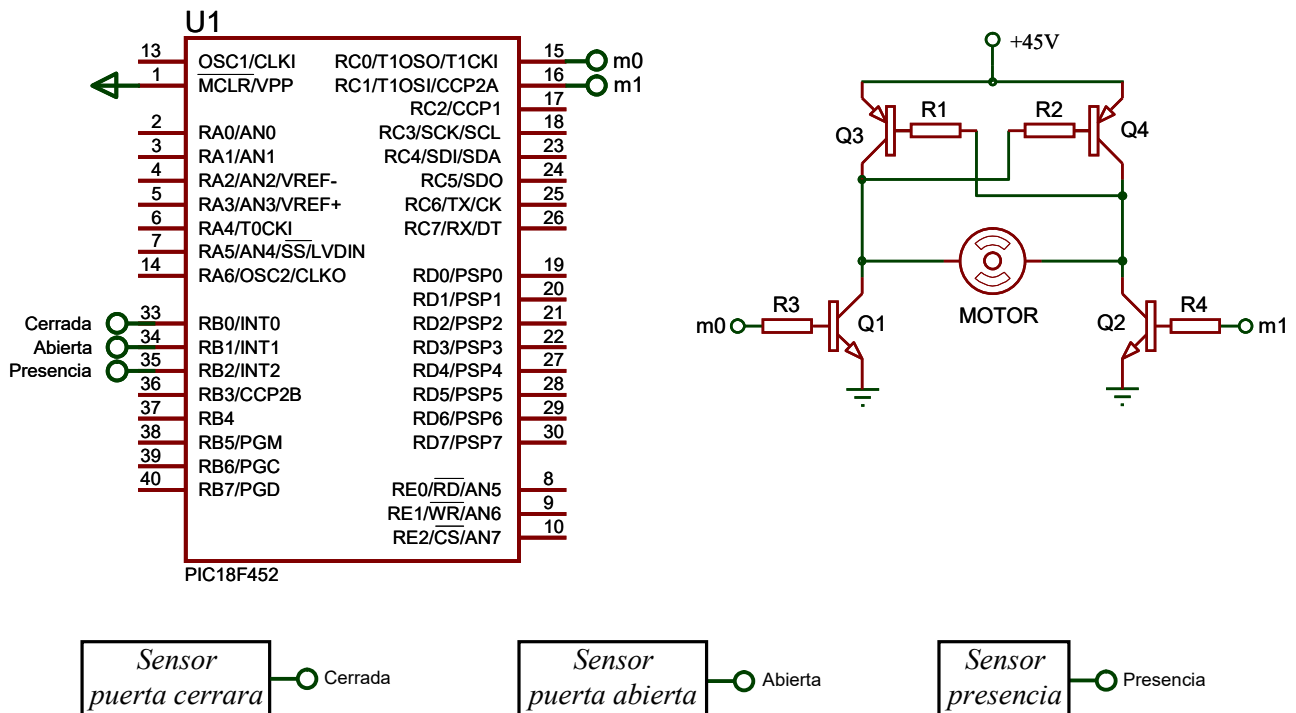


**Parte I proyecto HAE 2019:** Diseño del sistema de control de la puerta corredera, con apertura y cierre automáticos, que hay en la planta 0 del edificio politécnico. A continuación se indica el esquema del sistema de control de dicha puerta.



En esta primera parte debes hacer lo siguiente:

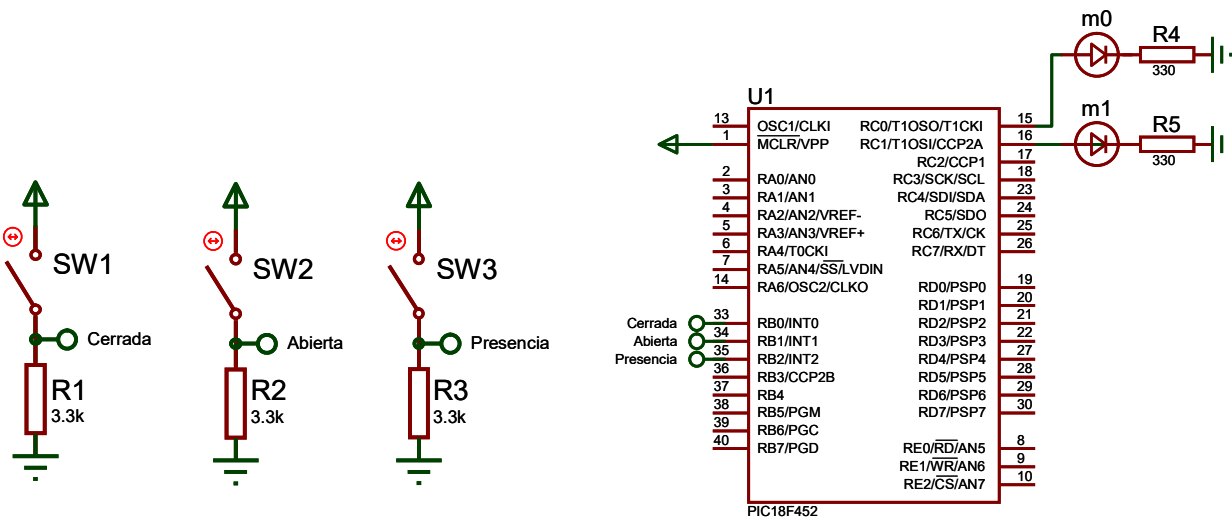
**1º:** Determina un diagrama de estados (*modelo de Moore*) que describa el comportamiento del sistema de control de la puerta corredera. Las señales de entrada y de salida del circuito de control deben estar definidas de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{Cerrada} & \begin{cases} 1 & \text{la puerta está completamente cerrada} \\ 0 & \text{la puerta no está completamente cerrada} \end{cases} \\
 \text{Abierta} & \begin{cases} 1 & \text{la puerta está completamente abierta} \\ 0 & \text{la puerta no está completamente abierta} \end{cases} \\
 \text{Presencia} & \begin{cases} 1 & \text{se detecta la presencia de una persona en el umbral de la puerta o en sus proximidades} \\ 0 & \text{no se detecta la presencia de una persona} \end{cases}
 \end{aligned}$$

$m_1$	$m_0$	Motor
0	0	Parado
0	1	Gira a derechas (se abre la puerta)
1	0	Gira a izquierdas (se cierra la puerta)
1	1	Prohibido!!!

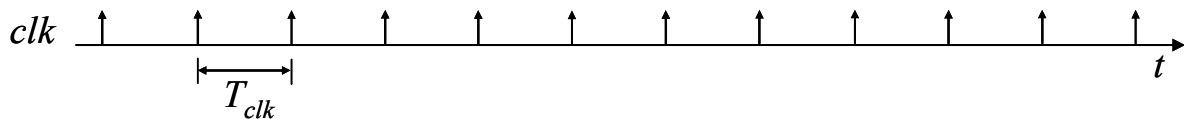
2º: Escribe un programa que al ser ejecutado por el  $\mu\text{C}$  PIC18F452, este implemente el control de la puerta corredera definido mediante el diagrama de estados determinado en el paso anterior.

3º: Verifica el correcto funcionamiento del programa que has escrito simulando en ISIS el siguiente circuito



#### Notas:

- El sistema de control de la puerta que tienes que programar, como todo sistema secuencial síncrono, evalúa el cambio de estado interno cada  $T_{clk}$  segundos. En este caso, un valor de  $T_{clk}$  aceptable (y que se suele utilizar en los sistemas de automatización de todo tipo de maquinaria industrial) es  $T_{clk} = 0,1$  segundos....



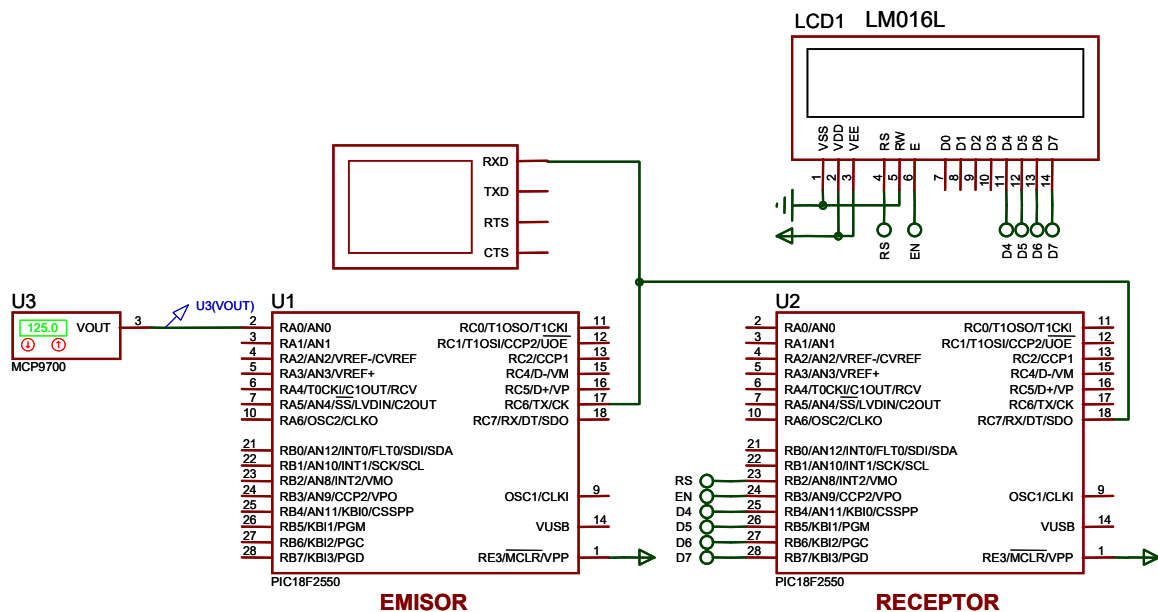
$\uparrow \equiv$  instante en el que se actualiza el *estado interno* y las *salidas del sistema*.

- Consejo 1:** lee el documento “*Notas para sistema secuencial con  $\mu\text{C}$ .pdf*” que tienes en *faitic*. Si no entiendes algo vete a tutorías a consultarlo.
- Consejo 2:** utiliza el *Timer1* para determinar los instantes en los que se debe actualizar el estado interno y las salidas del sistema de control y utiliza el *Timer0* para los retardos/esperas/temporizaciones.
- Consejo 3:** antes de ponerte a escribir el código a ejecutar por el PIC18F452 y a realizar simulaciones enséñale al profesor de HAE el diagrama de estados que pretendes implementar. Si el diagrama de estados está mal, el código que escribas no va a hacer que el sistema funcione correctamente. Puedes utilizar un PC del laboratorio de Electrónica en horas de tutorías.
- Importante:** cuando tengas un sistema cuyo funcionamiento hayas podido comprobar con el simulador (ISIS), vete a enseñárselo al profesor de HAE en horas de tutorías.
- Este proyecto se puede realizar en grupo, al que pueden pertenecer un máximo de 3 personas (pero no olvides que el examen se realiza de forma individual).

**Parte II proyecto HAE 2019:** ahora tienes que construir un sistema que cada 1,5 segundos envíe por radiofrecuencia la temperatura de un sensor MCP700 a otro microcontrolador situado en el laboratorio. La versión del sensor MCP700 disponible mide temperaturas pertenecientes al intervalo  $-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq +125^{\circ}\text{C}$ . En faitic están publicadas sus hojas de datos. Para la transmisión por radiofrecuencia se van a utilizar radiomodems de la empresa Radiometrix (ver parte derecha). El emisor es el TXL2-433-9 y el receptor es el RXL2-433-9. Las tareas que tienes que realizar son:



a) Verifica en ISIS los códigos que escribas, utilizando el siguiente esquema (la transmisión por radiofrecuencia se simula conectando la salida del sistema emisor con la entrada del sistema receptor):



b) Una vez comprobado en ISIS el correcto funcionamiento de los códigos que hayas escrito para los  $\mu\text{Cs}$  del *emisor* y del *receptor*, deberás ir al laboratorio, en horas de tutorías a comprobar su funcionamiento utilizando hardware. En el laboratorio se construirá el circuito indicado en la siguiente página.

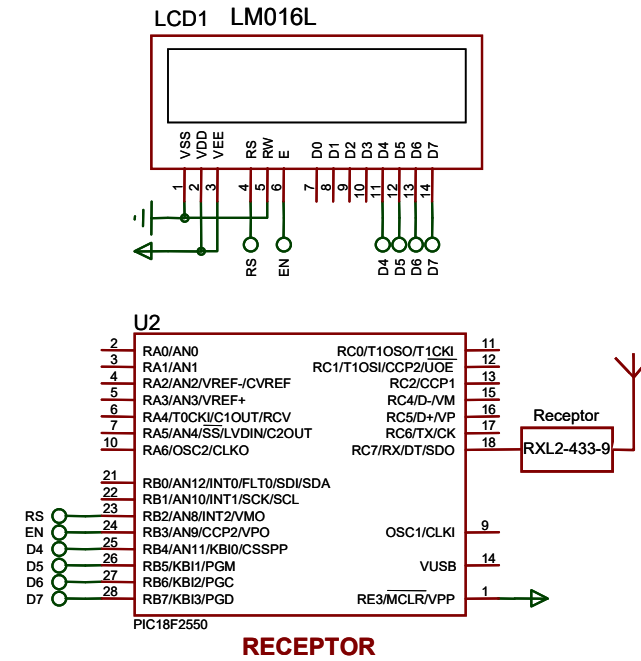
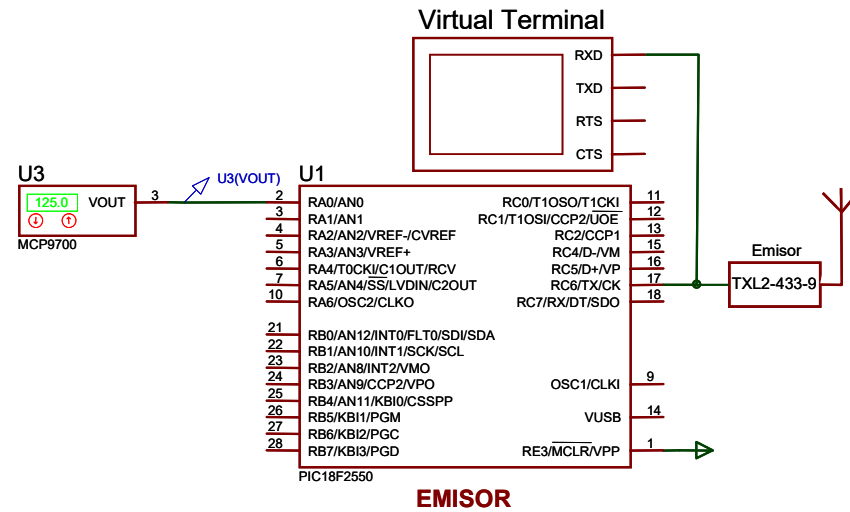
A la hora de escribir los códigos a ejecutar por los microcontroladores debes tener en cuenta lo siguiente:

\_ Se debe transmitir la temperatura guardada en una variable *float*. Te aconsejo que comiences realizando la transmisión por *uart* de un valor cualquiera guardado en una variable *float* y que utilices un puntero. Si te funciona correctamente la transmisión, a continuación plantéate la transmisión de la temperatura medida con el sensor.

\_ Utiliza como tensiones de referencia las tensiones de alimentación del microcontrolador (5V y 0V). Ten presente que el sensor MCP9700E tiene una precisión de  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ .

\_ **No puedes utilizar la técnica de *polling*** (utiliza interrupciones).

\_ Puedes utilizar las funciones que tiene el compilador MikroC PRO para enviar y recibir datos por *uart*. En faitic está publicado un archivo en el que se explica el protocolo *uart* así como las funciones que tiene el compilador de Mikroelektronika para enviar y recibir datos por *uart*.



**Importante:** este proyecto debe ser presentado como muy tarde el miércoles, 8 de mayo, antes de las 20:00 horas.