brazo se mueve hacia la izquierda. Al desactivarla permanece en el estado en que se encuentra.
%MW134.5	Drcha	Al activarla el brazo se mueve hacia la derecha. Al desactivarla permanece en el estado en que se encuentra.
%MW135.0	Adelante	Al activarla el brazo se mueve hacia delante. Al desactivarla permanece en el estado en que se encuentra.
%MW135.1	Atras	Al activarla el brazo se mueve hacia atrás. Al desactivarla permanece en el estado en que se encuentra.
%MW135.2	Alarma	Al activarla, se enciende el indicador luminoso

Estación 6. Botonera



Estación 6. Funcionamiento

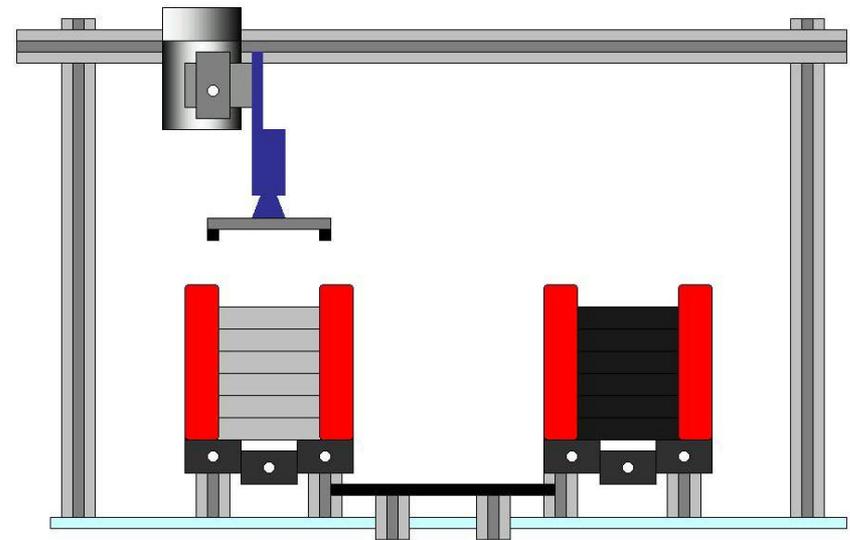
- Inicio de ciclo al pulsar MARCHA en la botonera
- Conmutador IND - INT de la botonera selecciona
 - Base blanca
 - Base negra
- Posicionamiento previo
- Situaciones de emergencia

Estación 6. Funcionamiento

- Situaciones de emergencia
 - Ya hay una base al iniciar el proceso (la detecta el óptico)
 - No quedan bases en el depósito (no se activa el óptico en un tiempo razonable)
 - Pieza mal colocada (no se hace vacío)
 - Hay una pieza en el palet de salida (no se activa brazo_abajo en un tiempo razonable)
 - Pulsación seta de emergencia en cualquier momento

Estación 6. Posicionamiento previo

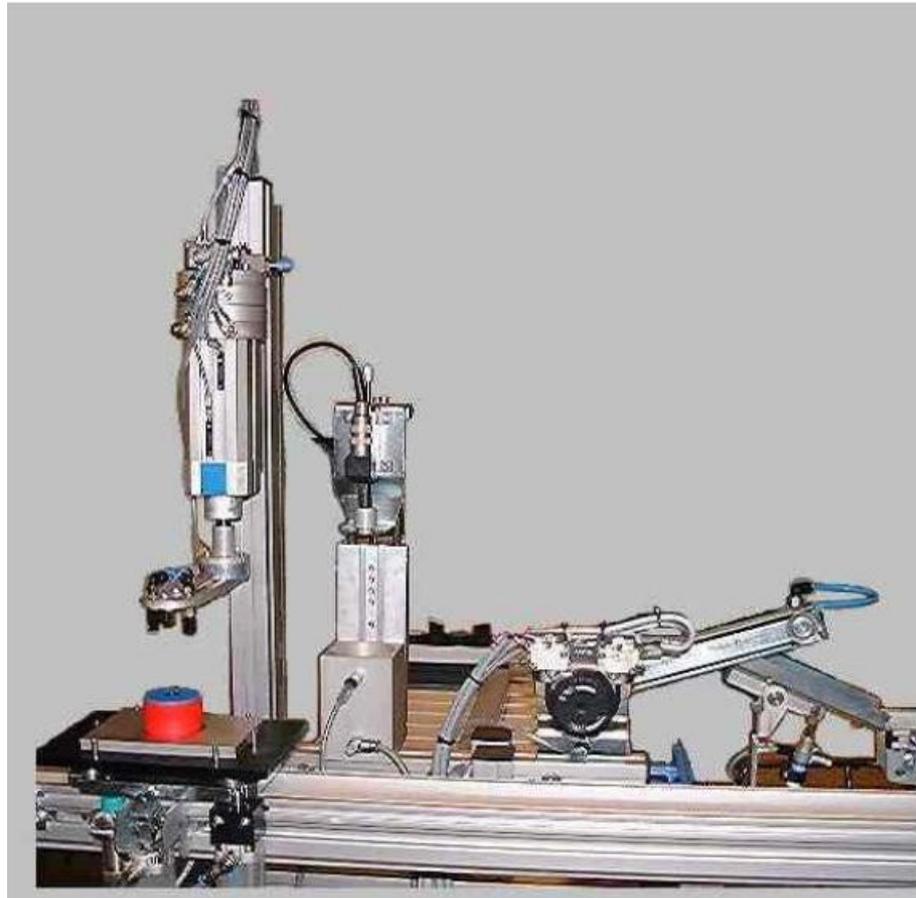
- Posición de reposo
 - Alimentadores atrás
 - Brazo encima del alimentador de placas blancas: arriba, atrás y a la derecha (visto desde la botonera)



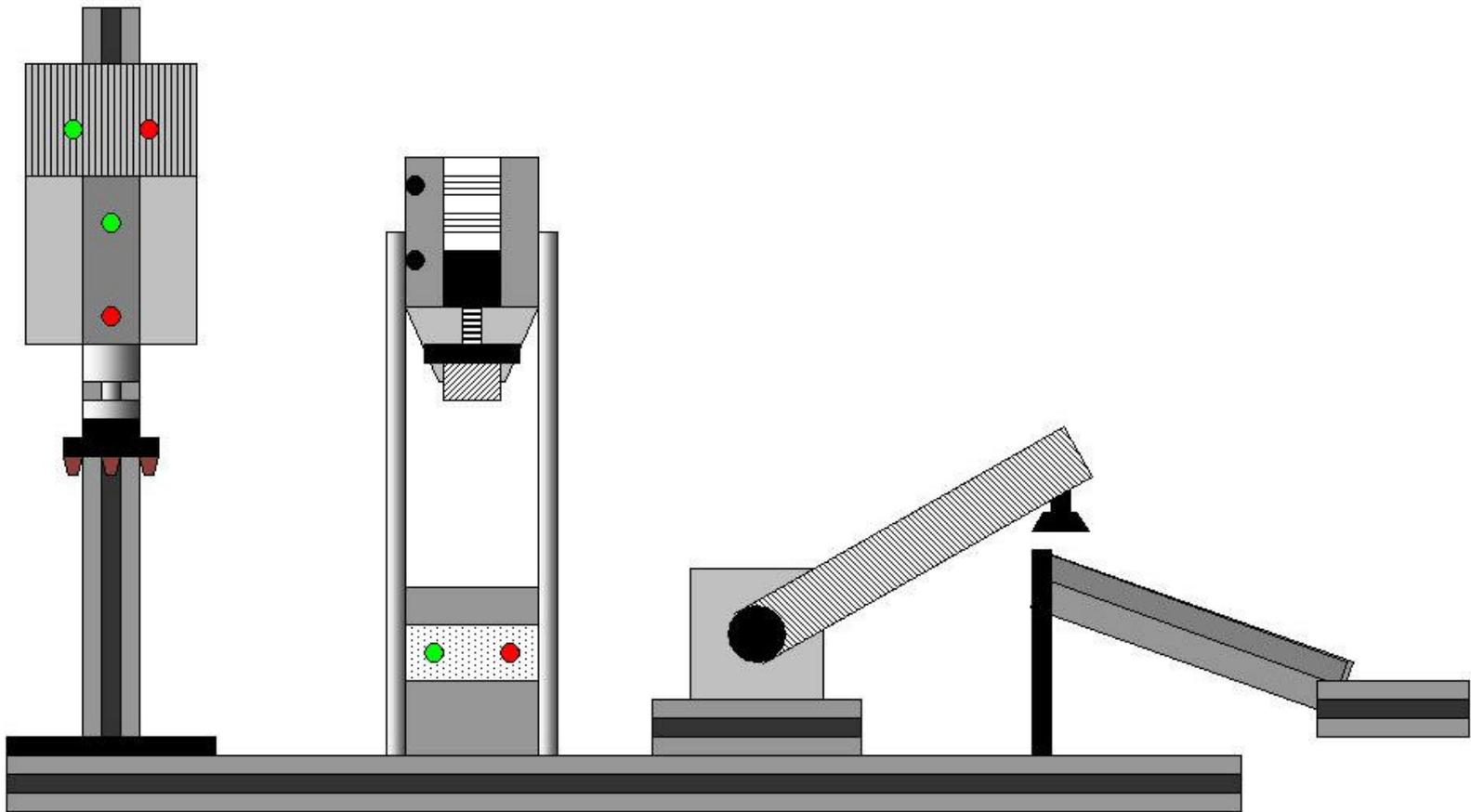
Estación 6. Emergencias

- Señalización mediante activación y desactivación de la luz de alarma de forma intermitente
 - Etapas temporizadas, bit de sistema %S6
- Rearme desde la botonera, no se permite el rearme si no ha **desaparecido la condición de emergencia**
 - Paso a posicionamiento previo
- Emergencia botonera → usar bloques CLEARCHART, INITCHART

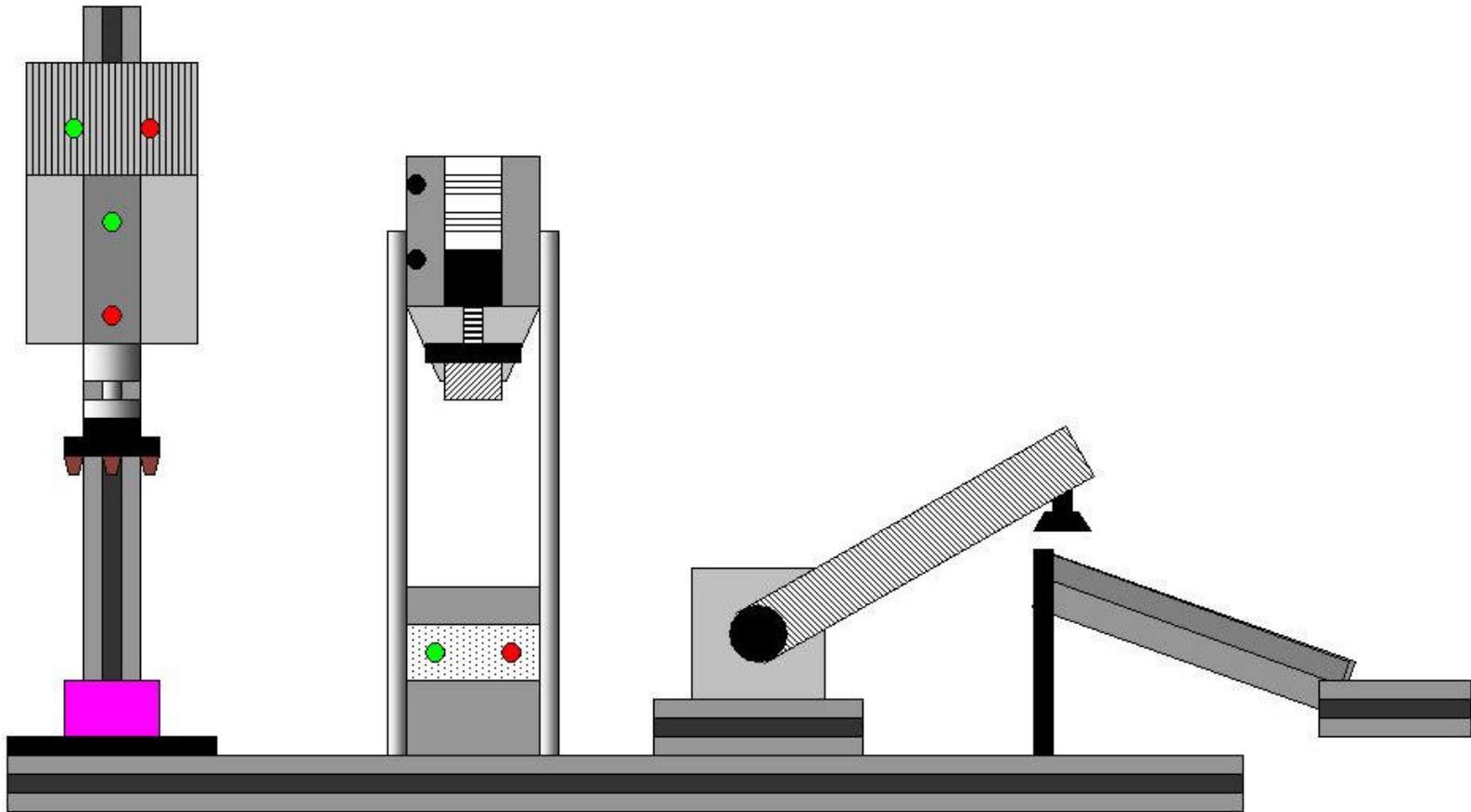
Estación 4. Verificación de cilindros



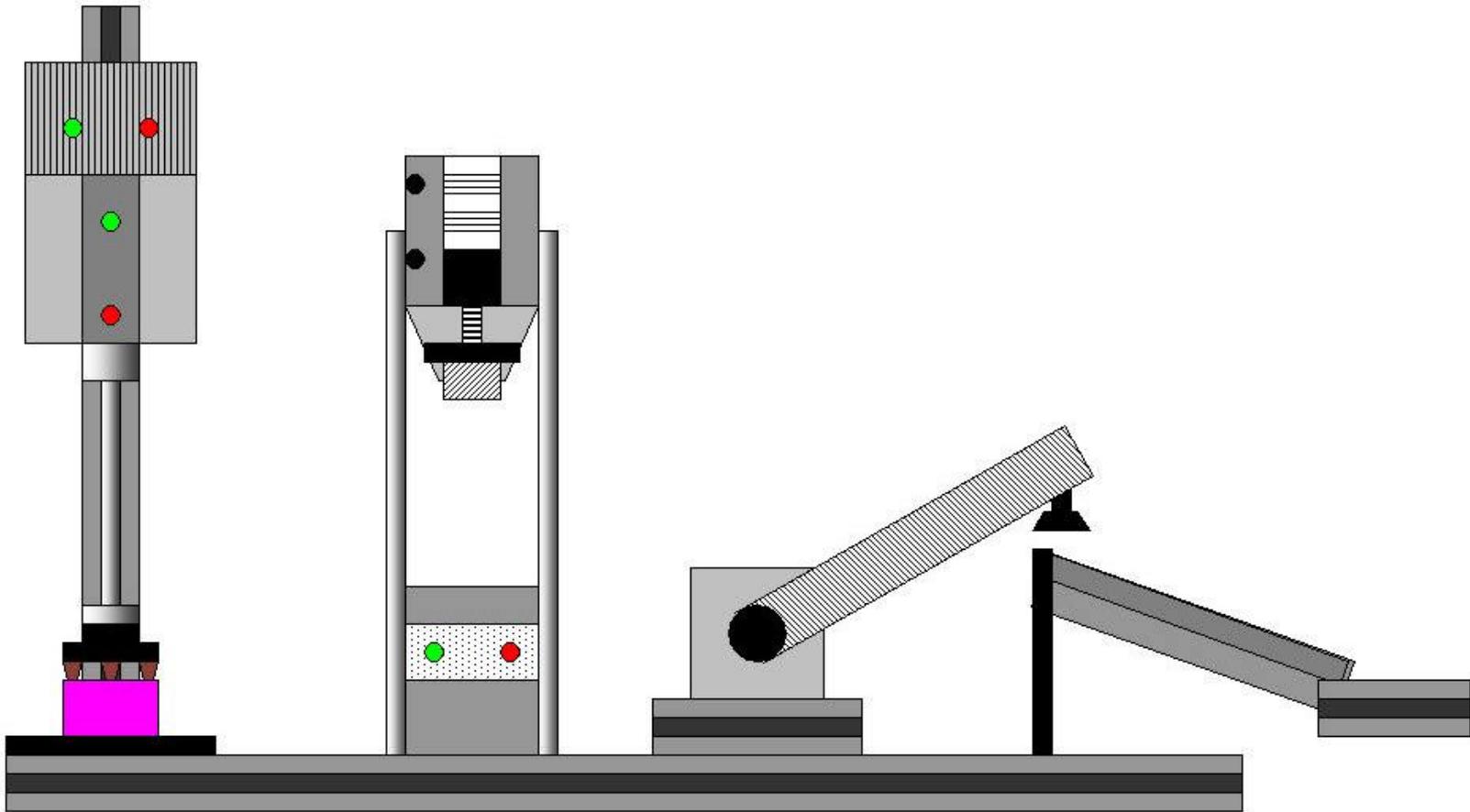
Estación 4. Verificación de cilindros



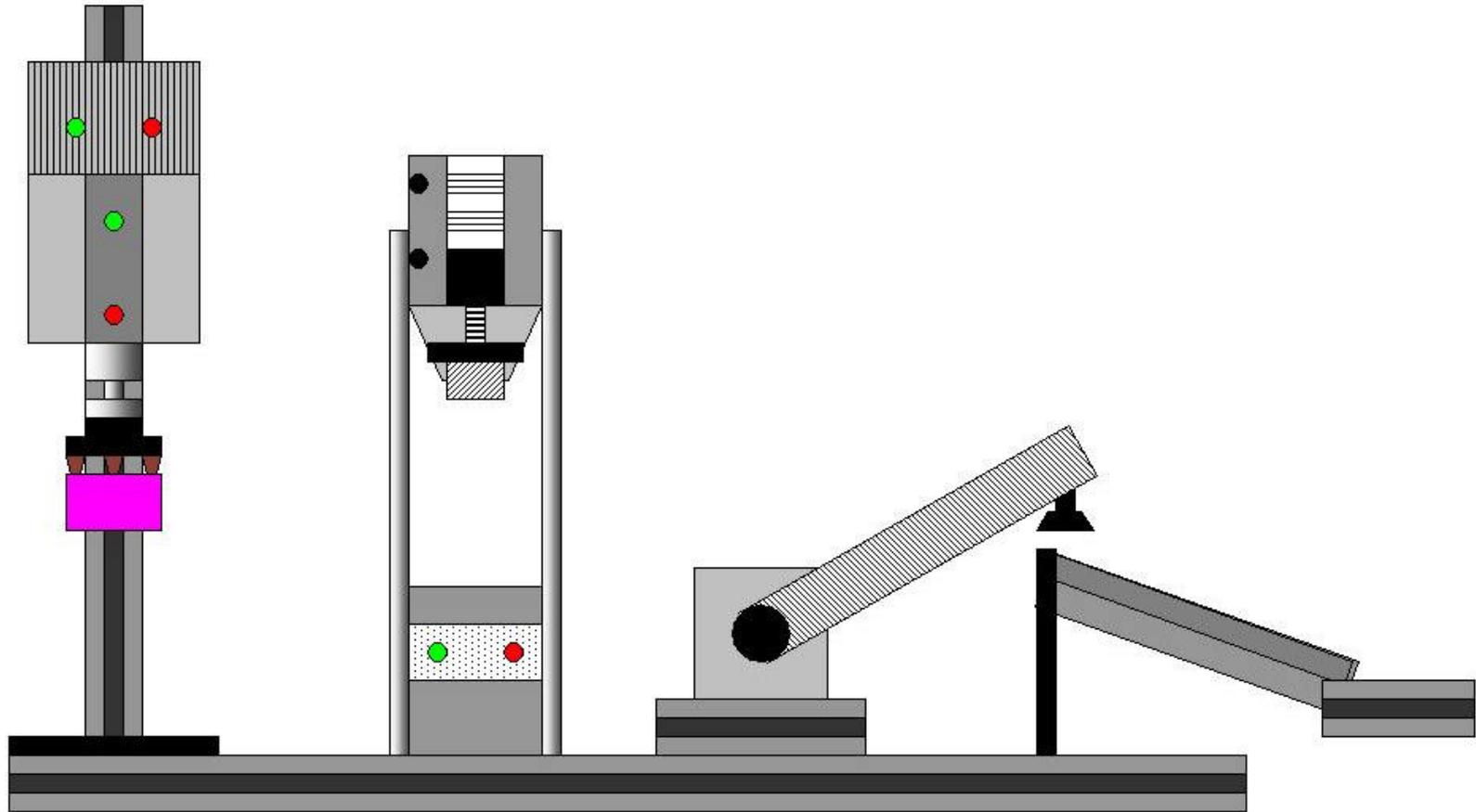
Estación 4. Verificación de cilindros



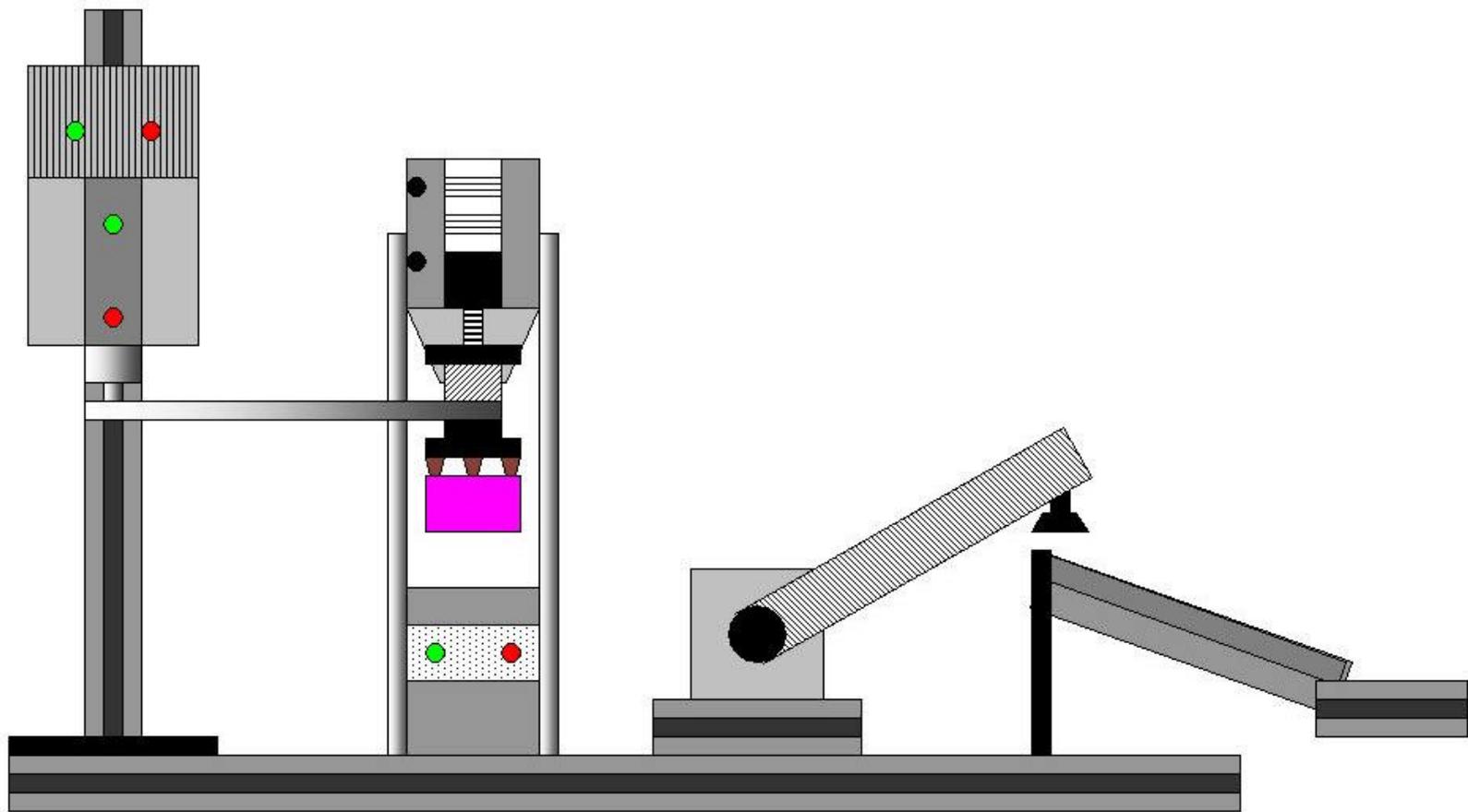
Estación 4. Verificación de cilindros



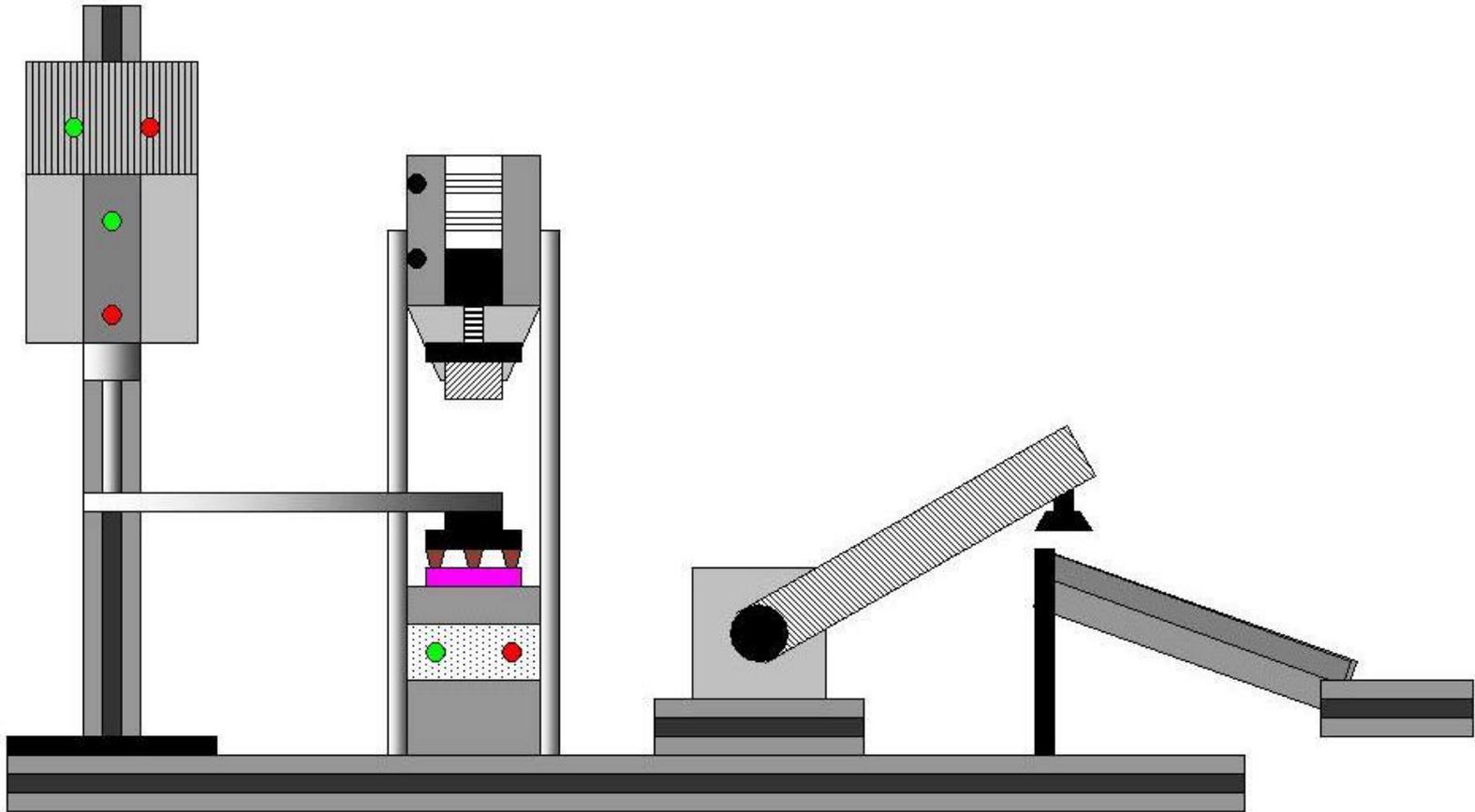
Estación 4. Verificación de cilindros



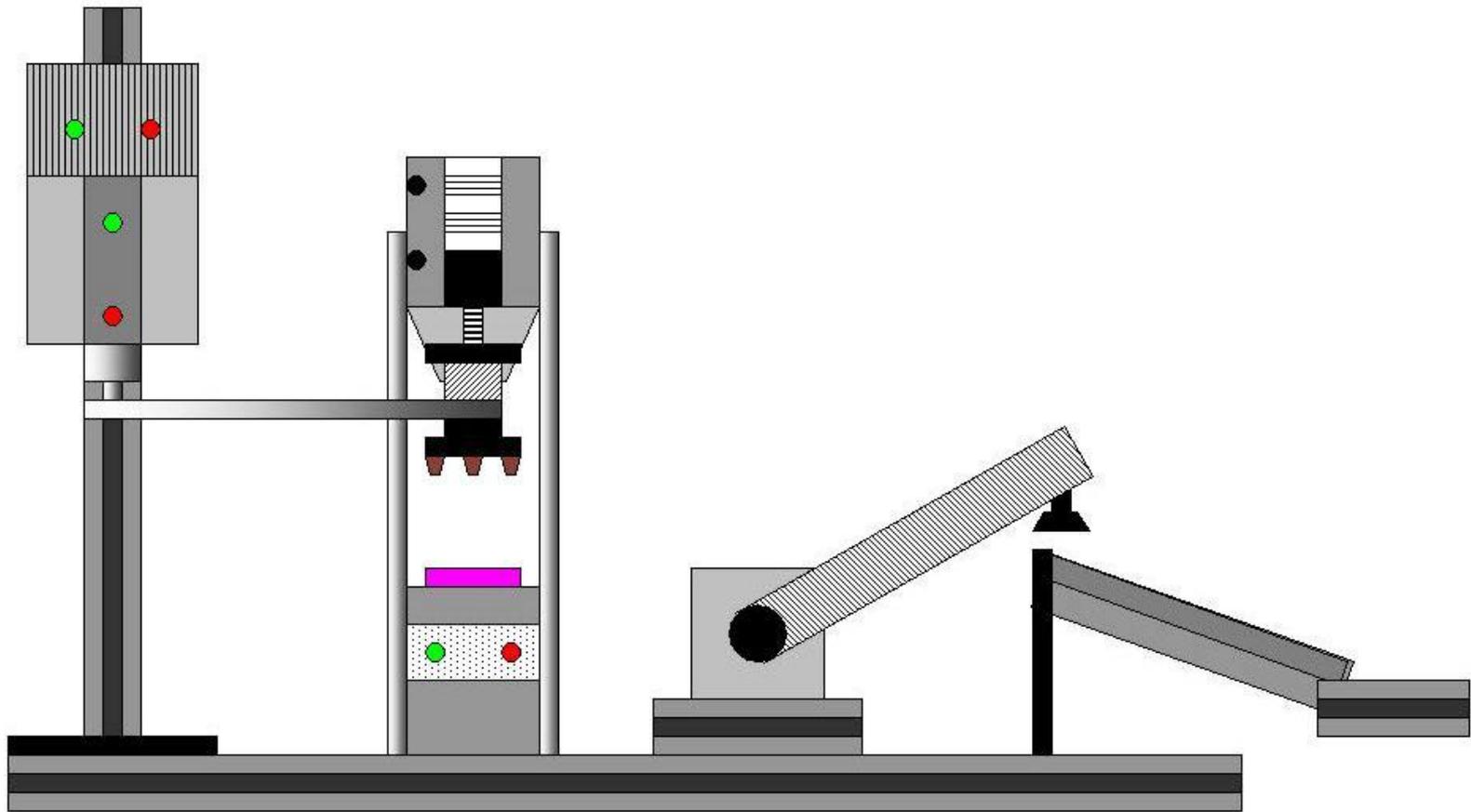
Estación 4. Verificación de cilindros



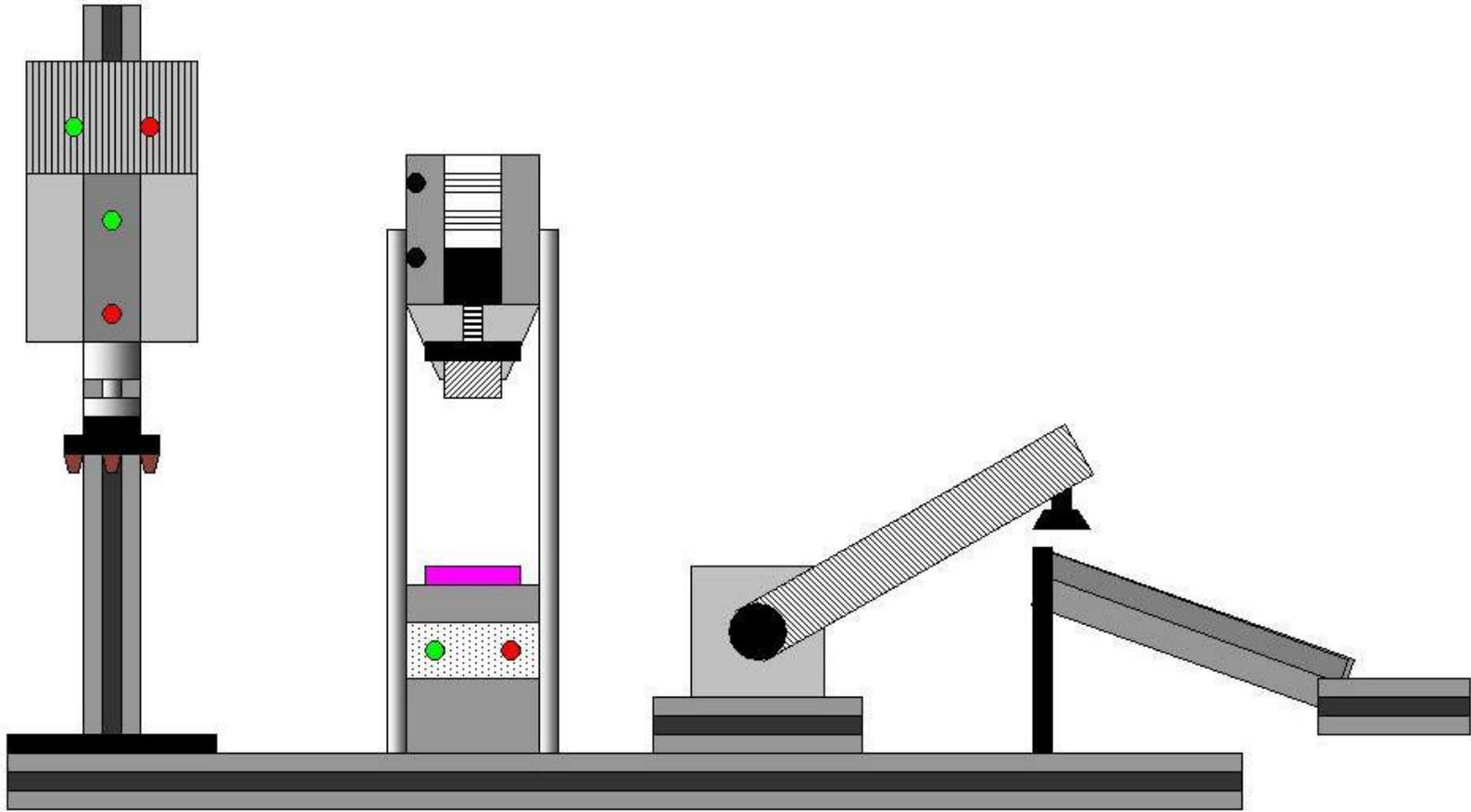
Estación 4. Verificación de cilindros



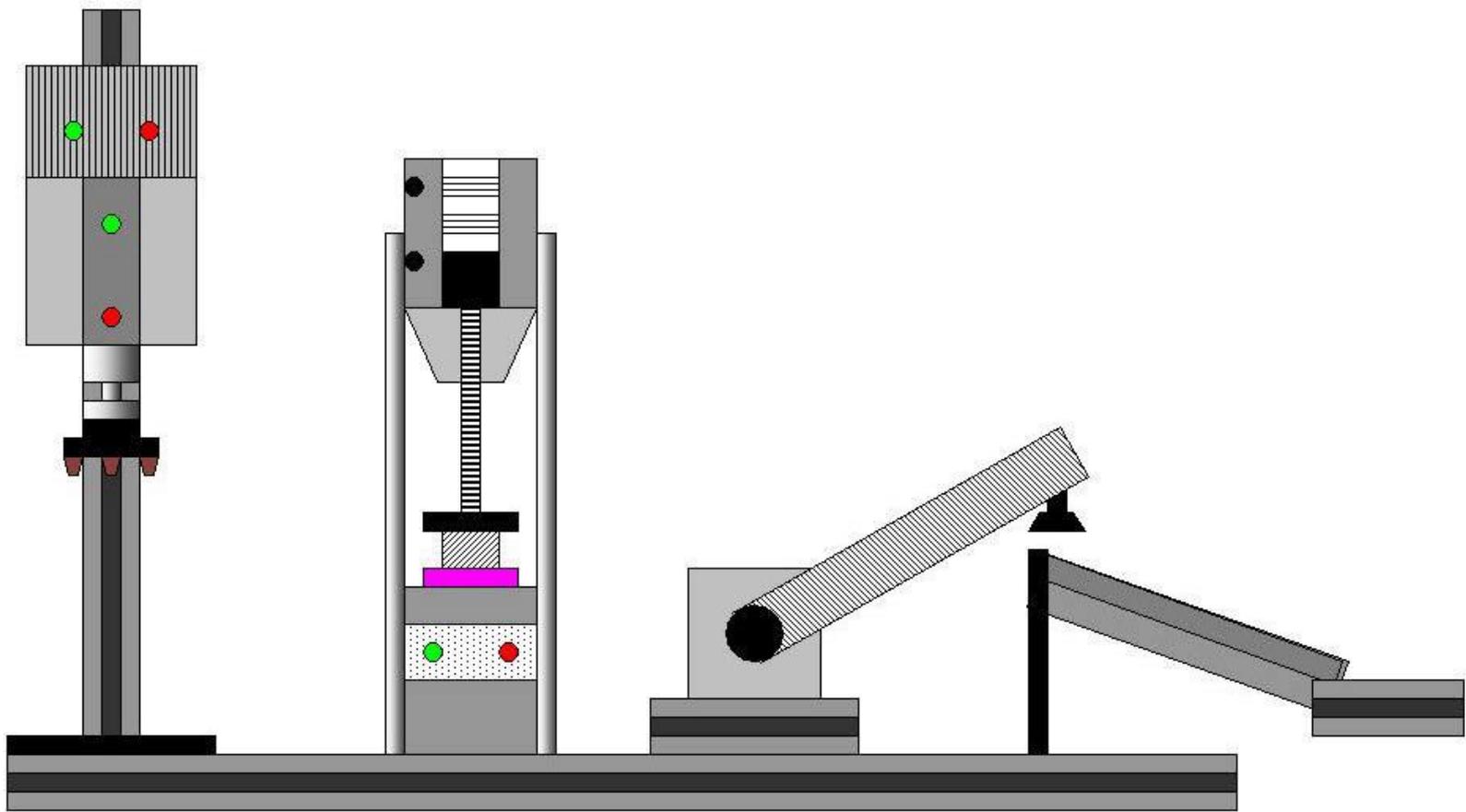
Estación 4. Verificación de cilindros



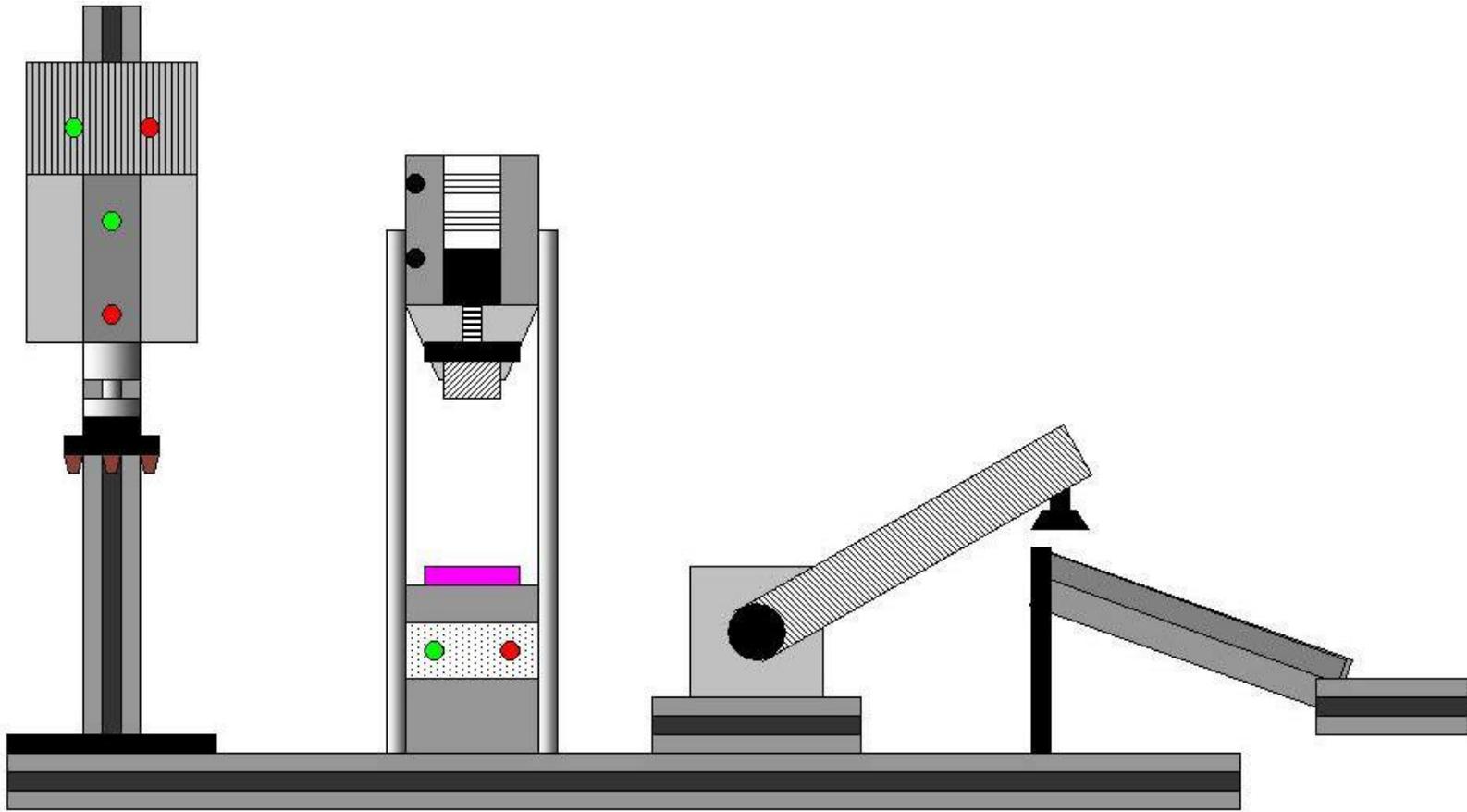
Estación 4. Verificación de cilindros



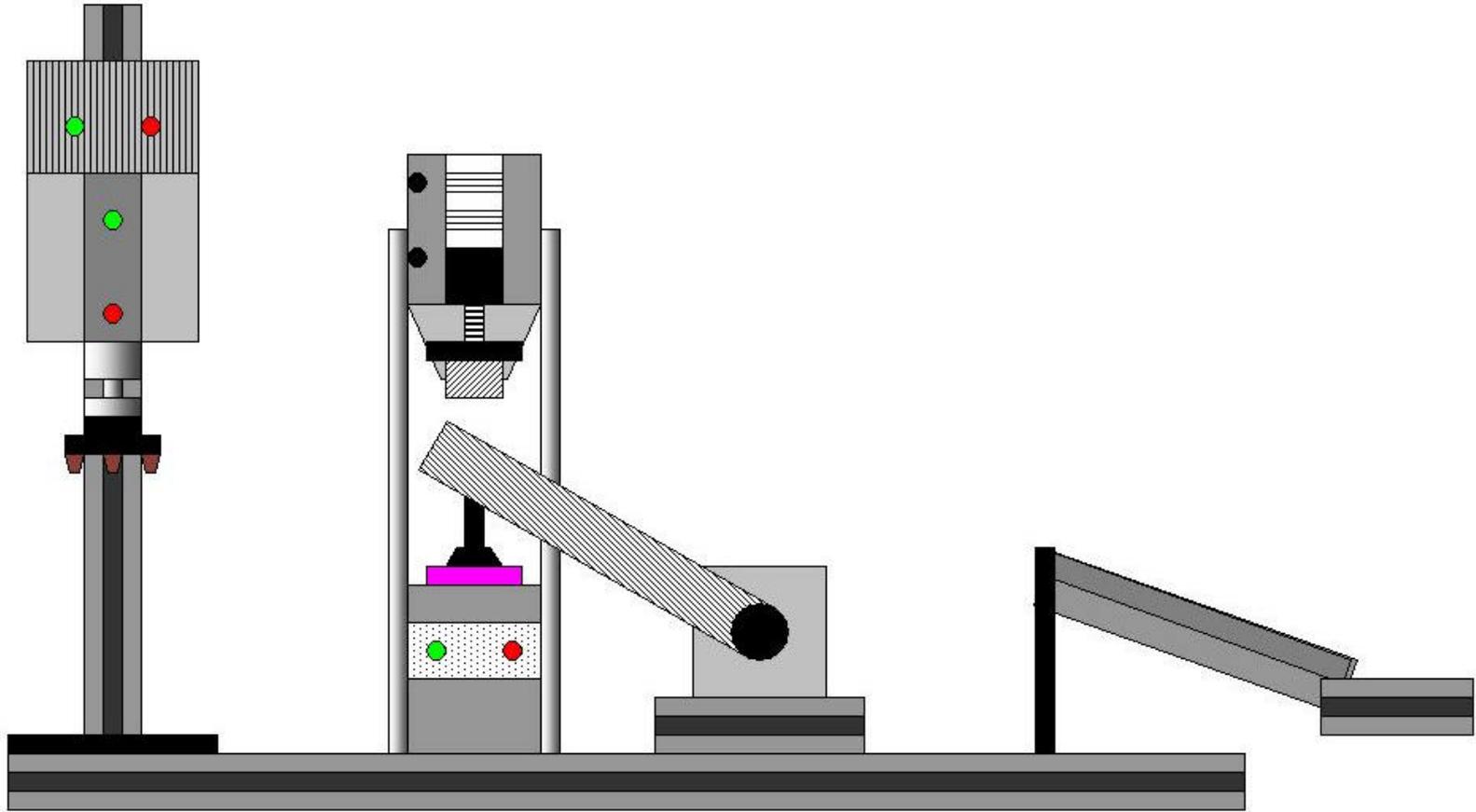
Estación 4. Verificación de cilindros



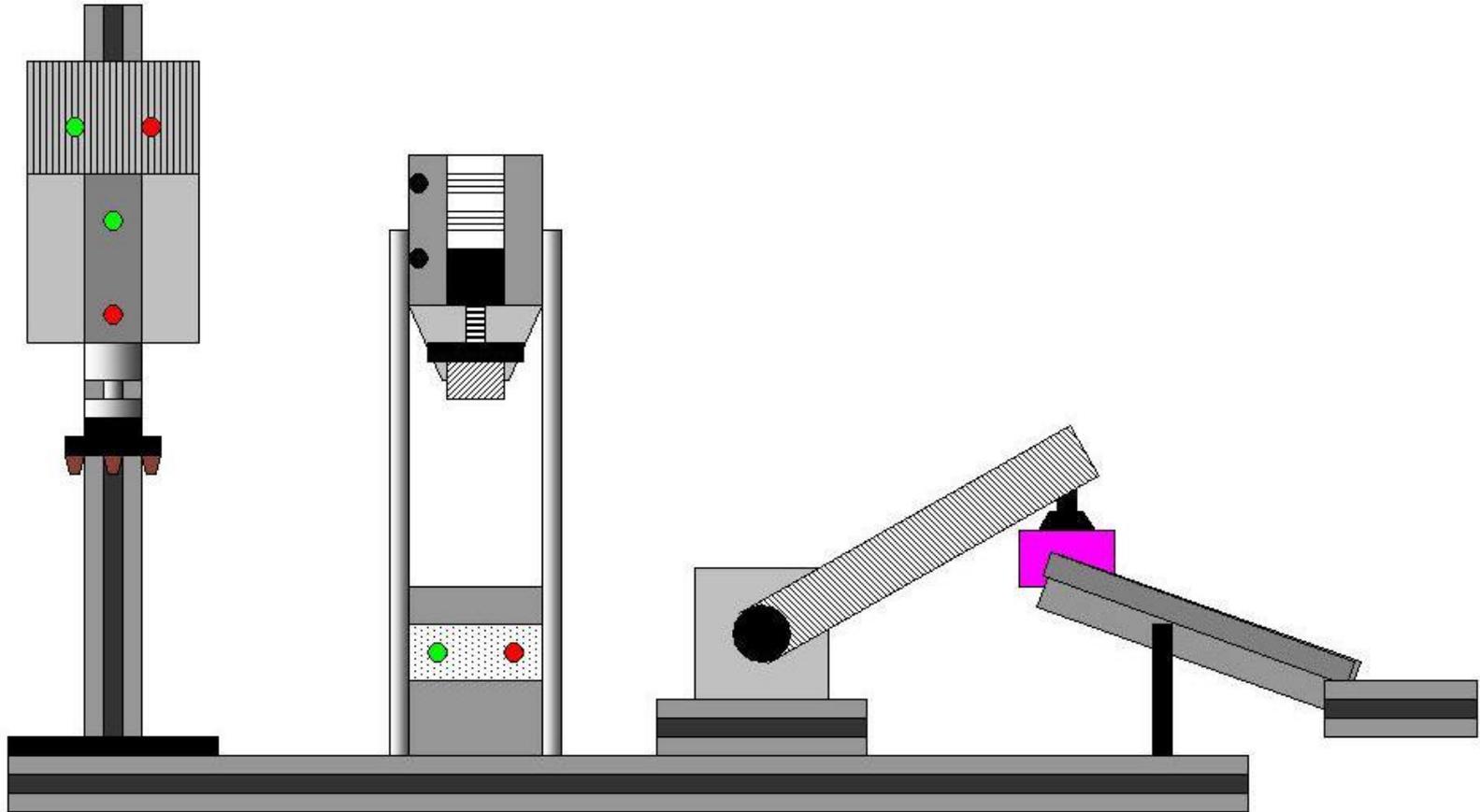
Estación 4. Verificación de cilindros



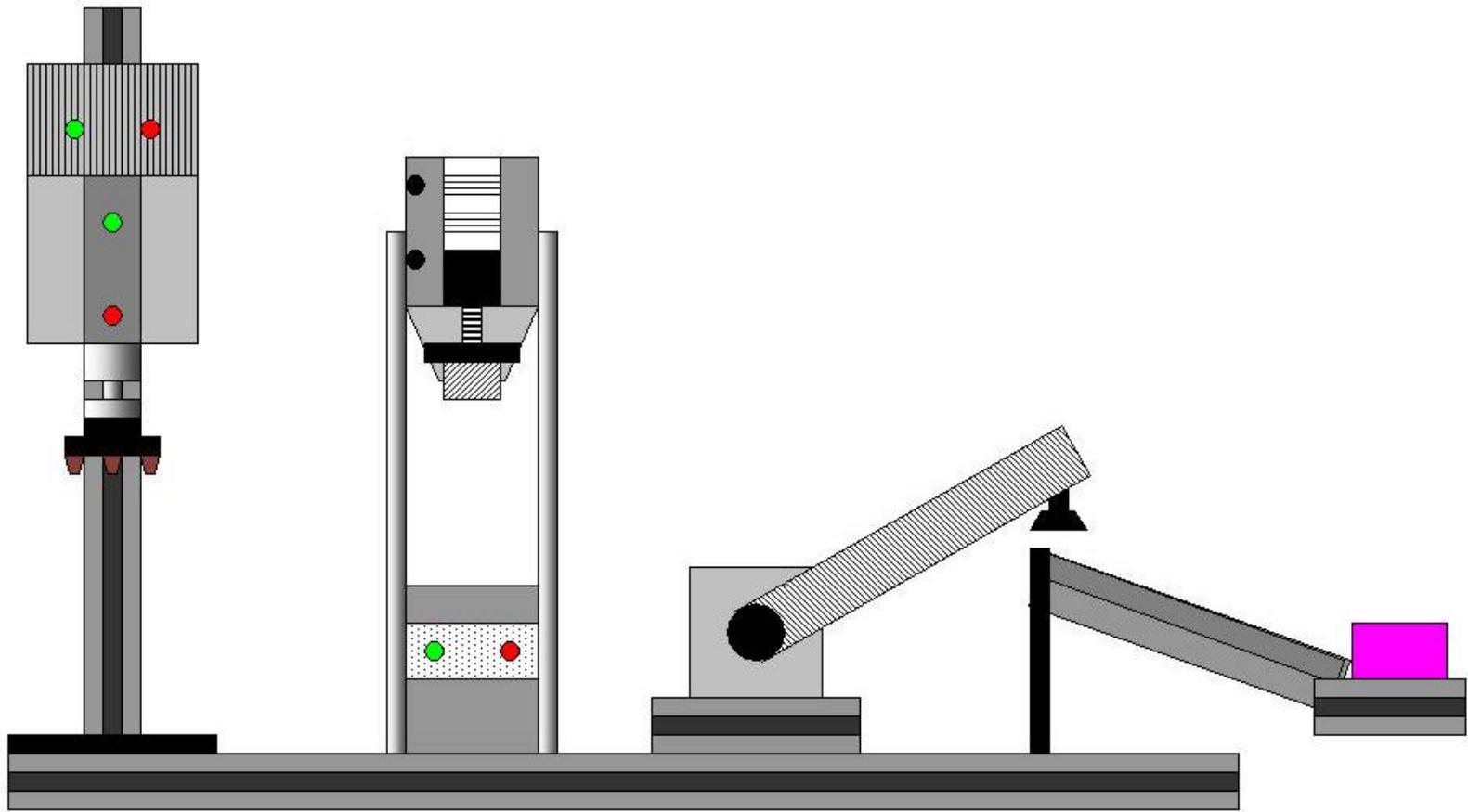
Estación 4. Verificación de cilindros



Estación 4. Verificación de cilindros



Estación 4. Verificación de cilindros



Estación 4. Entradas (I)

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW35.0	Verificador_abajo	Se activa al llegar o estar el verificador abajo.
%MW35.1	Verificador_arriba	Se activa al llegar o estar el verificador arriba.
%MW35.2	Gira_drcha	Se activa al llegar o estar la pinza a la derecha, sobre el palet.
%MW35.3	Gira_izda	Se activa al llegar o estar la pinza a la izquierda, sobre el verificador.
%MW35.4	Cilindro_arriba	Se activa al llegar o estar el brazo arriba.
%MW35.5	Cilindro_abajo	Se activa al llegar o estar el brazo abajo.
%MW37.0	Vacio_pinza	Se activa al crearse y mantenerse el vacío en las dos ventosas del brazo.
%MW37.1	Emergencia	Seta de emergencia. Se activa al pulsarla.
%MW37.2	Marcha	Pulsador de marcha.

Estación 4. Entradas (II)

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW37.3	Ind_int	Interruptor para seleccionar el modo de funcionamiento.
%MW37.4	Rearme	Pulsador de rearme.
%MW37.5	Manual_automatico	Interruptor para seleccionar el modo de funcionamiento.
%MW39.0	Pieza_fuera	Se activa al llegar o estar el cilindro basculante sobre la rampa.
%MW39.1	Sacar_pieza	Sea activa al llegar o estar el cilindro basculante sobre el verificador.
%MW39.2	Vacio_pieza	Se activa al crearse o mantenerse el vacio en el cilindro basculante.
%MW39.3	Bascula_pieza	Se activa al estar o llegar o estar la rampa inclinada para tirar el cilindro hacia el deposito de piezas defectuosas.
%MW99	Medidor_analogico_vastago	Da una medida proporcional a la altura alcanzada por el émbolo al inyectar aire en el cilindro. - Medidor_analogico_vastago > 16#0600 → Pieza OK

Estación 4. Salidas (I)

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW134.0	Gira_izda (A +)	Al activarla el brazo gira hacia el verificador. Al desactivarla no cambia.
%MW134.1	Gira_drcha (A -)	Al activarla el brazo gira hacia el palet colocado en la cinta transportadora. Al desactivarla no cambia.
%MW134.2	Cilindro_sube_baja (B +/-)	Al activarla el brazo baja. Al desactivarla, se produce el movimiento contrario.
%MW134.3	Verificador_sube_baja (C +/-)	Al activarla baja el verificador baja. Al desactivarla sube.
%MW134.4	Inyecta (D +/-)	Al activarla inyectamos aire en el deposito de verificación. Si se desactiva, se para la inyección.
%MW134.5	Expulsa (E +/-)	Al activarla se activa un cilindro que empuja la pieza alojada en el verificador hacia arriba. Al desactivarla, paramos ese empuje.

Estación 4. Salidas (II)

VARIABLES	SIMBOLO	COMENTARIO
%MW135.0	Vacio_en_pinza (F +/-)	Al activarla comenzamos el proceso de crear el vacío en el brazo que recoge la pieza del palet y la deja en el verificador. Si la desactivamos, cortamos el proceso de crear vacío.
%MW135.1	Vacio_en_pieza (G +/-)	Igual que la anterior, pero en este caso el vacío se crea en el brazo basculante que coge la pieza del verificador y la deja sobre rampa.
%MW135.2	Saca_pieza (H +)	Al activarla, provocamos que el brazo basculante se coloque sobre el verificador. Si la desactivamos, no cambia la posición.
%MW135.3	Expulsar_pieza (H -)	Al activarla, provocamos que el brazo basculante se coloque sobre la rampa. Si la desactivamos, no cambia la posición.
%MW135.4	Bascular (I +/-)	Al activarla provocamos el cambio de inclinación en la rampa para que caiga la pieza en la cuba de piezas defectuosas. Al desactivarla, la rampa permanece en posición de reposo, conduciendo las piezas hacia la estación 5.

Estación 4. Botonera

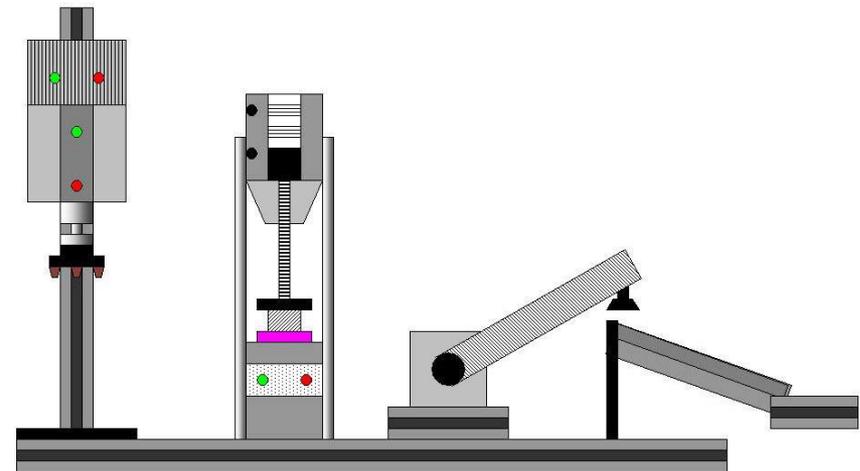


Estación 4. Funcionamiento

- Inicio de ciclo al pulsar MARCHA en la botonera
- Conmutador IND - INT de la botonera selecciona
 - Verificar pieza: se realiza el proceso completo
 - Pasar sin verificar: no se comprueba la pieza, sino que el verificador se usa como punto intermedio para dejar la pieza
- Situaciones de emergencia
- Posicionamiento previo

Estación 4. Funcionamiento

- Verificación de piezas
 - Inyectar aire en el verificador (p. ej. 10 seg.)
 - Medida analógica
 - $> 10000 \rightarrow$ pieza buena
 - $< 10000 \rightarrow$ pieza mala
 - Piezas malas
 - Bascular rampa
 - Desplazar el brazo para evitar atascos



Estación 4. Funcionamiento

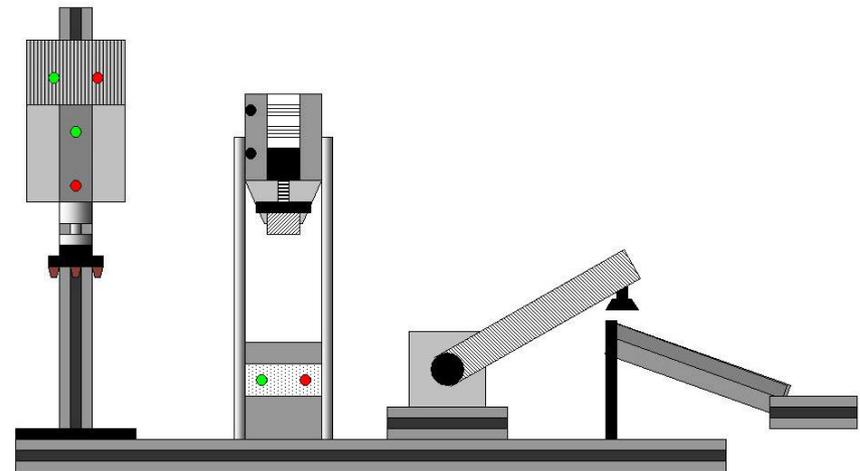
- Situaciones de emergencia
 - No hay una pieza a verificar (no hace vacío la ventosa de la pinza en un tiempo razonable)
 - Incidencia en el verificador al no ser capaces de coger la pieza (hacer vacío en la ventosa del brazo basculante) en un tiempo razonable
 - La pieza del verificador se queda enganchada (hacemos vacío, pero el brazo no llega al extremo de la rampa en un tiempo razonable)
 - Perdemos la pieza mientras es transportada por el brazo o la pinza (deja de hacerse vacío)
 - Pulsación seta de emergencia en cualquier momento

Estación 4. Emergencias

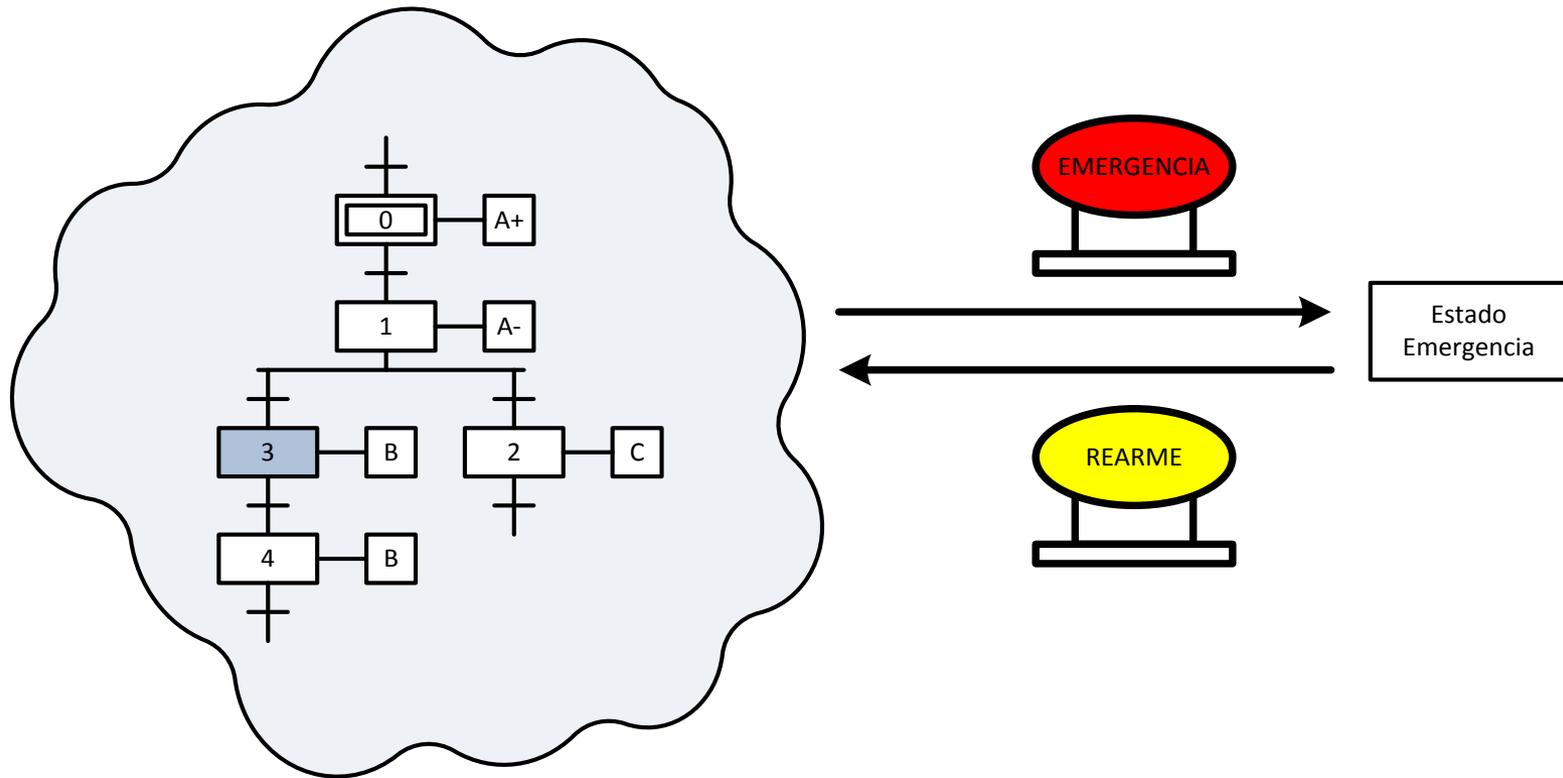
- Señalización mediante activación y desactivación del vacío en la pinza de forma intermitente
 - Etapas temporizadas, bit de sistema %S6
- Rearme desde la botonera, no se permite el rearme si no ha **desaparecido la condición de emergencia**
 - Paso a posicionamiento previo
- Emergencia botonera → usar bloques CLEARCHART, INITCHART

Estación 4. Posicionamiento previo

- Posición de reposo
 - Pinza arriba y a la derecha, sobre el palet.
 - Verificador arriba.
 - Brazo basculante sobre la rampa.
 - Salidas desactivadas
- Posibilidad de presencia de pieza en el verificador
 - Desecharla antes de poder atender pedidos
 - Detectarlo con el brazo basculante + pinza vacío



Tratamiento general emergencia (seta)



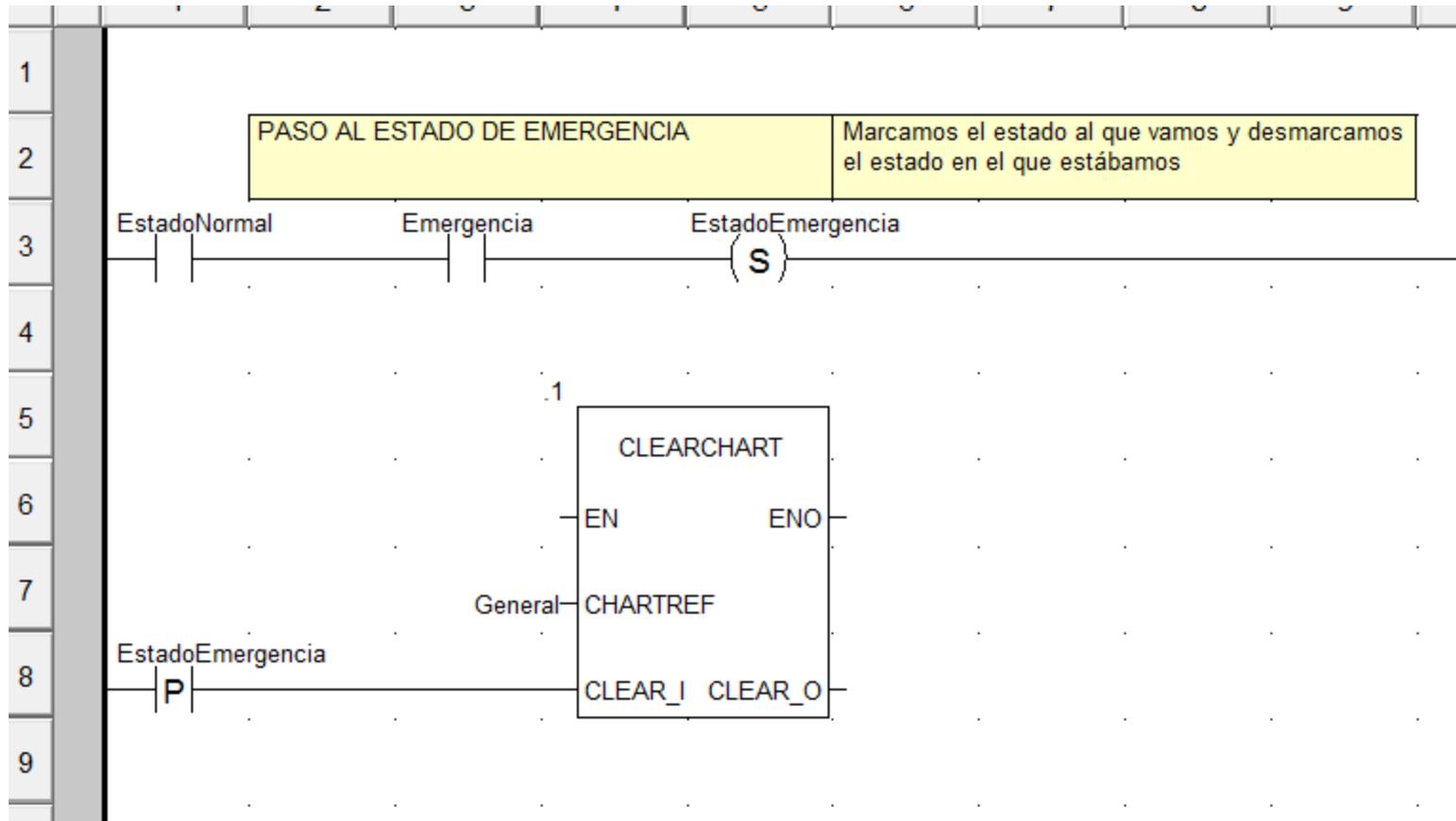
Tratamiento general emergencia (seta)

- Reglas de evolución entre estados
 - Franqueo transición si
 - Están marcados los estados que la preceden
 - Se verifica la receptividad asociada
 - Implica que
 - Se desmarcan los estados que preceden a la transición
 - Se marcan los estados siguientes

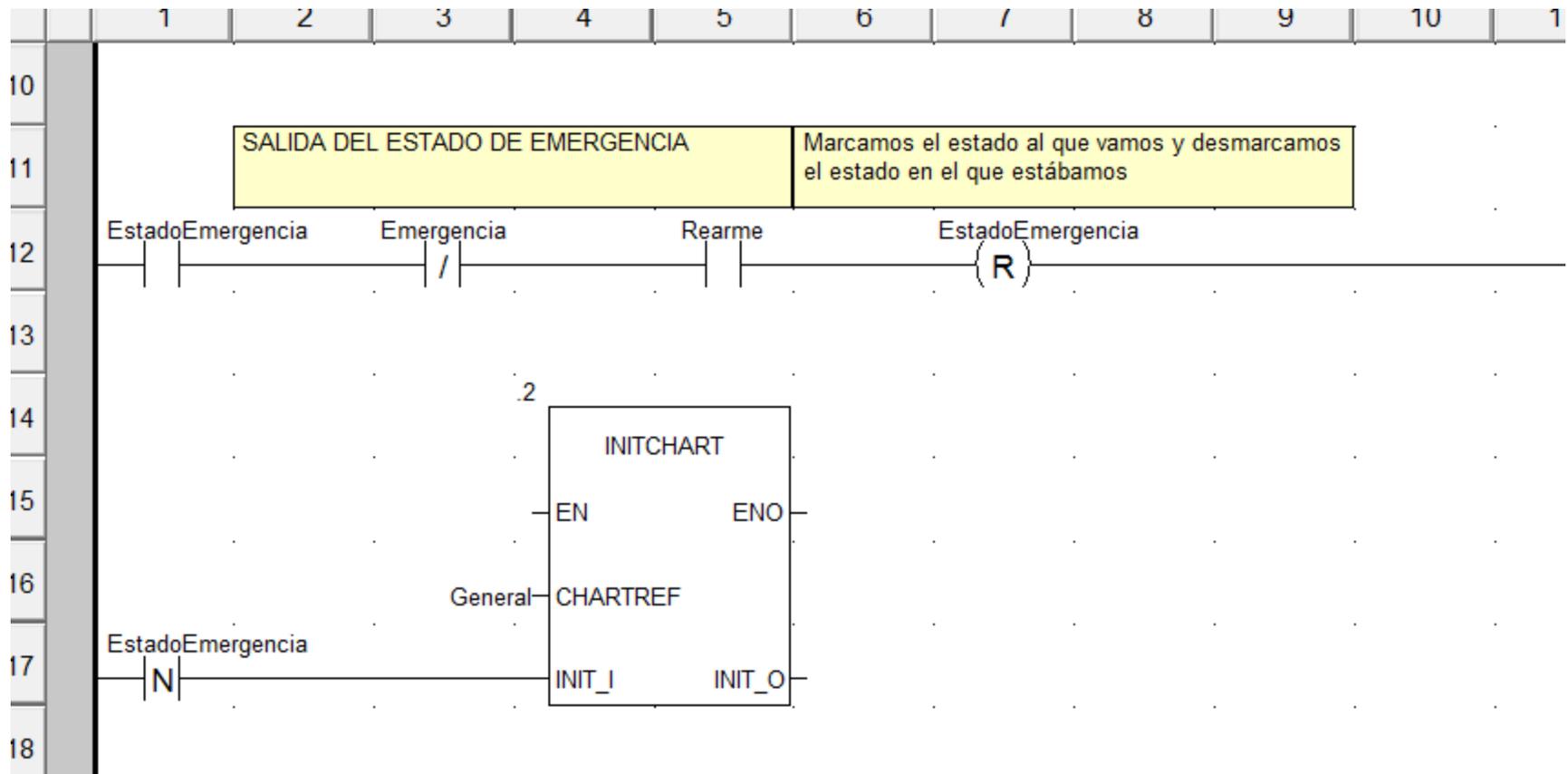
Tratamiento general emergencias

- **Rearme si y sólo si:**
 1. Estoy en el estado de emergencia
 2. Ha desaparecido la condición que ha ocasionado la emergencia
 3. Se solicita el rearme por parte del operador

Tratamiento general emergencia (seta)



Tratamiento general emergencia (seta)



Tratamiento general emergencia (seta)

