

**Ejercicio 1.**

El semáforo de la figura se encuentra en condiciones normales en situación verde para vehículos y rojo para peatones.

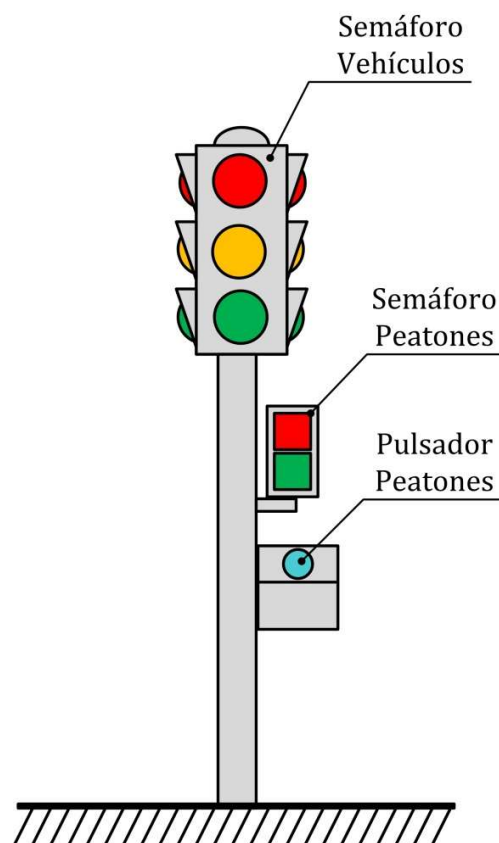
Cuando un peatón acciona el pulsador situado en el semáforo, éste pasará inmediatamente a ámbar para vehículos y rojo para peatones.

Tres segundos después, pasará a rojo para vehículos y verde para peatones, estado en el que permanecerá durante seis segundos.

Tras este tiempo, el estado será de rojo tanto para vehículos como para peatones, estado que durará dos segundos.

Finalmente, se recupera el estado inicial.

Mientras se ejecuta el ciclo, una nueva activación del pulsador no debe alterar la secuencia.



**Modificación:** Para evitar atascos, se debe asegurar que tras haberse puesto en verde el semáforo de peatones, el semáforo de coches permanece en verde durante al menos 30 segundos.

**Ejercicio 2.**

Sea el automatismo de la figura basado en una mezcladora de líquidos que pretende mezclar dos productos, A y B, con agua. El funcionamiento deseado se describe a continuación.

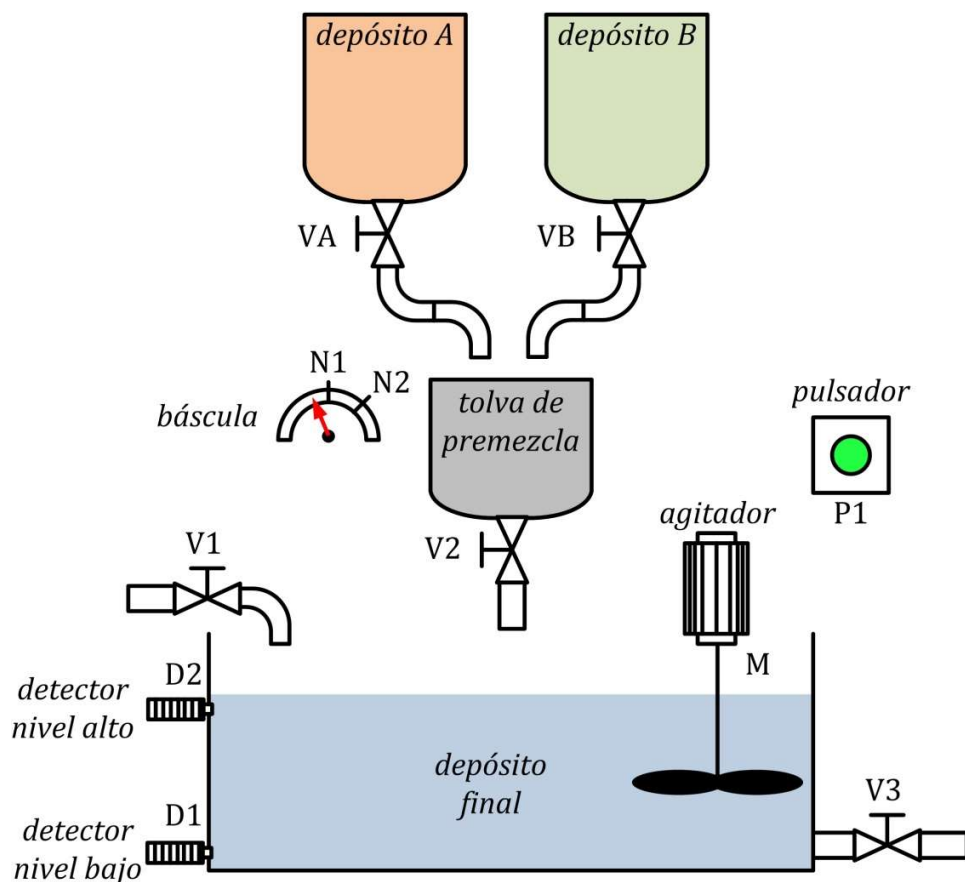
En primer lugar, se llena el depósito final con agua a través de la válvula V1. El nivel deseado lo indica el detector de nivel D2.

Simultáneamente al llenado anterior, se prepara la premezcla de los productos A y B, para lo cual existen dos depósitos que almacenan los productos A y B y cuya apertura se controla mediante dos válvulas, VA y VB, respectivamente. Mediante la apertura de estas válvulas se llena la tolva de premezcla que incorpora una báscula. Primeramente, se activa la válvula VA, llenando la tolva del producto A, hasta que la báscula detecte el peso deseado, señal N1. A continuación se activa la válvula VB, completando la mezcla hasta que la báscula detecte el peso final de la mezcla, señal N2.

Finalmente, se abre la válvula V2 para vaciar la tolva de premezcla en el depósito final. La tolva de premezcla se vacía totalmente 10 segundos después de la desactivación de la señal N1. Una vez concluido el vertido se realiza un proceso de mezclado activando el agitador durante 30 segundos a través de la señal M. Finalmente, se vierte todo el contenido final mediante la activación de la válvula V3.

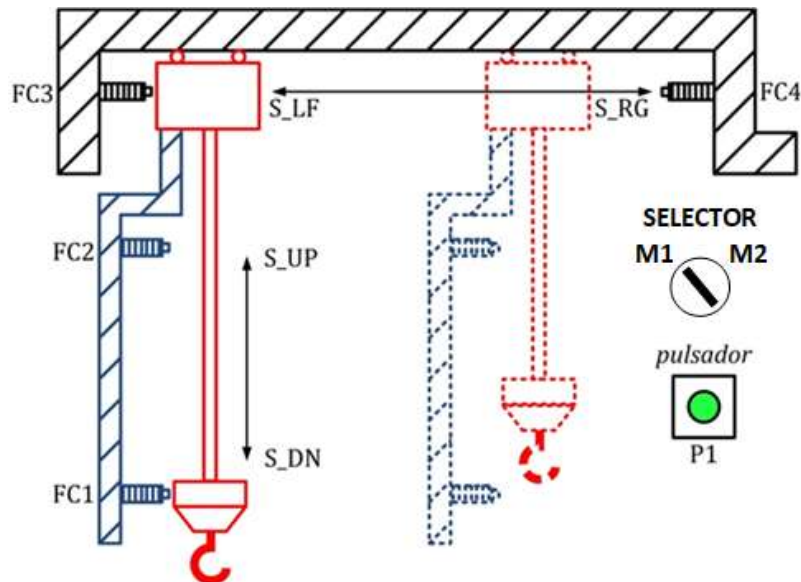
Todo el proceso se activa mediante el pulsador P1.

Se pide realizar la programación en GRAFCET del controlador el automatismo.

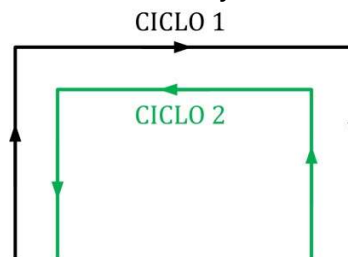


**Ejercicio 3.**

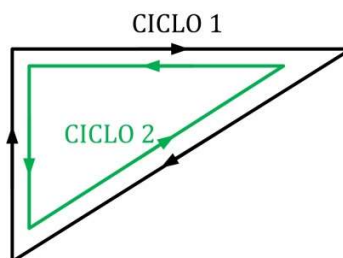
Sea el automatismo de la figura basado en un puente grúa de dos grados de libertad (horizontal y vertical).



Se pide realizar la programación GRAFCET del controlador del automatismo bajo el siguiente comportamiento: partiendo de la posición FC1 y FC3, tras una pulsación de P1, si el selector se encuentra en modo M1, debe completar secuencialmente el ciclo 1 y 2 mostrado en la siguiente figura:



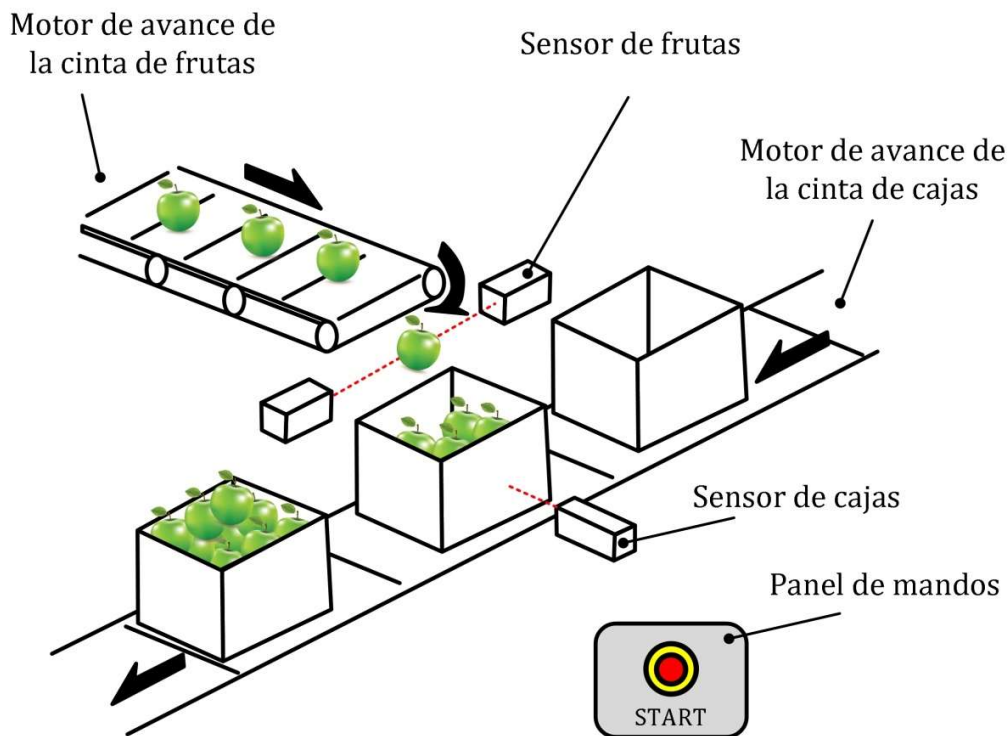
En caso de que al pulsar P1 el selector se encuentre en modo M2, el ciclo a completar será el siguiente:



El accionamiento del botón o cambio de modo durante la realización de un ciclo no deberá tener ningún efecto. En cada modo, la grúa se debe parar durante 5 segundos al acabar el ciclo 1 antes de comenzar el ciclo 2. Se pide realizar la programación en GRAFCET del controlador el automatismo.

**Ejercicio 4.**

Tenemos un sistema de carga automática de cajas de fruta compuesto por dos cintas transportadoras como aparece en la figura:



Cuando se pulsa el botón de puesta en marcha (START), se inicia el movimiento de la cinta que transporta las cajas hasta que se sitúa una caja vacía en la posición de llenado.

Cuando hay caja en la posición de llenado, se mueve la cinta transportadora de fruta para ir dejando caer piezas en la caja. Cada caja debe llenarse con 12 piezas de fruta.

Una vez que la caja se ha llenado, se para la cinta que transporta fruta y se mueve la cinta que transporta las cajas para retirar la caja llena y situar una nueva caja vacía en la posición de llenado.

El proceso se repite automáticamente hasta llenar 10 cajas completas, momento en el que se volverá al estado inicial del proceso.

Nota: Antes de mover cinta de transporte de cajas, esperar 1 segundo para que caiga la fruta 12.

Preposicionamiento: Si al arrancar hay ya una caja, esta se desechará moviendo la cinta, ya que no sabemos si tiene o no manzanas.

Se pide realizar la programación en GRAFCET del controlador del automatismo.

### Ejercicio 5.

Sea un automatismo que consiste en un cilindro A que puede desplazarse hacia la derecha mediante la activación de la señal D, y hacia la izquierda mediante la activación de la señal I. De igual forma, el automatismo consta de dos sensores capaces de detectar cuando el cilindro ha alcanzado la posición del extremo izquierdo SI y cuando ha alcanzado la posición del extremo derecho SD. El automatismo cuenta, además, con dos pulsadores P y Q. El funcionamiento deseado se describe a continuación.

Al activar el pulsador P el cilindro deberá moverse hacia la derecha hasta alcanzar su extremo derecho para luego volver hasta el extremo izquierdo. Si se activa Q el cilindro deberá actuar de la misma forma pero realizando una pausa de 3 segundos antes de iniciar el movimiento hacia la derecha y de otros 3 segundos antes de volver hacia la izquierda.

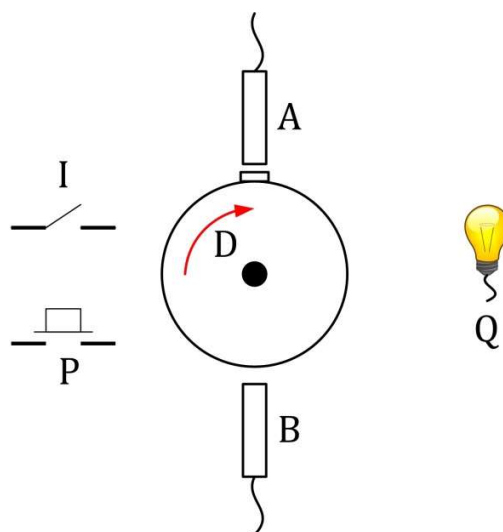
Implementar un ciclo de preposicionamiento de forma que antes de comenzar con el funcionamiento normal, se debe asegurar que el cilindro está en la posición izquierda (sensor SI activado). El ciclo de preposicionamiento comenzara al mantener pulsados simultáneamente los pulsadores P y Q durante 5 segundos. Se pide realizar el GRAFCET del automatismo descrito.

### Ejercicio 6.

Sea el automatismo de la figura que consiste en un disco giratorio con una placa metálica que es detectada por dos sensores inductivos A y B. El automatismo cuenta con un pulsador (P) y un interruptor (I). Mediante el accionamiento D se hace girar el disco en el sentido indicado. Además cuenta con una bombilla accionada por la salida Q.

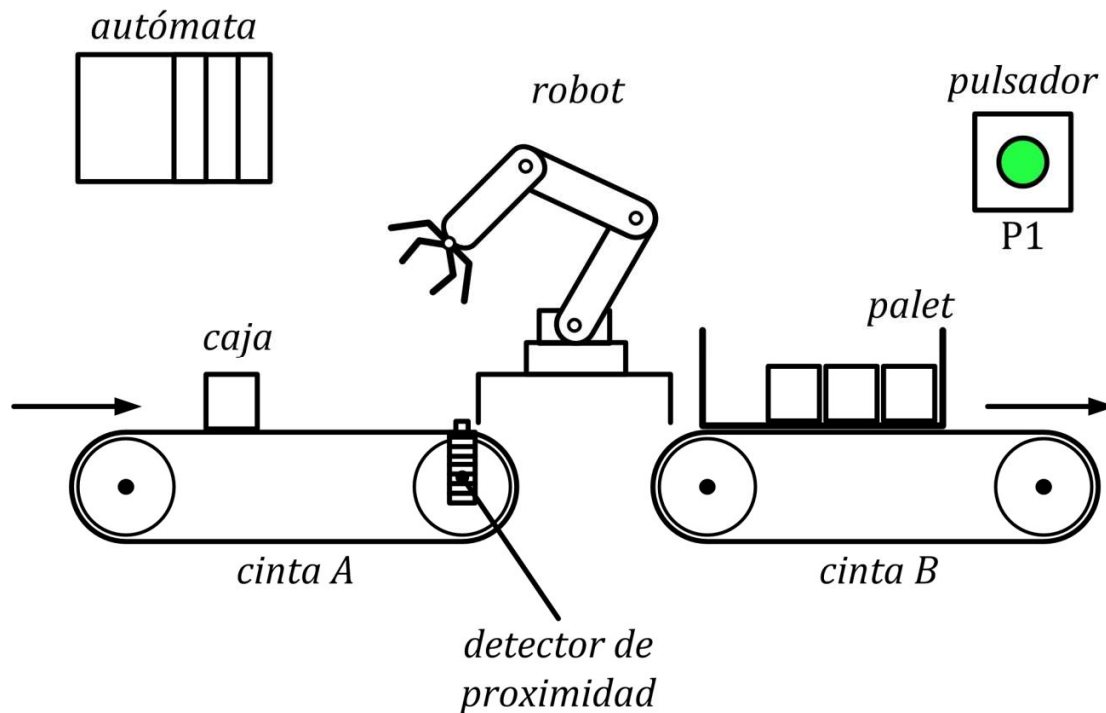
**Funcionamiento normal:** Cuando se activa el pulsador P, el disco comienza a girar. Si el interruptor I se encuentra desactivado, el disco debe girar hasta volver a encontrarse sobre la posición de detección de A. Si el interruptor I se encuentra activado el disco deberá detenerse en la posición B hasta que se desactive I, cuando el disco continuará girando para detenerse nuevamente sobre la posición A. Por otro lado, el automatismo cuenta con un indicador lumínico Q que deberá iluminarse durante un período de tiempo T siempre que el disco pase por la posición B.

**Preposicionamiento:** Se debe garantizar que el disco se encuentra en la posición A.



**Ejercicio 7.**

Tenemos un entorno de fabricación constituido por dos cintas transportadoras, un robot y un pallet según muestra la figura.



Se desea automatizar el proceso de manera que:

- Pulsando el botón de arranque P1 se inicia el proceso, activando la cinta A.
- Por la cinta A llegan cajas. El detector de proximidad, D, detecta una caja y el autómata para la cinta.
- El autómata activa el programa del robot para que éste coloque la caja detectada en el pallet de la cinta B. El autómata conoce en todo momento si el robot está ocupado mediante una señal S1.
- Se pone en marcha nuevamente la cinta A, y se repite el proceso.
- Cuando el robot ha colocado 4 cajas en el pallet, el autómata activa la cinta B durante 5 segundos.
- El autómata se queda esperando una nueva pulsación de P1 para realizar el siguiente ciclo.

Se pide realizar la programación en GRAFCET del controlador del automatismo. Para ello, se debe tener en cuenta que el tiempo que el robot tarda en llevar una caja de la cinta A a la cinta B varía según el tipo de caja y cuantas lleve ya colocadas. El tiempo que tarda en llegar una caja hasta el detector de proximidad depende de la posición de la cinta en la que se colocó la caja por lo que también es variable.

Modificación: Suponiendo que el panel de mandos del automatismo tiene un selector AUTO, cuyo **estado 1 significa producción automática** y **0 producción ciclo a ciclo**. Modificar el GRAFCET anterior para incorporar el siguiente comportamiento: Si está activo el modo automático, al pulsar P1 el autómata realiza ciclos de forma perpetua, en el modo ciclo a ciclo el comportamiento es exactamente igual al anterior.