

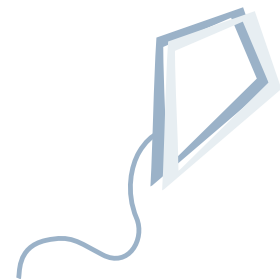


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS

ENERGÍA E INSTALACIONES




AULA
MENTOR

educacion.es



NIPO: 820-10-109-6

Autoría:
Manuel Escorza Subero

Edición y maquetación:
Amalia B. Dueñas Luengo

Diseño gráfico de portada:
Lorena Gordo López

CURSO

DISEÑO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS

BLOQUE A

UNIDAD 1

AUTOMATION STUDIO – SU UTILIZACIÓN PARA DISEÑO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS.

UNIDAD 2

INTRODUCCIÓN Y CÁLCULOS MÁS IMPORTANTES.

UNIDAD 3

ELEMENTOS DE UN CIRCUITO NEUMÁTICO. VÁLVULAS.

BLOQUE B

UNIDAD 4

NEUMÁTICA. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS INTUITIVOS.

UNIDAD 5

NEUMÁTICA. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS SECUENCIALES POR EL MÉTODO DE CASCA DA.

UNIDAD 6

NEUMÁTICA. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS SECUENCIALES POR EL MÉTODO DE PASO A PASO.

BLOQUE C

UNIDAD 7

ELECTRONEUMÁTICA. SENSORES. RELÉS

BLOQUE D

UNIDAD 8

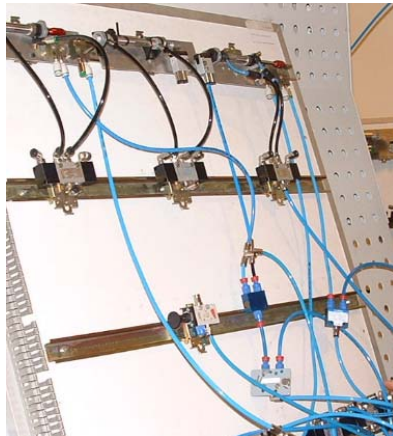
ELECTRONEUMÁTICA. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS INTUITIVOS.

UNIDAD 9

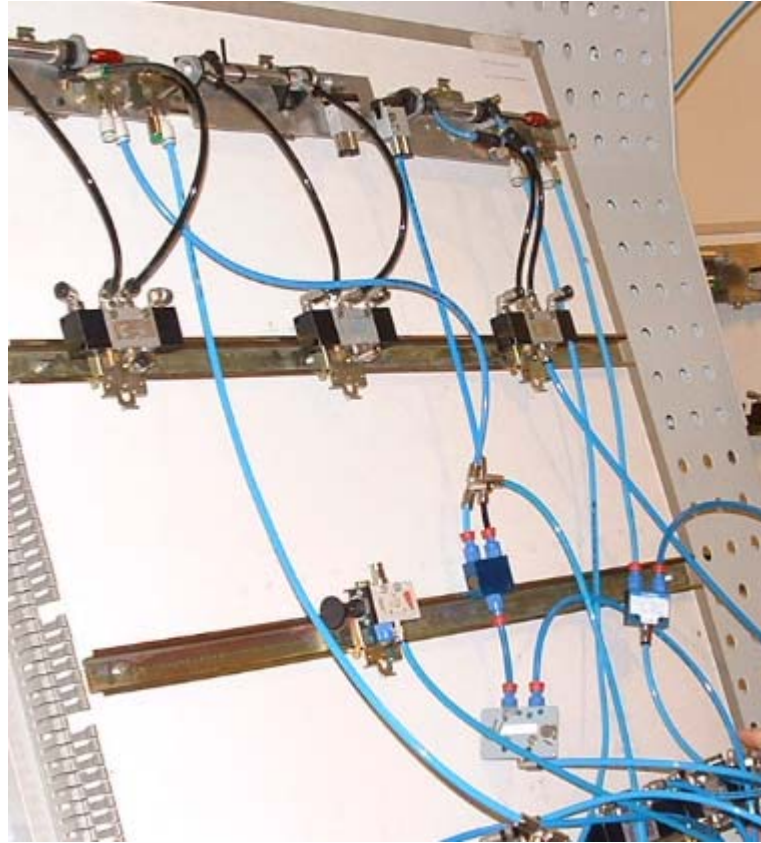
ELECTRONEUMÁTICA. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS SECUENCIALES POR EL MÉTODO DE CASCADA.

UNIDAD 10

ELECTRONEUMÁTICA. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS SECUENCIALES POR EL MÉTODO DE PASO A PASO.



DISEÑO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS



BLOQUE A

UNIDAD 1

AUTOMATION STUDIO – SU UTILIZACIÓN PARA
DISEÑO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y
ELECTRONEUMÁTICOS

MANUAL BÁSICO DEL SIMULADOR	6
1. INTRODUCCIÓN	6
2. INICIAR EL PROGRAMA	6
3. LA PANTALLA DE AUTOMATION STUDIO	8
4. LAS BARRAS DE HERRAMIENTAS	8
5. CONFIGURACIONES INICIALES	9
5.1. ELIMINACIÓN DE LA CUADRÍCULA	9
5.2. COLOR DE LAS CONEXIONES LIBRES	9
6. LAS LIBRERÍAS DE AUTOMATION STUDIO	10
7. LIBRERÍA NEUMÁTICA	10
8. UTILIZACIÓN DE LOS COMPONENTES MÁS UTILIZADOS	11
8.1. CILINDROS	11
8.2. VÁLVULAS	11
8.3. DETECTORES	13
8.4. LÍNEAS	15
8.5. LÓGICA	16
8.6. TEMPORIZADORES	16
8.7. SECUENCIADORES	17
8.8. CONTROLES DE PRESIÓN	17
8.9. CONTROLES DE CAUDAL	17
9. LIBRERÍA ELÉCTRICA, ELEMENTOS	18
9.1. LÍNEAS	19
9.2. ALIMENTACIÓN	19
9.3. COMPONENTES DE SALIDA	19
9.4. CONTACTOS	20
9.5. INTERRUPTORES	21
9.6. CONTADORES	21
10. ALGUNOS COMANDOS DE IMPORTANCIA	22
10.1. INSERCIÓN DE CONECTORES	22
10.2. GIRAR LOS ELEMENTOS DEL CIRCUITO	22
10.3. MENÚ ARCHIVO	22
10.4. MENÚ EDICIÓN	22
10.5. MOVER UN ELEMENTO	22
10.6. COMANDO NUEVO ESQUEMA	23
11. REPETICIÓN DE ELEMENTOS	23
12. ENVÍO DE EJERCICIOS DEL PROGRAMA	24
12.1. SI SE DISPONE DE UNA LICENCIA DEL PROGRAMA	24
12.2. SI SE UTILIZA LA VERSIÓN DEMO	24
13. GLOSARIO	26

MANUAL BÁSICO DEL SIMULADOR

1. INTRODUCCIÓN

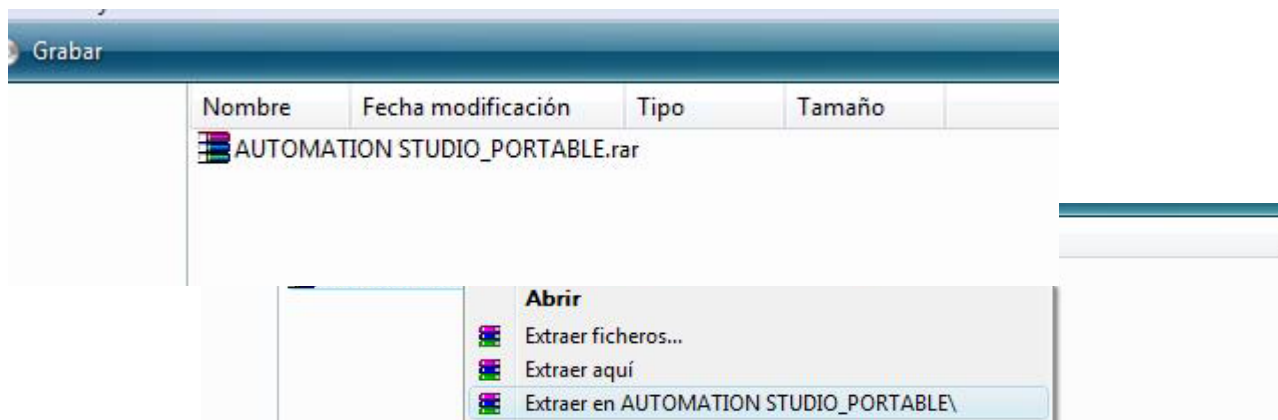
Para la realización y simulación de los circuitos de este curso se va a utilizar una versión antigua del programa **AUTOMATION STUDIO** de la casa FAMILIAR TECHNOLOGIES INC.

Se ha elegido esta versión debido a su simplicidad de uso comparado con otras versiones más modernas, que sin embargo se harán accesibles después de utilizar ésta.

La versión que se facilita es una **DEMO** del programa, es decir, no permite que se utilicen todas sus funcionalidades, en concreto, en este caso no se pueden abrir, guardar ni imprimir archivos. No obstante, se podrán simular todos los circuitos que se realicen durante el curso y se enviarán al tutor una imagen del circuito realizado como más adelante se explicará.

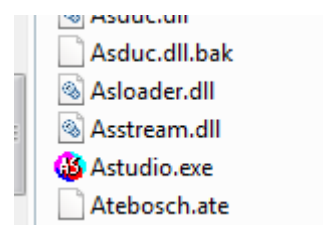
2. INICIAR EL PROGRAMA

Después de descargarse el programa en un archivo comprimido, se decidirá dónde descomprimirlo, si en el disco duro del ordenador o en una memoria externa tipo USB, también se podrá optar por hacerlo en las dos ubicaciones.



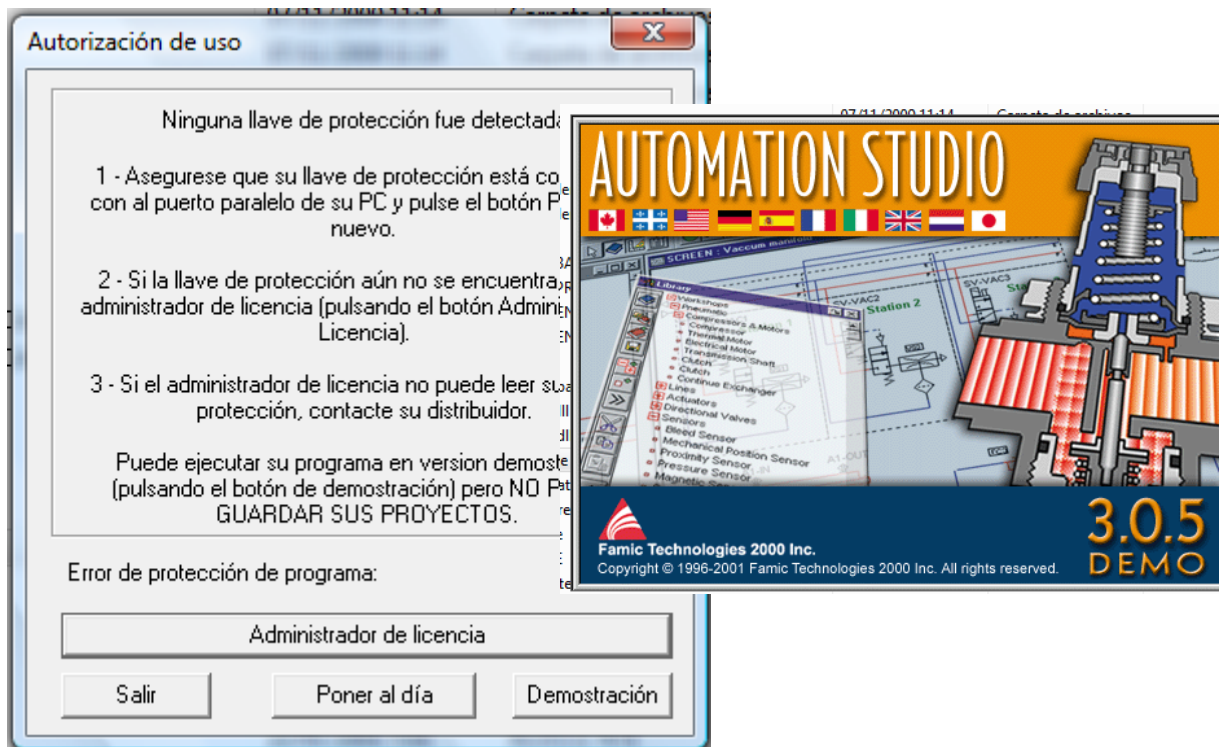
Se elige la opción que ofrece el menú contextual (botón derecho del ratón) y se extraerán los archivos en una carpeta con el mismo nombre.

Cuando se desee lanzar el programa se abrirá la carpeta, se buscará el archivo **Astudio.exe** y se ejecutará.

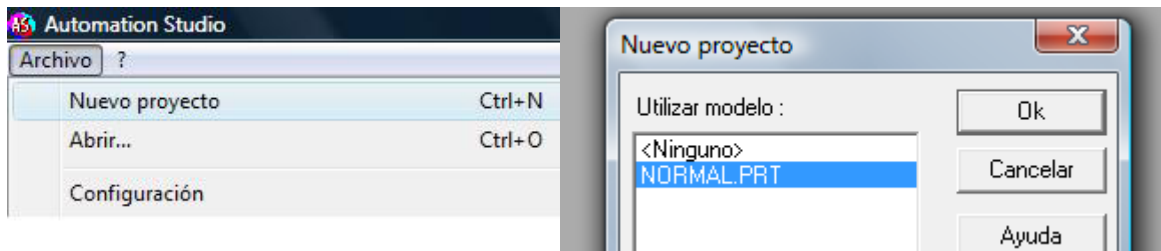


Al hacerlo nos aparecerá la ventana de diálogo que se puede ver en la siguiente imagen en la que nos recuerda que el programa es una versión **demo** si no disponemos de licencia, se pulsará en el botón “**Demostración**” para continuar.

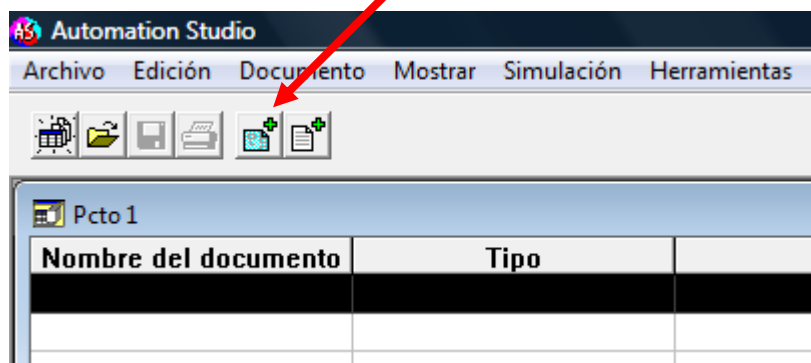
Una ventana nos avisará de que efectivamente vamos a utilizar el programa en la opción demo.



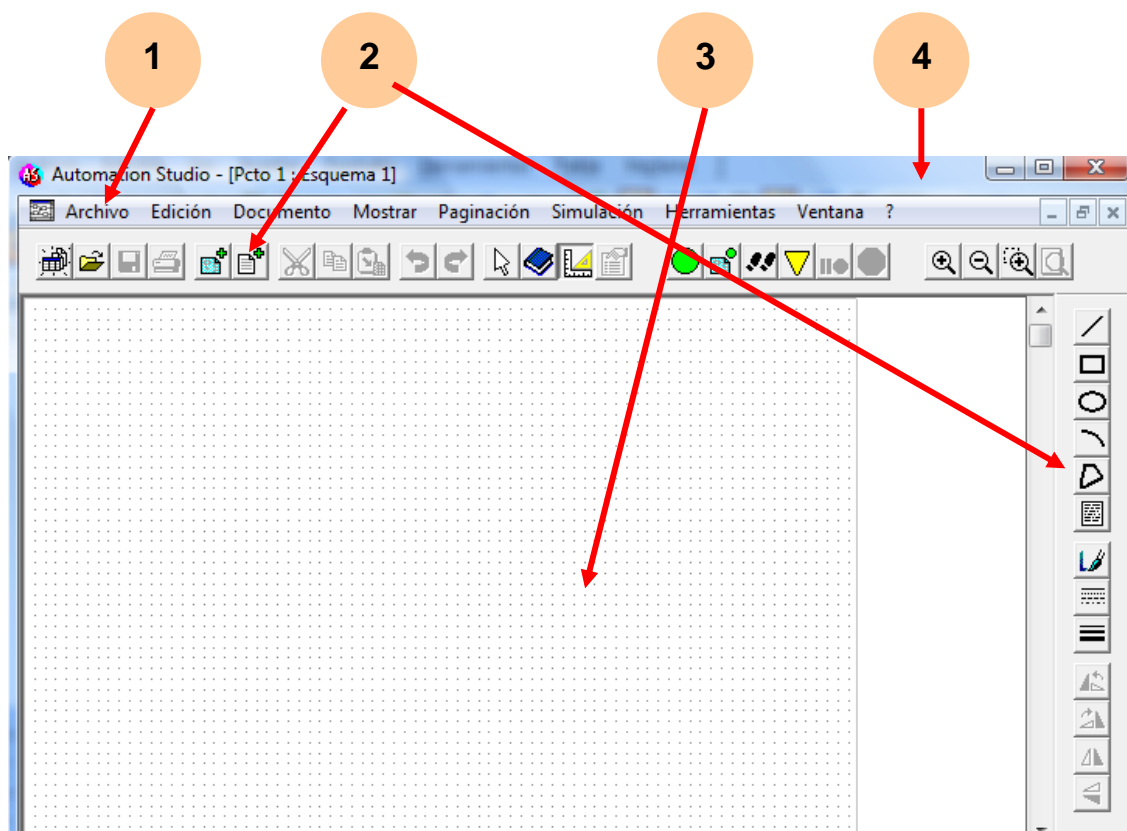
Después de unos instantes se abrirá el programa y debemos entrar en el menú archivo / nuevo proyecto, y elegir la opción **normal.prt**.



Se abrirá el programa, pero todavía es necesario antes de empezar a trabajar abrir un esquema en el que poder editar el circuito. Se maximizará la ventana y se comenzará a trabajar

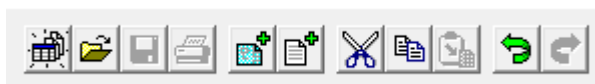


3. LA PANTALLA DE AUTOMATION STUDIO



1. Barra de menús.
2. Barras de herramientas.
3. Zona de edición.
4. Línea de título.

4. LAS BARRAS DE HERRAMIENTAS



Botones **estándar** que permiten las mismas acciones que en cualquier otro programa: cortar, copiar y pegar; deshacer y rehacer; obtener un nuevo esquema, etc.



De estos botones los más importantes son el segundo (el librito) que permite abrir **las librerías** y el siguiente que hace visible u oculta la barra de herramientas de **dibujo** que se visualiza por defecto en la parte derecha de la pantalla.



Botones de **simulación**: los cuatro de la izquierda comienzan la simulación, cada uno de ellos con sus opciones, los más utilizados son el primero (botón verde) simulación normal, el tercero (dos huellas de pie) que simula paso a paso, y el siguiente (amarillo) que simula a cámara lenta.

Los dos desvanecidos en la imagen son para pausar la simulación o detenerla.



Comandos de **zoom**: acercar, alejar, zoom en una ventana que se seleccionará y máximo zoom viendo el esquema completo.



Barra de herramientas de **dibujo**, se visualiza por defecto en vertical en la parte derecha de la pantalla, sirve para dibujar objetos, líneas o escribir textos que ayuden a comprender el circuito realizado.

5. CONFIGURACIONES INICIALES

Antes de comenzar a trabajar con el programa se van a realizar dos cambios en la configuración del mismo.

5.1. ELIMINACIÓN DE LA CUADRÍCULA

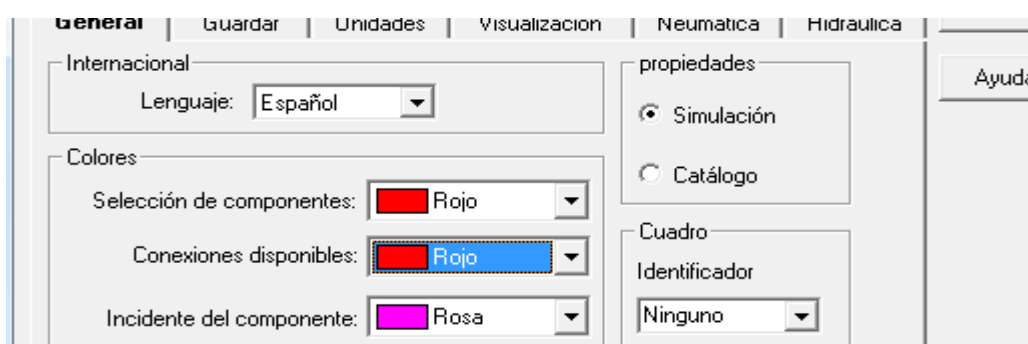
En ocasiones puede ser molesta, por eso es interesante saber activarla y desactivarla, puede hacerse desde el menú **mostrar**, opción **cuadrícula**.

5.2. COLOR DE LAS CONEXIONES LIBRES

Son las conexiones que están mal realizadas, que han quedado libres y que generalmente son un indicativo de una realización errónea del circuito, que por lo tanto no funcionará correctamente al simularse.

Por defecto están resaltadas con un color azul, es mejor cambiar a un color rojo que resalta más.

El cambio puede hacerse desde el menú **archivo**, opción **configuración**, cambiando el color de las **conexiones disponibles** a rojo.

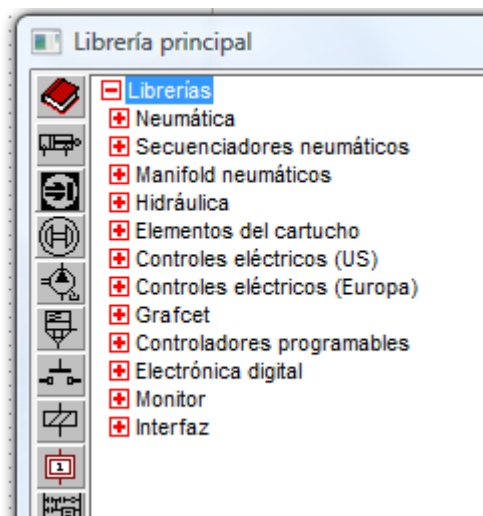


6. LAS LIBRERÍAS DE AUTOMATION STUDIO

El programa dispone de diversas librerías de componentes para utilizar en los circuitos o esquemas y que se adquieren al comprar el programa de manera independiente.

En la imagen se pueden observar las distintas librerías disponibles, de las cuales, en este curso se utilizarán la de **neumática** para los circuitos con maniobra y fuerza neumática y las de neumática junto con la de **controles eléctricos (Europa)** para los circuitos de fuerza neumática y maniobra eléctrica.

Se podrán simular también circuitos de hidráulica, grafcet, electrónica digital e incluso diagramas de contactos para autómatas programables.

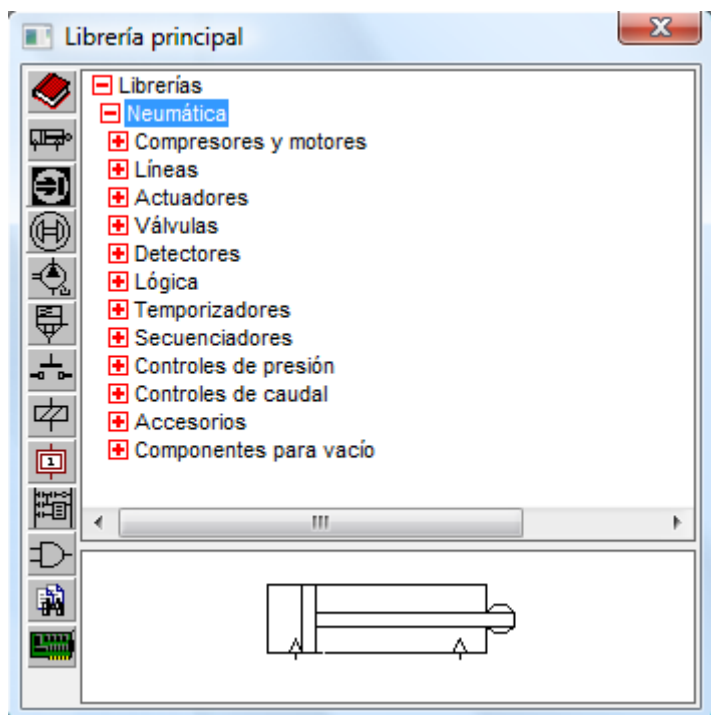


7. LIBRERÍA NEUMÁTICA

Contiene los símbolos de los elementos necesarios para editar circuitos neumáticos agrupados en carpetas según su tipo para facilitar su uso.

Pulsando en los signos + y - se despliegan o contraen las carpetas para permitir ver los elementos que contienen.

Conviene revisar su contenido para conocerlo y hacerse una idea general de cómo están agrupados los elementos.



Además si se elige uno aparece en la parte inferior de la **ventana librería** el símbolo del elemento, que se anclará en el cursor para que lo coloquemos en la zona de edición del circuito.

En general al utilizar un elemento se abrirá una ventana de diálogo que nos permitirá configurarlo, lo que en ocasiones será necesario.

8. UTILIZACIÓN DE LOS COMPONENTES MÁS UTILIZADOS

8.1. CILINDROS

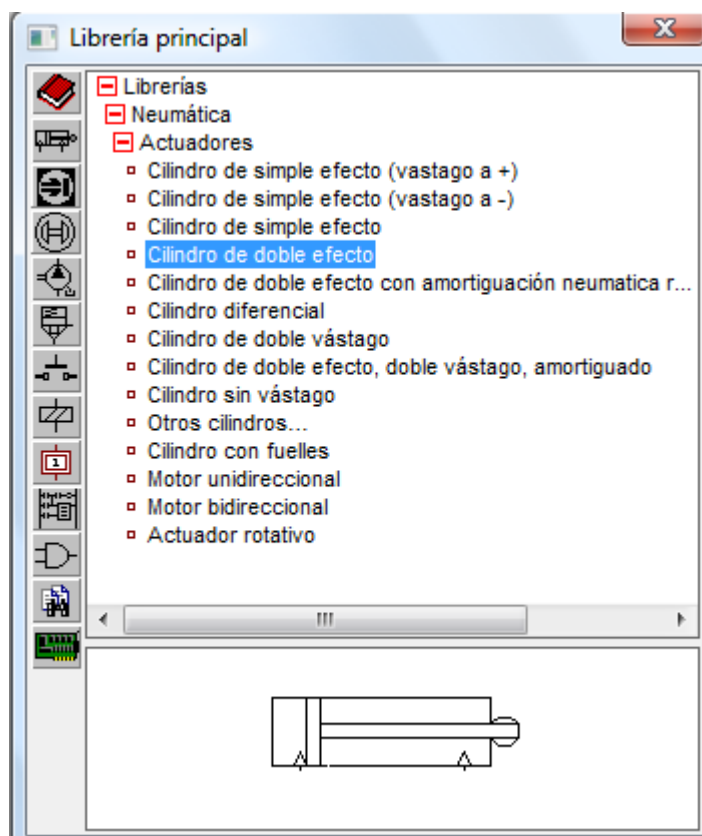
Se encuentran en la **carpeta actuadores** y se utilizarán principalmente los de **simple efecto** y los de **doble efecto**.

Después de colocado en la zona de edición se abrirá una ventana de diálogo en la que se pueden poner algunos datos del cilindro, como diámetros, fuerzas de rozamiento, etc.

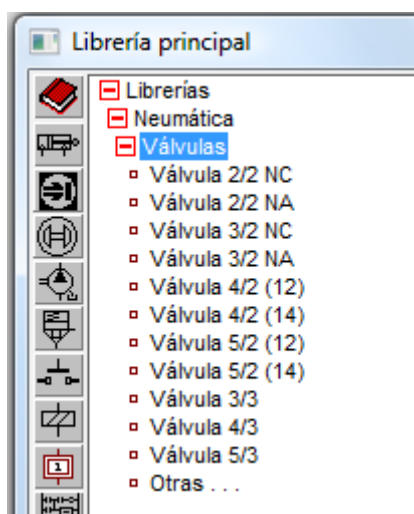
Para este curso no se introducirán esos valores, únicamente si en algún caso necesito colocar el cilindro en posición de “afuera” se colocará el valor 100% en el apartado posición inicial de funcionamiento.

Después de colocar el cilindro o cualquier otro elemento en la zona de edición, podrá desplazarse arrastrándolo, podrá copiarse, eliminarse. También pueden editarse sus datos haciendo sobre él doble clic.

Una vez seleccionado un elemento puede también **girarse** desde la barra de herramientas de la derecha (dibujo)



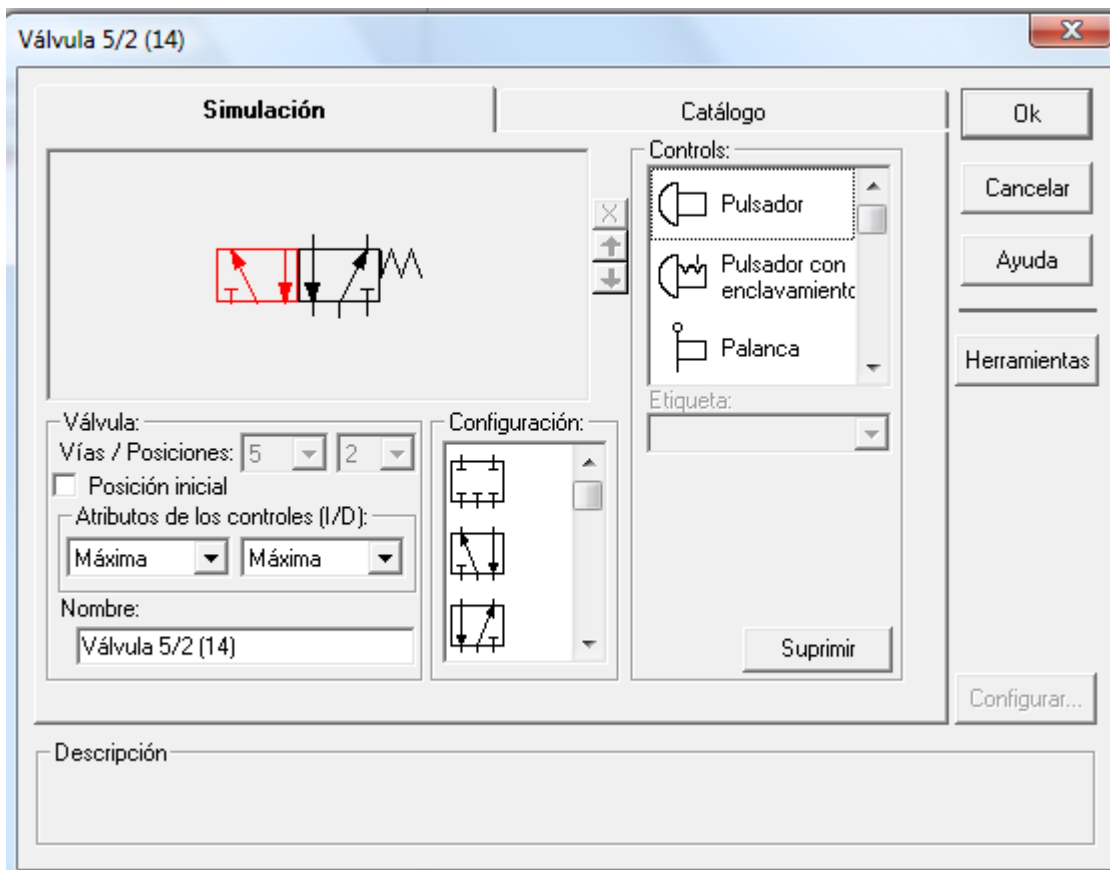
8.2. VÁLVULAS



En esta carpeta se encuentran las válvulas generales, el nombre nos indica el número de vías y posiciones para que seleccionemos la adecuada.

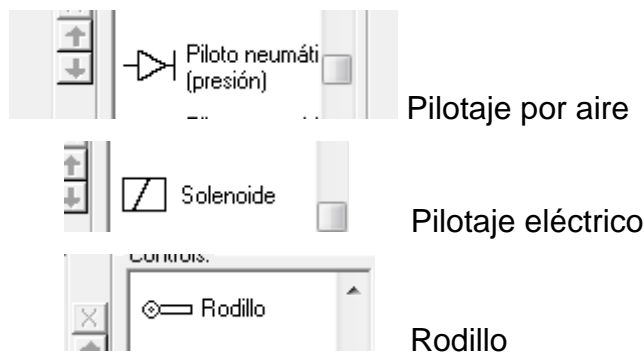
Al arrastrar la elegida a la zona de edición se abrirá la ventana de diálogo que nos permite:

- Elegir el tipo de pilotaje de cada lado. Hay que colocarse en cada una de las posiciones y seleccionar el tipo de pilotaje en la zona **“controls”**.



Para sustituir un pilotaje por otro, se selecciona el mismo y se pulsa en suprimir, eligiendo después el deseado.

Los símbolos de los pilotajes son bastante intuitivos, generalmente se utilizan, además del muelle para válvulas monoestables, los pilotajes mecánicos y también:



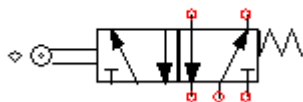
En la zona “etiqueta” se pondrá el nombre de la bobina eléctrica cuando se realicen circuitos electro-neumáticos.

8.3. DETECTORES

En esta carpeta se encuentran los detectores de posición del cilindro, es decir los conocidos como **finales de carrera**. A continuación se explica cómo utilizarlos.

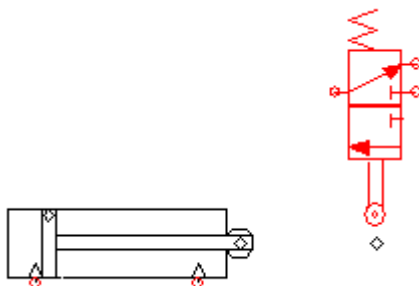
FINALES DE CARRERA NEUMÁTICOS

Un final de carrera neumático es, generalmente, una válvula de tres vías y dos posiciones, normalmente cerrada, monoestable y pilotada por rodillo.



Su situación real en el circuito es al lado del cilindro, para que el vástago en su movimiento golpee en el rodillo y pilote la válvula.

Hay dos maneras de colocar estos elementos en el circuito, la primera es **coincidiendo con su situación real**.



Cuando el cilindro salga golpeará el rodillo y la válvula será pilotada, generando una señal (que nosotros llamaremos **a1** por convenio) que indicará que el cilindro A ha llegado al final de su recorrido en salida.

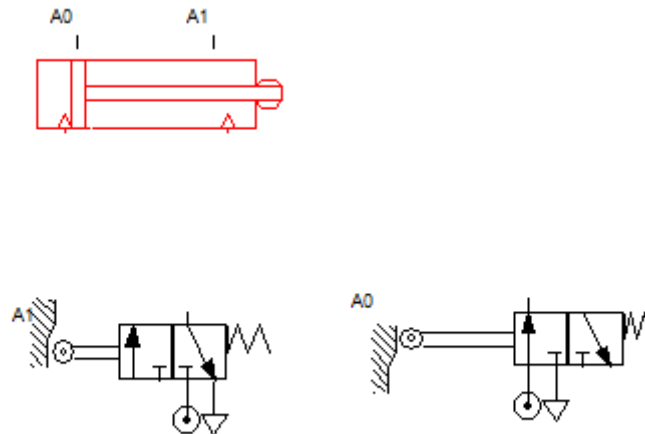
Para saber que el vástago actuará contra el rodillo, se puede poner el cilindro en posición 100% fuera. Los rombicos de ambos elementos deberán coincidir. Posteriormente se volverá a colocar el cilindro en su situación de adentro.

La otra situación, la que detectará que el cilindro está completamente adentro (**a0**) es más fácil de colocar.

Esta manera de colocar los finales de carrera, aunque más próximos a la realidad, provoca en los circuitos unos cruces de líneas que en ocasiones los hacen difíciles de interpretar, es por esa razón que en este curso se utilizará el siguiente sistema.

Colocando un **detector de posición** con una etiqueta, dibujando el final de carrera en la parte del circuito que más convenga para su claridad y poniendo a su lado una **leva de accionamiento** con la misma etiqueta que el detector.

La leva de accionamiento detectará el momento en que el cilindro actúa sobre el detector, y pilotará el final de carrera.

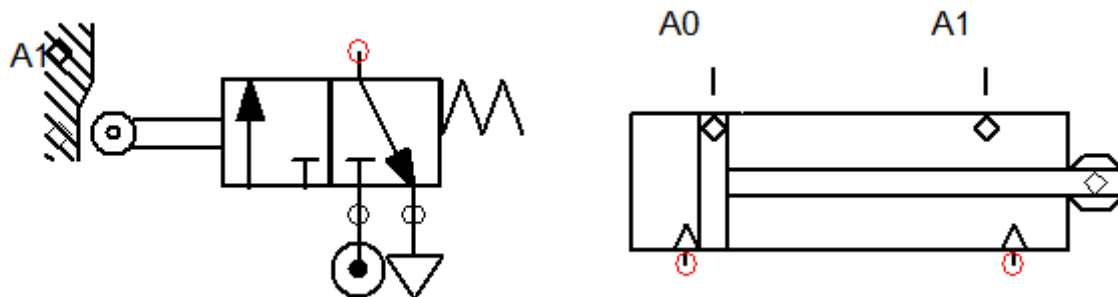


En la imagen se puede ver un circuito sin terminar de editar pero se aprecia un cilindro en posición de adentro, con dos detectores **A0** que indica cilindro adentro y **A1** que indica cilindro afuera.

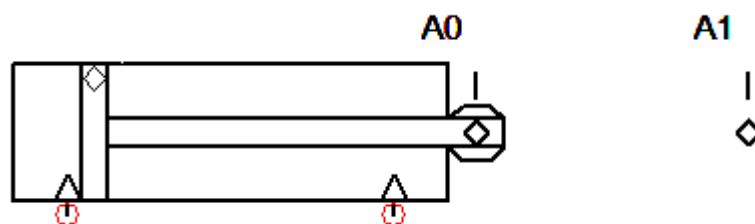
Los finales de carrera no están en su posición física real sino que están colocados en otra parte del circuito, por eso tienen a su lado una leva de accionamiento.

En la **simulación** captada en la imagen se observa como, por la posición del cilindro, **la leva A0** se ha desplazado pilotando su válvula ya que por la posición del cilindro el **detector A0** está enviando señal.

La colocación de la leva debe ser exactamente la de la imagen ya que en caso contrario la válvula no sería pilotada.



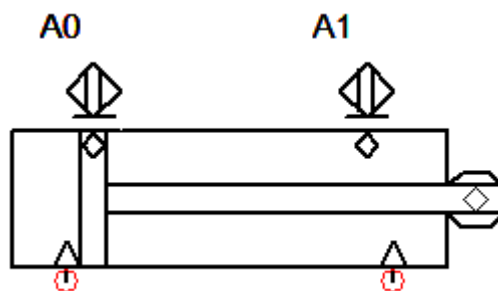
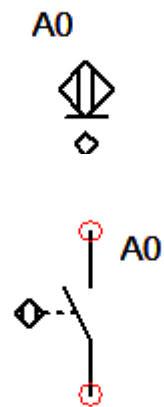
Lo mismo ocurre con la posición de los detectores que pueden estar detectando la posición del pistón o la del vástago.



Los elementos empleados durante el curso: **posición del detector (bidireccional)** y **leva de accionamiento**, se encuentran en la carpeta detectores.

FINALES DE CARRERA ELÉCTRICOS





Se utilizan en los circuitos con maniobra eléctrica y durante este curso se utilizarán los **detectores de proximidad magnético** que se pueden encontrar en la carpeta detectores. Posteriormente se emparejarán con sus contactos abiertos o cerrados y que se encuentran en la **librería eléctrica**, en la **carpeta interruptores** con el nombre de **interruptor de proximidad**, normalmente abierto en este caso.

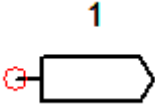
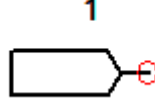


En la figura aparece un cilindro con detectores magnéticos, pero colocados para detectar el pistón en lugar del vástago como en el caso anterior.

8.4. LÍNEAS

En esta **carpeta** se encuentran muchos de los elementos que más regularmente se utilizan.

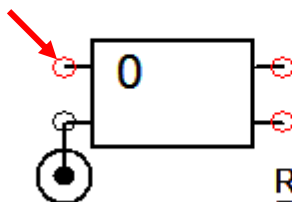
	Alimentación neumática. Hay dos símbolos, en el curso se utilizará éste. Indica que el aire viene directamente de la línea de presión.
	Escape. También hay dos símbolos, en el curso se utilizará éste.
	Línea de presión. En el curso se utiliza para todas las líneas de aire, aunque para aire de pilotaje se podría utilizar la línea piloto.
	Tapón. En ocasiones es necesario

	<p>Salto de etiqueta de salida / entrada. Cuando una línea debe pasar por una zona del circuito en la que podría estorbar, se puede utilizar una etiqueta de salida, que deberá tener su pareja en una etiqueta de entrada nombrada igual.</p>
	<p>Una etiqueta de salida puede tener más de una etiqueta de entrada.</p>

8.5. LÓGICA

En esta carpeta hay diferentes elementos, pero el que más vamos a utilizar durante este curso es el **contador**.

ENTRADA. CUANDO
LE LLEGA AIRE
SUMA



SALIDA
DA SEÑAL AL
LLEGAR AL NUM
PREDETERMINADO

RESET
PUESTA A 0

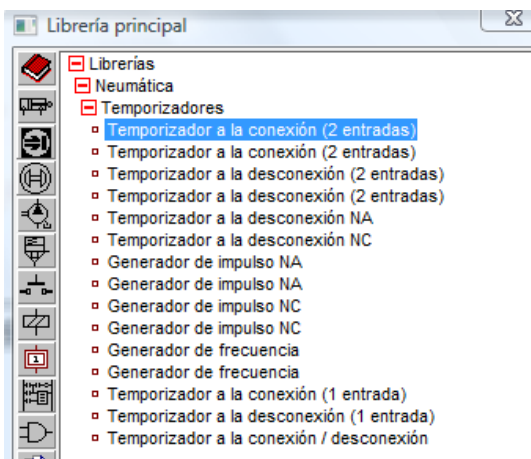
Como puede verse en la imagen el contador tiene cuatro conexiones. Al ponerlo en la zona de edición nos pregunta el valor máximo, que será aquél al que cuando se llega da señal a la salida. Señal que se utilizará de manera conveniente en el circuito.

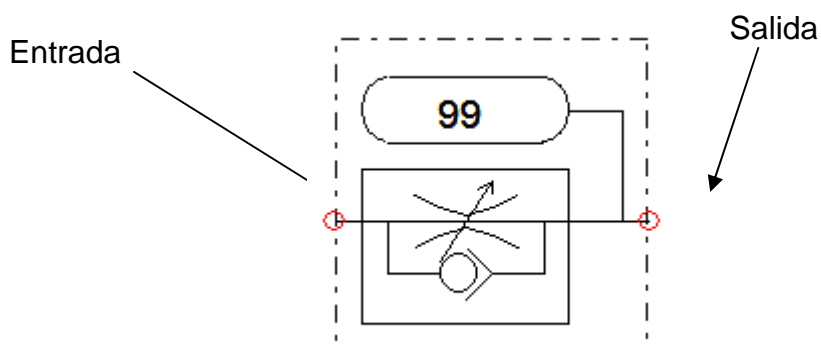
El Reset, que podrá hacerse con un pulsador o con una señal del circuito, pone de nuevo a cero el valor actual del contador. Valor que se ve incrementado en una unidad cada vez que llega aire a la entrada.

8.6. TEMPORIZADORES

De esta carpeta únicamente se utilizarán los temporizadores a la conexión (1 entrada) que se encuentran en tercer lugar comenzando a contar por abajo. Quizá en algún ejercicio se utilice el temporizador a la desconexión (1 entrada) que se encuentra debajo.

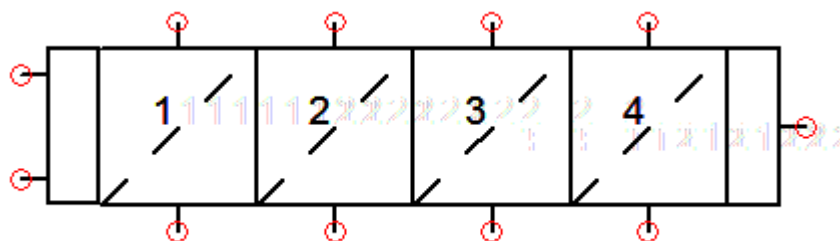
Al utilizar cualquiera de los temporizadores hay que tener en cuenta que la entrada ha de ser siempre por la izquierda y la salida por la derecha, y no se puede hacer al revés.





8.7. SECUENCIADORES

En la carpeta secuenciadores se encuentran los módulos de secuenciador que es un sistema de realización de circuitos distinto.



En el curso, si se utiliza esta tecnología se empleará el secuenciador de tipo 1.

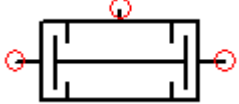
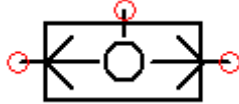
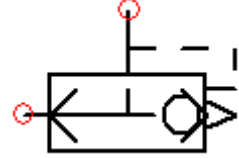
8.8. CONTROLES DE PRESIÓN

En esta carpeta se encuentran unos elementos muy útiles al realizar circuitos reales, pero que en los circuitos simulados se emplean poco: reguladores de presión, válvulas de seguridad, unidad de mantenimiento.

8.9. CONTROLES DE CAUDAL

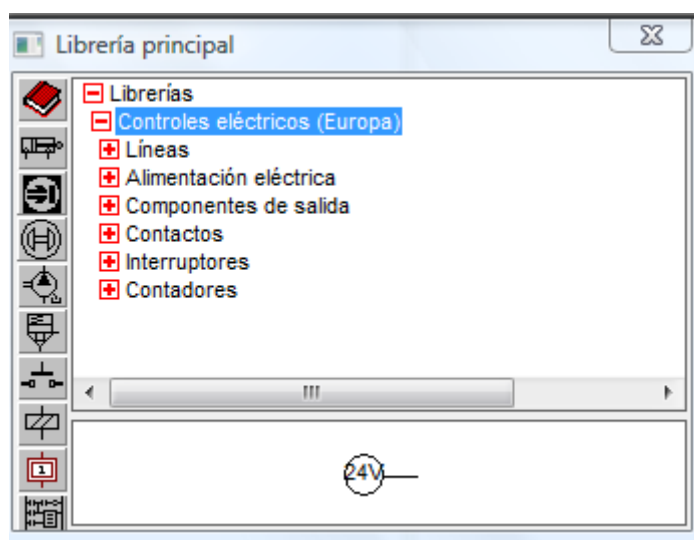
Los elementos de esta carpeta se utilizan mucho en la realización de circuitos.

	<p>Válvulas antirretorno. Con y sin muelle, pilotadas, etc.</p>
	<p>Reguladoras de caudal. Unidireccional, bidireccional, regulables o no.</p>
	<p>Válvulas de cierre. Normalmente abiertas o normalmente cerradas.</p>

	<p>Válvula “Y” o de simultaneidad.</p>
	<p>Válvula “O” o selectora de circuito</p>
	<p>Válvula de escape rápido.</p>

En el resto de las carpetas de la librería neumática se encuentran algunos elementos que se utilizarán muy poquito durante este curso.

9. LIBRERÍA ELÉCTRICA, ELEMENTOS.



En la imagen pueden verse las carpetas en las que se organizan los elementos eléctricos que se utilizarán en los circuitos **electro – neumáticos**, es decir aquellos circuitos con fuerza neumática y maniobra eléctrica.

Existen dos carpetas de controles eléctricos, durante este curso se utilizará la **europea**.

9.1. LÍNEAS

Los elementos más utilizados de esta carpeta son:

- **Cable eléctrico.** Empleado para unir los distintos elementos.
- **Saltos de etiqueta.** Tanto de entrada como de salida y que funcionan de la misma forma que los de la librería neumática y se utilizan por el mismo motivo.

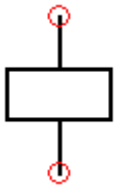
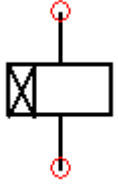
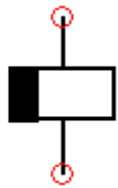
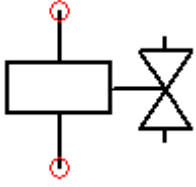
9.2. ALIMENTACIÓN


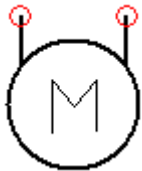
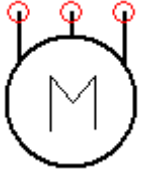
En esta carpeta tenemos los elementos de alimentación eléctrica, tanto si se desea utilizar tensión continua de 24 voltios como si se utilizan líneas de tensión alterna.

Para la simulación y si no se dan valores a los elementos, el resultado es el mismo.

9.3. COMPONENTES DE SALIDA

Se encuentran en esta carpeta aquellos elementos que suelen ser salida de un circuito eléctrico.

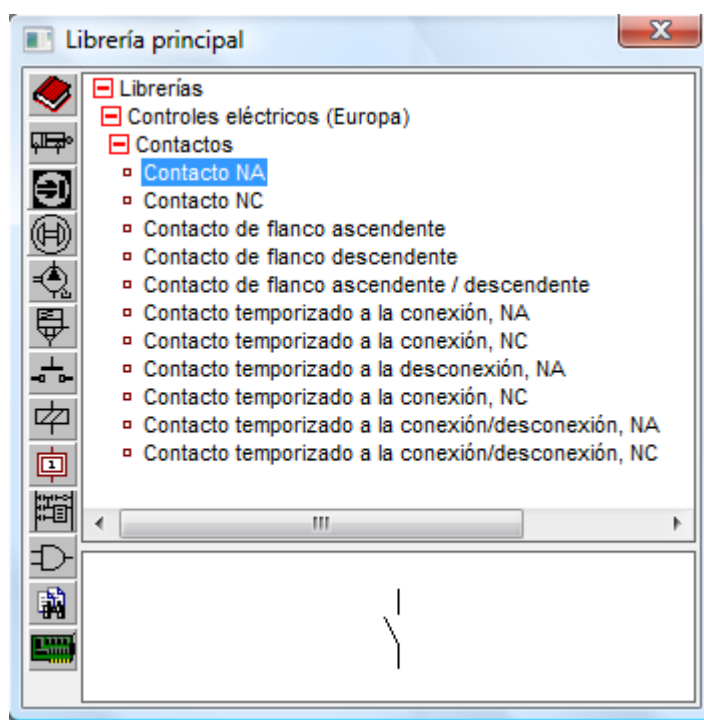
	<p>Relé. Componente imprescindible para la automatización eléctrica.</p>
	<p>Temporizador a la conexión. También muy utilizado.</p>
	<p>Temporizador a la desconexión. Menos utilizado que el anterior.</p>
	<p>Solenoide. En realidad es una bobina eléctrica y cuando se active, mandará señal al pilotaje eléctrico de la válvula neumática que lleve su nombre.</p>

	<p>Indicador luminoso. Si se desea simular el funcionamiento de una lámpara.</p>
	<p>Motor monofásico.</p>
	<p>Motor trifásico.</p>

Al insertar en la zona de edición cualquiera de estos elementos se abre una ventana de diálogo en la que podemos poner datos de potencia, etc. Como en el curso no se van a realizar cálculos, sino que se va a aprender a diseñar circuitos, se dejarán los datos que aparecen por defecto.

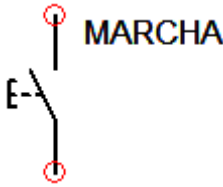
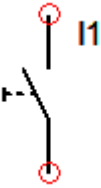
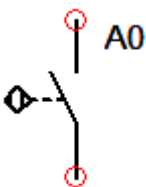
9.4. CONTACTOS

Se encuentran en esta carpeta los contactos asociados a relés, temporizadores, y que por lo tanto llevarán su mismo nombre para que cambien de estado en su simulación.



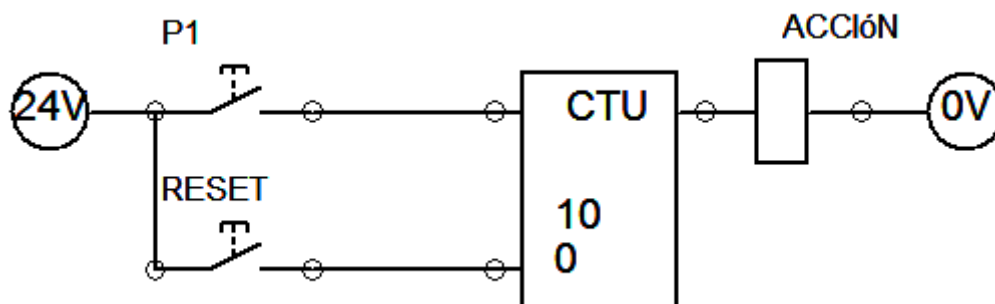
9.5. INTERRUPTORES

En esta carpeta encontraremos varios elementos, los que más se van a utilizar en el curso son:

	<p>Pulsadores. Tanto abiertos como cerrados.</p>
	<p>Interruptores. Abiertos o cerrados.</p>
	<p>Interruptor de proximidad. Son los que utilizaremos como contactos de los finales de carrera de los cilindros y llevarán por lo tanto el mismo nombre que ellos. También se podrá elegir entre abiertos y cerrados.</p>

9.6. CONTADORES

De esta carpeta se utilizará el contador.



P1 es la señal que hará contar 1 más al contador.

RESET pondrá la cuenta a 0.

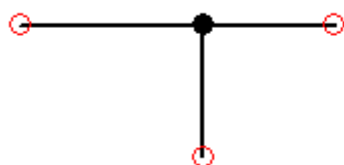
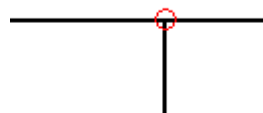
ACCIÓN es un relé que se activará cuando lleguemos a 10, pudiendo utilizar sus contactos asociados para realizar la acción correspondiente.

10. ALGUNOS COMANDOS DE IMPORTANCIA

Existen algunas acciones que no se han mencionado pero que tienen mucha importancia al editar los circuitos.

10.1. INSERCIÓN DE CONECTORES

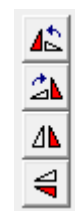
Cuando se hace un empalme, tanto en cable eléctrico como en tubería de aire, el punto de conexión queda en color rojo (configuración que se cambió en el apartado 5.2 de este manual). Eso indica que la conexión no está operativa, es necesario insertar un conector en el punto que la hará utilizable y la cambiará a color negro.



El comando insertar conectores se encuentra en el menú **herramientas / insertar conectores**.

10.2. GIRAR LOS ELEMENTOS DEL CIRCUITO

Los botones de la barra de elementos de dibujo permiten **girar un elemento** si está seleccionado, lo cual es imprescindible en muchas ocasiones para su utilización.



10.3. MENÚ ARCHIVO

Aunque en la versión **DEMO** están deshabilitadas, es donde se encontrarían las opciones de **abrir**, **guardar**, **guardar como**, etc, es decir como en cualquier otro programa. Luego se abriría una ventana de diálogo que preguntaría por el nombre del archivo y su ubicación en la estructura de carpetas.

También se encuentra la opción **configuración** ya comentada anteriormente.

10.4. MENÚ EDICIÓN

Con las opciones de **copiar** o **cortar** el o los elementos seleccionados para posteriormente **pegarlos** en otro lugar.

10.5. MOVER UN ELEMENTO

Un elemento seleccionado puede moverse pinchando y **arrastrando**.

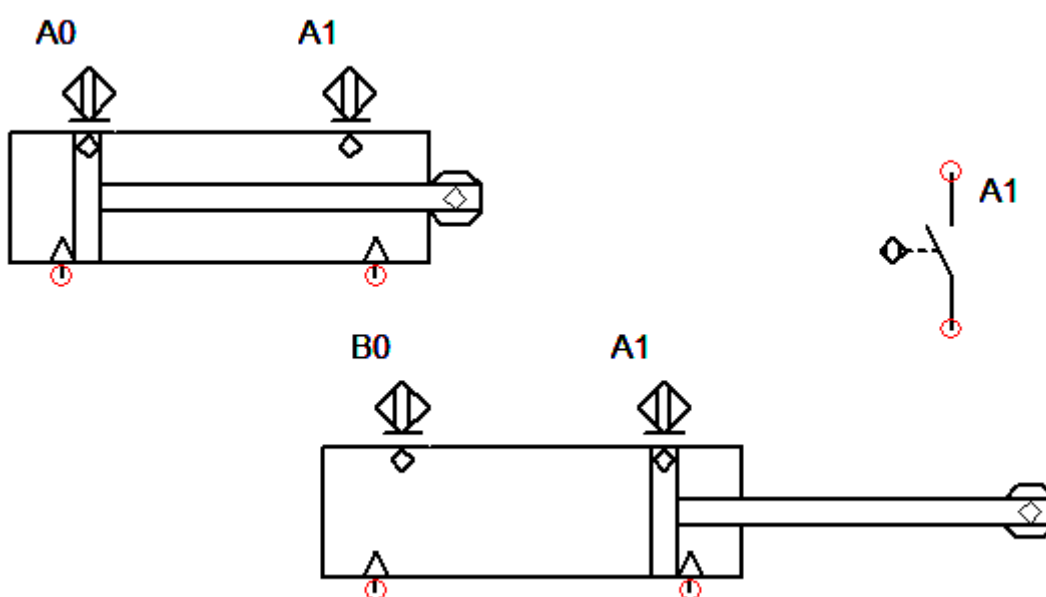
10.6. COMANDO NUEVO ESQUEMA

Este comando del que ya se habló al iniciar el programa permite abrir una nueva hoja para seguir editando el circuito.

Un proyecto puede contener tantos esquemas como sean necesarios y el comando se encuentra en la barra de herramientas y en el menú **documento / nuevo esquema**.

11. REPETICIÓN DE ELEMENTOS

Al editar un circuito hay que tener un cuidado especial con no repetir elementos con el mismo nombre.



En la figura, hay dos cilindros, y por error en el inferior no se ha nombrado bien el final de carrera de afuera que debería ser **B1**

El caso es que hay dos detectores llamados **A1**, y que por circunstancias del circuito, uno envía señal (el de abajo) y otro no lo hace (el de arriba), entonces, el **contacto asociado** no sabrá si está o no activado y **no se moverá**.

Este es un ejemplo de lo que ocurre si se repiten nombres de elementos en un mismo esquema o en esquemas diferentes.

12. ENVÍO DE EJERCICIOS DEL PROGRAMA

12.1. SI SE DISPONE DE UNA LICENCIA DEL PROGRAMA

En ese caso, se podrá guardar el proyecto realizado desde el menú archivo, eligiendo un nombre para el mismo (respetando la extensión ofrecida por el programa **.pro**) y un lugar del disco duro para guardarlo.

12.2. SI SE UTILIZA LA VERSIÓN DEMO

En ese caso lo que se enviará al tutor será una imagen del circuito realizado.

La manera más sencilla y que estará disponible en todos los ordenadores será **imprimir pantalla** en el simulador para después pegar la imagen en el **programa paint** para después guardarla con **extensión jpg** y adjuntarla en un correo al tutor.

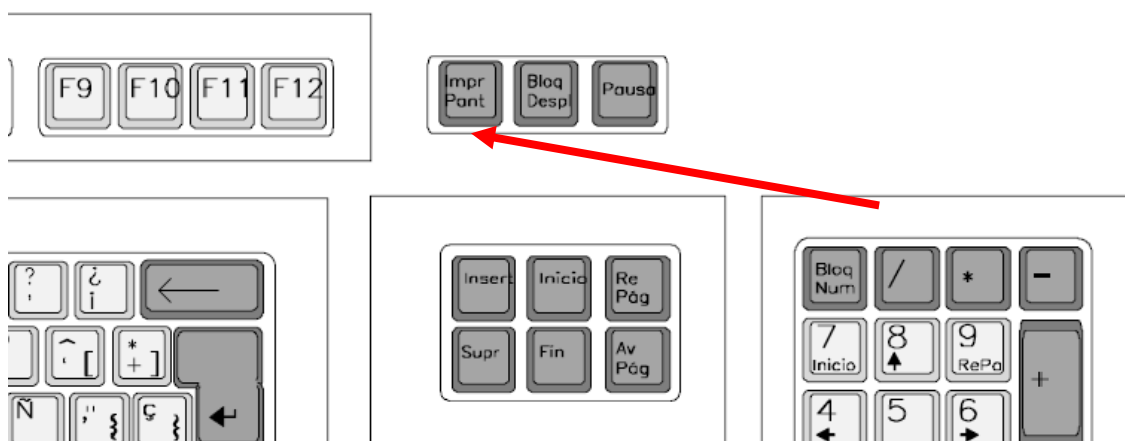
EXPLICACIÓN DETALLADA DE ESTA OPCIÓN

Al ser esta la opción que se utilizará en este curso se intentará explicar paso a paso.

Una vez acabado el circuito y simulado para comprobar su correcto funcionamiento.

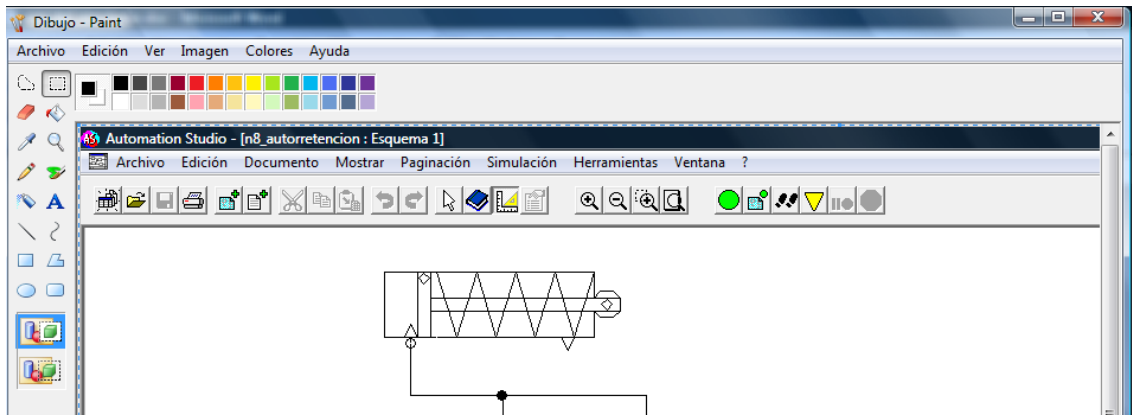
Se hará un **zoom** de todo con el fin de que el circuito se aprecie lo mejor posible. Habrá circuitos que al ser muy grandes no se apreciarán bien, en ese caso podría hacerse realizando dos imágenes utilizando el zoom ventana, de tal manera que entre las dos imágenes se aprecie perfectamente el circuito realizado y sus etiquetas si las tiene.

Una vez que tengo en pantalla lo que deseo convertir en imagen pulsaré en el botón de **impresión de pantalla**.



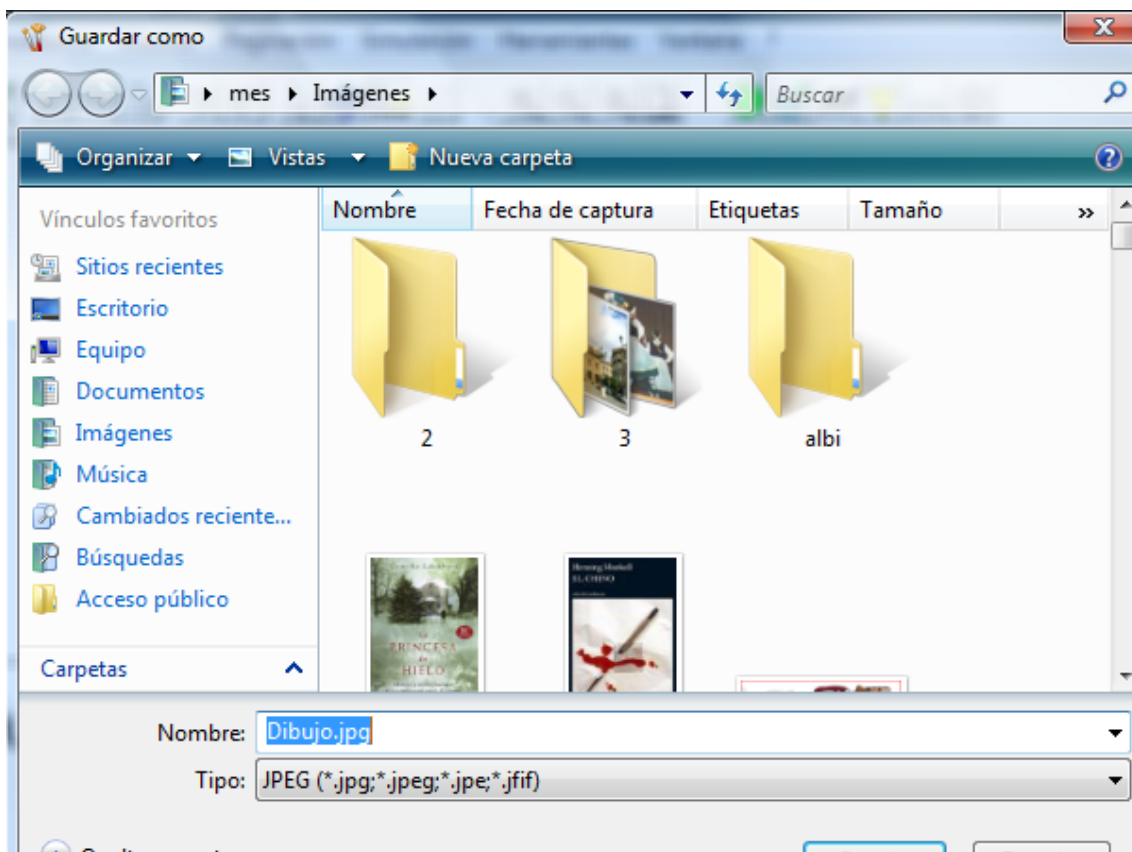
Ahora se abrirá el programa **PAINT**, cuyo acceso directo suele estar en **BOTÓN INICIO / TODOS LOS PROGRAMAS / ACCESORIOS / PAINT.EXE**

Una vez abierto el programa se entrará en el menú EDICIÓN / PEGAR y aparecerá una imagen que contendrá la pantalla completa que anteriormente se ha capturado.



Ahora, sin necesidad de recortar ni retocar la imagen, se procederá a guardarla con el nombre apropiado y en el lugar deseado, con el único cuidado de que su formato sea jpg y el nombre el que requiera el ejercicio en cuestión que se esté realizando.

El archivo así guardado será el que se envíe al tutor para su corrección.



13. GLOSARIO

CONEXIÓN: Enlace que se establece entre dos elementos permitiendo la comunicación entre ellos.

DEMO: Versión de un programa que se puede utilizar libremente pero que tiene ciertas limitaciones de uso.

DETECTOR DE POSICIÓN: Elemento que indica en un circuito la situación en que se encuentra un final de carrera aunque por motivos de simplicidad su símbolo se dibuje en otro lugar.

FINAL DE CARRERA: Un final de carrera es un interruptor o pulsador accionado por un movimiento mecánico de una máquina o mecanismo.

INTERRUPTOR: Se podría definir igual que el pulsador con la diferencia de que se queda enclavado hasta que se suelta. Podría decirse que es un pulsador con dos estados de estabilidad.

LEVA DE ACCIONAMIENTO: Elemento de forma excéntrica que en su desplazamiento acciona algo por contacto. En el software de simulación se utiliza para accionar el pilotaje de los finales de carrera.

LIBRERÍA: En algunos software recopilación de símbolos y elementos que tienen relación entre sí.

MENÚ CONTEXTUAL: Menú que aparece en muchos programas al pulsar el botón derecho del ratón. Se llama así porque se adecúa al lugar en que se aplica.

PILOTAJE: Elemento de mando utilizado en las válvulas neumáticas que hacen cambiar su posición activa.

PULSADOR: Es un “botón” utilizado para activar alguna función y que cuando se suelta vuelve a su estado inicial.

RELÉ: Es un interruptor electromagnético en el que cuando su bobina recibe corriente, se desplaza su armadura haciendo que los contactos asociados cambien de estado, los cerrados se abren y los abiertos se cierran.

RESET: Puesta a cero o a la situación de estabilidad.

SECUENCIADORES: Conjunto de módulos utilizados en neumática para resolver circuitos secuenciales es decir cuyos movimientos responden a una secuencia.

SOLENOIDE: Es el nombre que en el programa de simulación recibe una bobina eléctrica y más concretamente las bobinas que pilotan a las electro-válvulas.

USB: *Universal Serial Bus* (bus universal en serie), abreviado comúnmente **USB**, es un puerto que sirve para conectar periféricos a un ordenador.