

# CLASE 8 / ELECTRICIDAD



## TEMA

Automatismos Eléctricos.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer el Contactor y elementos asociados para circuitos eléctricos.
- ✓ Selección del Contactor adecuado.



## DESARROLLO DE LA CLASE

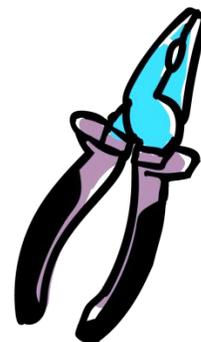
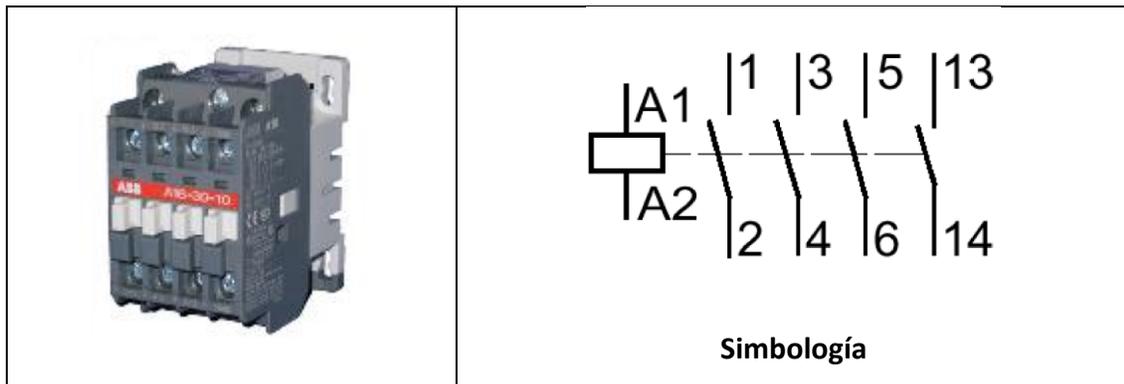
En el encuentro de hoy, tal como podemos verlo en los objetivos, vamos a trabajar con los CONTACTRES. La idea principal es que ustedes puedan adquirir los conocimientos elementales para la interpretación de los circuitos más utilizados en el control de motores, señalizaciones y alarmas. Conocer la simbología, formas de representación, elementos intervinientes y circuitos básicos.

A continuación, se presentarán todos los elementos intervinientes, con el propósito de estudiarlos, seguidamente, elaborar circuitos eléctricos con dichos elementos y aprender su funcionamiento.

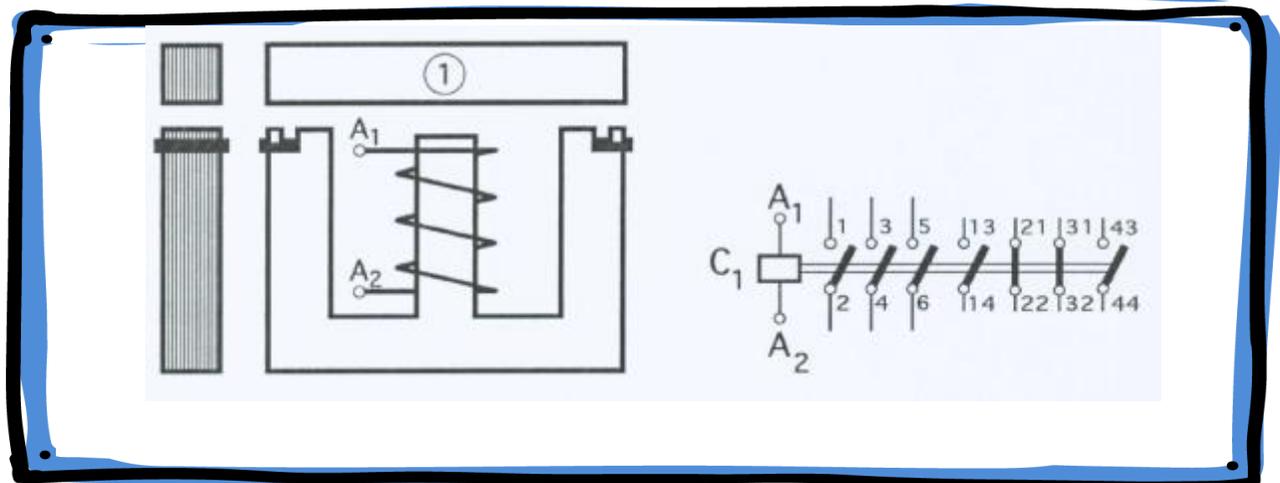


### EL CONTACTOR.

Es un dispositivo eléctrico que cumple la función de **apertura y cierre de circuitos eléctricos**, mediante la conexión y desconexión de sus contactos a través de una señal externa. Posee la capacidad de soportar la apertura de circuitos en condiciones normales de funcionamiento y además de tolerar grandes valores de corriente en sus contactos principales.



La conexión y desconexión del contactor se realiza a través de la señal que llega a su BOBINA, desde los terminales A1 y A2, la cual funciona como un electroimán que al energizarse, atrae la pieza "1" que es solidaria con el conjunto de contactor principales y auxiliares.



**CONTACTOS PRINCIPALES:** por donde circula la corriente de la carga a alimentar. Circuito de Fuerza o Potencia.

**1-2; 3-4; 5-6.**

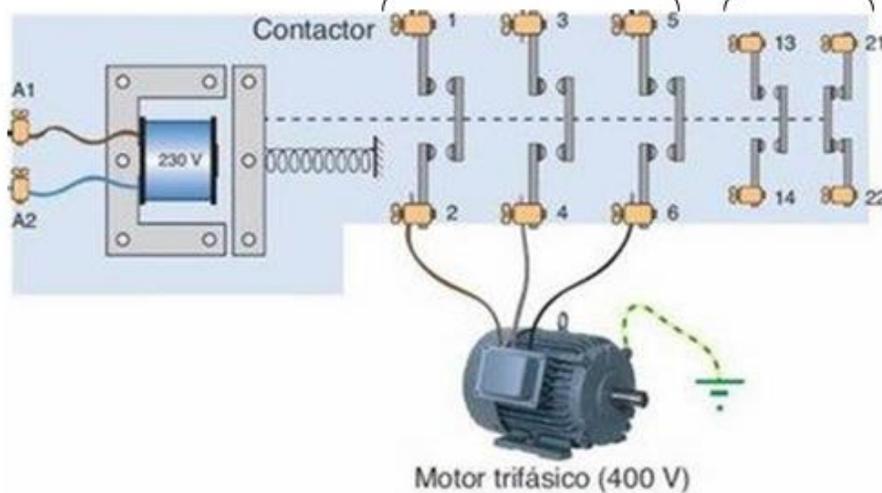
Son del tipo Normal Abierto (NA).

**CONTACTOS AUXILIARES:** Se emplean en el circuito de mando o maniobras. Por este motivo soportarán menos intensidad que los principales.

**13-14** Contacto Normal Abierto (NA)

**11-12** Contacto Normal Cerrado (NC)

**BOBINA:** Puede alimentarse con C.A. o C.C.. Niveles de tensión: 24V, 220V, 380V. Reemplazable en el contactor. Identificado con los bornes: **A1 y A2.**





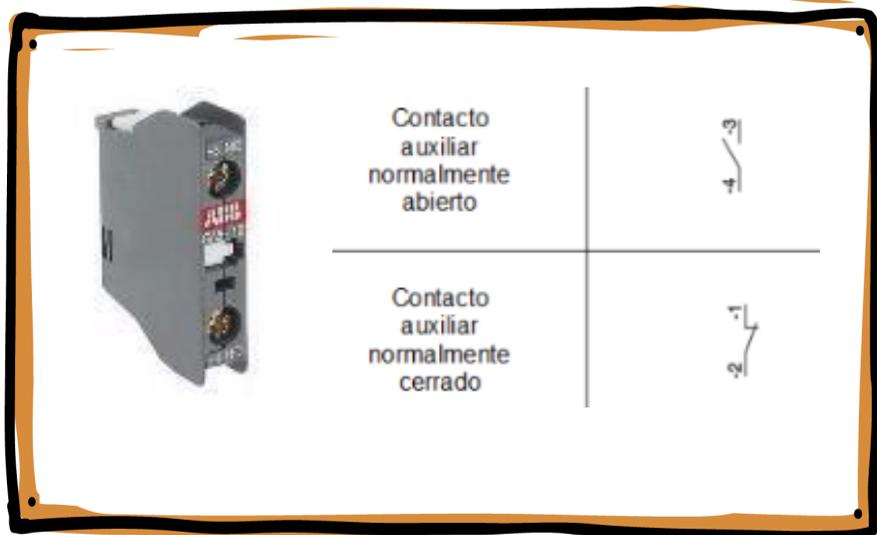
## CARACTERISTICAS DEL CONTACTOR

- Opera elevados valores de corriente de las cargas, mediante el comando de corrientes de pequeño valor.
- Funcionamiento de forma continua o intermitente.
- Opción de mando a distancia.
- Duración prolongada, con millones de maniobras.
- Realización de circuitos simples o complejos, mediante contactos auxiliares, elementos adicionales, etc.
- Mantenimiento de la bobina, mediante su reemplazo ante una ruptura de ella.



## CONTACTOS AUXILIARES.

Se utilizan para el desarrollo del circuito de comando, el cual hará que se energice la bobina conectando y desconectando el contactor. Dependiendo del modelo de contactor poseen contactos auxiliares adicionales incluidos. Caso contrario, se deben adicionar estos contactos auxiliares mediante elementos externos al contactor. Su accionamiento es mecánico, mediante una sujeción física al contactor.



Los contactos auxiliares se identifican con los números "1-2" en los bornes, indicando para el caso de contacto **normal cerrado (NC)**. Para el caso de contacto **normal abierto (NA o NO)** "3-4".

Cuando se indica un estado de los contactos, como **normal cerrado** o **normal abierto**, están indicando su estado en el modo de reposo, sin tensión en la bobina.



## RELE TÉRMICO DE SOBRECARGA.

Un relé térmico es un aparato diseñado para la protección de motores contra sobrecargas, fallo de alguna fase y diferencias de carga entre fases. Posee contactos principales de potencia: **1-2, 3-4 y 5-6**.

El aparato incorpora dos contactos auxiliares, para su uso en el circuito de mando:

- 1 contacto normal abierto (NO) identificado con la numeración **97-98** en sus bornes
- 1 contacto normal cerrado (NC) identificado con la numeración **95-96** en sus bornes

Dispone de un botón regulador-selector de la intensidad de protección. Además, incorpora un botón de prueba (**STOP**), y otro para restaurar el circuito (**RESET**).



El relé térmico actúa en el circuito de mando, con dos contactos auxiliares y en el circuito de potencia, a través de sus tres contactos principales.

El elemento, relé de sobrecarga térmico, **no actúa en cortocircuitos**; por lo que se debe implementar un elemento más de protección (fusible, interruptor magnético, etc.) para esta falla, aguas arriba.



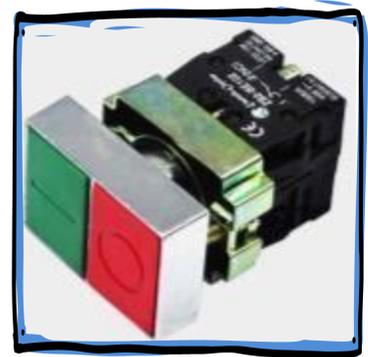
## ELEMENTOS DE ACCIONAMIENTO

La puesta en funcionamiento de los circuitos con contactores estará a cargo de elementos accionados de forma manual por el operador (pulsadores, llaves, pedaleras, etc.) o también su funcionamiento puede estar establecido mediante accionamientos externos sin presencia del operador (por ejemplo: fotocélulas, sensores de temperatura, de presión, temporizadores, automáticos de tanque, controladores digitales, etc.).



## ELEMENTOS MANUALES

Son elementos de accionamiento que sirven para abrir o cerrar un circuito de control, permitiendo el paso o no de la corriente a través de ellos. Como su nombre lo indica, su funcionamiento es mientras se mantenga pulsándolo, luego de retirada la acción, este volverá a su estado de reposo (Normal abierto NO o normal cerrado NC).



The image contains a collection of diagrams and physical components for manual control elements, organized into three columns:

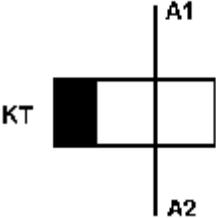
- Botones pulsadores de acción múltiple:** Shows a physical button with a green face and a black base. Labels include "operador" (operator) and "contacto" (contact). Below it, a diagram shows a button with two levels of contacts, labeled "Doble acción Contactos NC+NA" (Double action NC+NA contacts).
- Simbolo:** Shows two electrical symbols. The first is a simple switch symbol with terminals 1, 2, 3, and 4. The second is a more complex symbol with terminals 1, 2, 3, and 4, representing a double-action switch.
- Bloques de contacto:** Shows two electrical symbols for contact blocks. The first is labeled "Normalmente cerrado" (Normally closed) and shows a switch symbol with terminals 1 and 2. The second is labeled "Normalmente abierto" (Normally open) and shows a switch symbol with terminals 3 and 4.

To the right of the diagrams is a photograph of various physical components, including a large yellow button with a red top, several smaller buttons in different colors (red, green, blue, yellow), and several black contact blocks.



## ELEMENTOS AUTOMATICOS

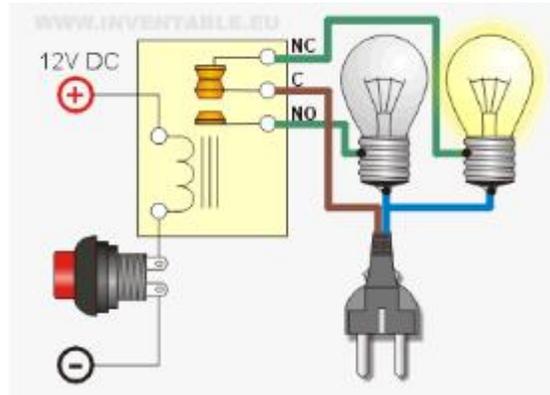
Los siguientes elementos actuarán de forma directa sobre la bobina del contactor, salvo que manejen valores de tensiones diferentes.

<p><b>RELE TEMPORIZADO</b></p> 	<p>Permiten controlar el tiempo de activación o desactivación de bobinas de contactores o elementos de señalización.</p>  <p>Pueden ser de retardo a la desconexión o a la conexión o ambas a la vez.</p>
<p><b>FOTOCONTROL</b></p> 	<p>El fotocontrol que comúnmente se suele utilizar para el encendido y apagado de iluminación, se puede instalar en un circuito de iluminación para un mayor grupo de luminarias. Ejemplo: iluminación exterior de parques, calles, etc.</p> 
<p><b>TEMPORIZADOR DIGITAL</b></p> 	<p>Mediante la utilización de sus contactos de salida Normal Abierto y Normal Cerrado, se puede implementar en un circuito con contactores para realizar un control temporizado de cargas de mayor potencia.</p>
	<p>Los automáticos para tanques de agua se pueden implementar en un circuito con contactores. Pudiendo implementar 2 de ellos, tanque cisterna y tanque elevado, para accionar la bomba de agua.</p> <p>Para este caso particular, el valor de tensión a utilizar en estos circuitos en contacto con agua son 24V.</p>



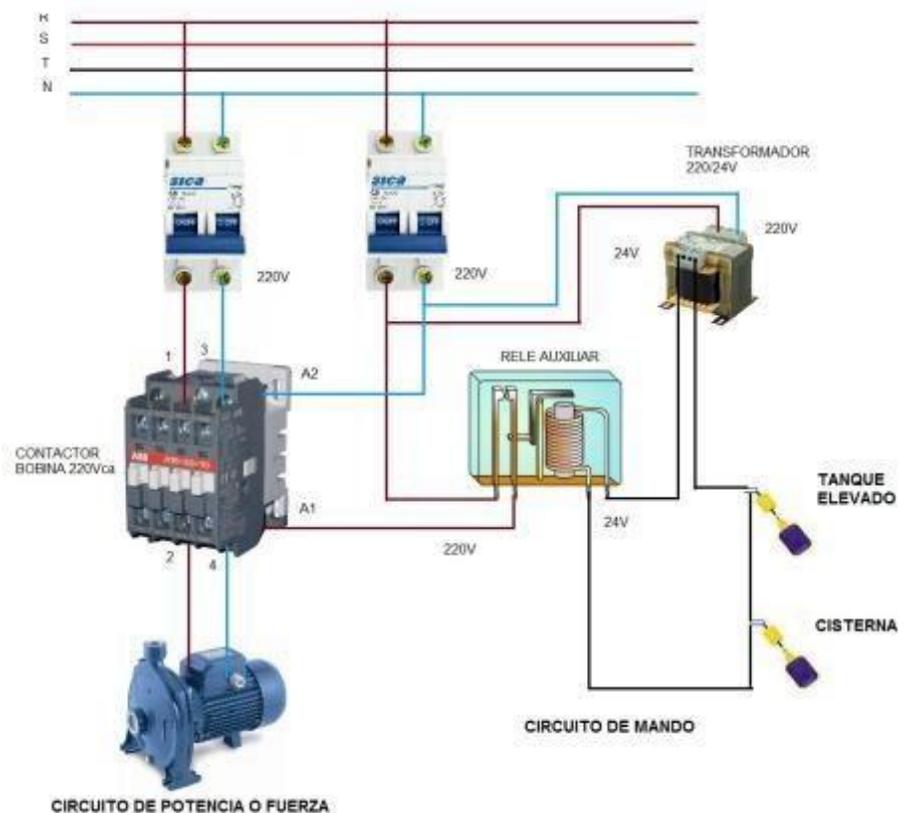
## RELE AUXILIAR.

Se puede optar por su uso cuando conviven diferentes valores de tensiones en un mismo circuito. Ejemplo: iluminación en 220V y accionamiento en 12V; o circuitos de automáticos de tanques, donde los flotantes están a tensión de 24V y los contactores poseen bobina de 220V.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA ELEVACION DE AGUA:

Un Caso en particular de utilización de relé auxiliar, es cuando se debe comandar una bomba (monofásica o trifásica) mediante un contactor con BOBINA DE 220V. Por cuestiones de seguridad, los automáticos de tanques deben ser usados con tensiones de hasta 24V (tensión de seguridad). De esta forma se utiliza el relé auxiliar, cuando existan diferentes valores de tensiones convivientes. Si el contactor hubiera sido de bobina 24Vca, se elimina el uso del relé, actuando directamente con los automáticos de tanque.





## SELECCIÓN DE CONTACTOR.

Un contactor es un aparato de maniobra con una elevada capacidad de operación destinado a la conexión y desconexión de cargas bajo diferentes condiciones de servicio. Las distintas normas han elaborado documentos que fijan pautas para la selección de tales dispositivos según las condiciones o categorías de uso.

### Criterios para la elección del contactor:

- Tensión de la red de la instalación (220V, 380V)
- Tensión de la bobina (24V, 220V, 380V, CC o CA)
- Potencia nominal de la carga que maniobrará.
- Categoría de servicio:

CATEGORÍA		APLICACIONES CARACTERÍSTICAS
CORRIENTE ALTERNA	AC1	Cargas no inductivas o ligeramente inductivas, hornos y resistencias.
	AC2	Arranque de motores de rotor bobinado, inversión del sentido de giro
	AC3	Arranque de motores de jaula de ardilla. Desconexión de motores en marcha.
	AC4	Arranque de motores de jaula de ardilla. Inversión a rotor lanzado y marcha por impulsos.
CORRIENTE CONTINUA	DC1	Cargas no inductivas o ligeramente inductivas, hornos y resistencias.
	DC2	Arranque de motores con excitación en derivación, desconexión de motores durante la marcha.
	DC3	Arranque de motores con excitación en derivación. Inversión a rotor lanzado y marcha por impulsos
	DC4	Arranque de motores con excitación en serie, desconexión de motores durante la marcha.
	DC5	Arranque de motores con excitación en serie. Inversión a rotor lanzado y marcha por impulsos

- **Poder de Cierre:** Corriente que el contactor puede establecer en forma satisfactoria y sin riesgo de soldadura de sus contactos.
- **Poder de Corte:** Corriente que el contactor puede cortar, sin riesgo de daño de los contactos y del aislamiento.
- **Intensidad de servicio:** valor de intensidad de corriente que circula por sus contactos principales de forma permanente.

Toda la información necesaria se encuentra en la placa de características del contactor que normalmente se encuentra en uno de los laterales del mismo, en caso de duda, consultar las especificaciones técnicas en un catálogo del fabricante.

		3P		3P			3P			3P		3P		
		B6	B7	A9	A12	A16	A25	A30	A40	A50	A63	A75	A95	A110
<b>Tipos</b>														
Potencia AC-3, 220-240 V		2.2 kW	3 kW	2.2 kW	3 kW	4 kW	6.5 kW	9 kW	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	25 kW	30 kW
380-400 V	<b>IEC</b>	4 kW	5.5 kW	4 kW	5.5 kW	7.5 kW	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW
Corriente AC-1, 40 °C		16 A	20 A	25 A	27 A	30 A	45 A	55 A	60 A	100 A	115 A	125 A	145 A	160 A
Potencia motor 3 fases	<b>UL</b>	2 hp	3 hp	2 hp	3 hp	5 hp	10 hp	10 hp	15 hp	20 hp	25hp	30 hp	30 hp	40 hp
440-480 V		1 hp	5 hp	5 hp	7.5 hp	10 hp	20 hp	25 hp	30 hp	40 hp	60 hp	60 hp	60 hp	75 hp
Corriente "Uso general"		12 A	12 A	21 A	25 A	28 A	40 A	50 A	60 A	80 A	80 A	105 A	125 A	140 A
Símbolo comercial		B6-30-10	B7-30-10	A9-30-10	A12-30-10	A16-30-10	A25-30-10	A30-30-10	A40-30-10	A50-30-10	A63-30-10	A75-30-10	A95-30-10	A110-30-10
<b>Relés de protección</b>		T7DU	5.4, 6.6, 7.7, 8.9	TA 25 DU	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14	5.4, 6.6, 7.7, 8.9, 11, 14
<b>Contactos auxiliares</b>		Montaje lateral 1NA + 1NC CA 5-11 Montaje frontal 1NA + 1NC CAF 5-11		Montaje frontal 1 x NA CA 5-10 Montaje lateral 1 NA + 1 NC CAL 5-11										
<b>Temporizadores</b>		-	-	Neumático directo 0.1 ... 40 s TP 40 DA 10 ... 180 s TP 180 DA			Neumático inverso 0.1 ... 40 s TP 40 IA 10 ... 180 s TP 180 IA						Electrónico TESS	
<b>Enclavamientos</b>		Inversores compactos VB6A-30-10 VB7A-30-10		Mecánico / eléctrico VE 5-1			Mecánico / eléctrico VE 5-2							

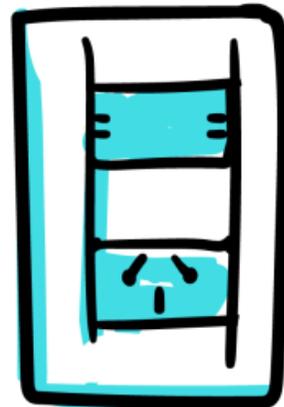


## CRITERIOS DE PROTECCIÓN CON CONTACTORES-

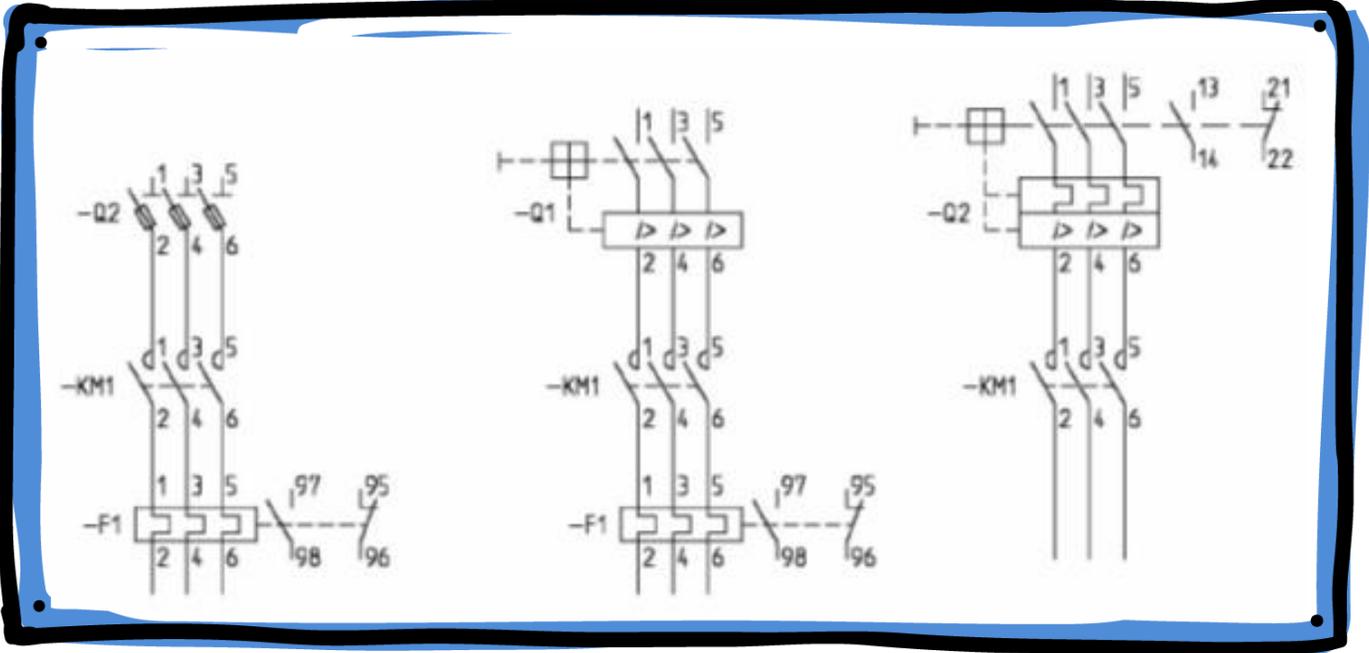
Todo circuito de fuerza deberá estar protegido frente a **SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS**, utilizando para ello una combinación de los dispositivos vistos en fichas anteriores. A la combinación de ambas protecciones se suele encontrar en un mismo dispositivo denominado GUARDAMOTOR. Tendremos entonces varias posibilidades:

- **Protección contra cortocircuitos:** Mediante fusible o un interruptor electromagnético situados antes del contactor.
- **Protección contra sobrecargas:** mediante un relé térmico de sobrecarga o un interruptor termomagnético, en este último caso, podemos sustituir la protección contra cortocircuitos por un dispositivo que combina ambos tipos de protección denominado GUARDAMOTOR; y que está diseñado para soportar las corrientes de arranque de motores.

En el caso de utilizar 2 dispositivos diferentes, uno para la protección contra cortocircuitos y el otro para la protección contra sobrecargas, dispondremos la primera protección en la cabecera de la instalación, mientras que el térmico se dispondrá entre el contactor y el receptor. Si optamos por proteger la instalación con un dispositivo combinado, este se colocará en cabecera de la instalación, aguas arriba del contactor.



Protección contra cortocircuitos por fusible (Q2) y sobrecargas por relé térmico (F1).	Protección contra cortocircuitos por interruptor electromagnético (Q1) y sobrecargas por relé térmico (F1).	Protección contra cortocircuitos y sobrecargas por interruptor termomagnético: GUARDAMOTOR.
--	---	---



**Links de interés.**

Contactador: constitución, funcionamiento y partes principales.

<https://www.youtube.com/watch?v=ugirDXSAo-o>

Introducción a los circuitos. Enclavamiento de contactores:

<https://www.youtube.com/watch?v=MYJa3XiQSoY>



## Actividad



Luego de realizar la lectura del material, observar las imágenes y mirar los videos recomendados, les proponemos que realicen las **siguientes actividades**:

1. ¿Qué tipo de contactos o bornes posee el CONTACTOR? Mencionarlos y contar brevemente para que se usan o que se conectan en ellos.
2. ¿Qué tipos de contactos auxiliares para contactores conoce? Indicar con qué numeración se los suele identificar.
3. ¿Para qué se utiliza el relé térmico en conjunto con el contactor? Nombrar los contactos que poseen los relés y con qué numeración se los conoce.
4. ¿Para qué se utilizan los relés auxiliares?
5. Qué se debe tener en cuenta para seleccionar un CONTACTOR.
6. Si tenemos un circuito de iluminación extenso que alimentar, ¿qué **categoría de servicio** de contactor deberíamos seleccionar?
7. ¿Qué 2 tipos de protección se debe incluir en un circuito que alimenta a un motor eléctrico?

**¡Nos leemos en el celular!**





## Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Lee el texto de la clase y **tomá algunas notas aparte**. Te recomendamos seguir usando el mismo cuaderno y si estas usando hojas puedes engancharlas así tenés todo más ordenado.
- ✓ Con las notas que **tomaste armá tu respuesta**. Puedes escribirla en el cuaderno sacarle una foto de calidad y enviarla, y/o compartirla en formato digital, ¡cómo te resulte más cómodo!
- ✓ **Consultá lo que necesites**, no te quedes con ninguna duda.
- ✓ No dejes de leer **lo que responden tus compañerxs**.



## CIERRE DE LA CLASE

En la clase de hoy, aprendimos qué es un **CONTACTOR** y sus accesorios. Los criterios de selección para instalarlos en circuitos eléctricos.

En las próximas entregas se incursionará sobre interpretación y armado de esquemas eléctricos con contactores.

*Y no se olvides que pueden encontrar todos los materiales de la Escuela Universitaria de Oficios en la página de la Universidad. Busquen su curso y tendrás acceso a todas las fichas que trabajaste hasta ahora. Navegar en la página y descargar los materiales es gratuito: no te consume datos.*

<https://unlp.edu.ar/oficios/fichas-educativas-17882>



# AUTOEVALUACIÓN

Como las clases anteriores te pedimos que realices la autoevaluación. Nos interesan sus respuestas para mejorar cada clase y para que ustedes puedan hacer un repaso de lo aprendido antes de pasar al siguiente encuentro.

Por esta razón, les pedimos que hagan **click en el siguiente link** donde encontrarán un cuadro similar al que ya hiciste en la clase anterior. Allí podrán marcar las opciones que les parezcan adecuadas y justificar su respuesta.

<https://forms.gle/una5mzwyXSExMBq29>

***¡Nos vemos en una semana! ¡Hasta la clase siguiente!***

AUTOEVALUCIÓN DE LA CLASE			
ACERCA DE LA CLASE	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Tuviste dificultades para acceder al material? (por el celular o por otros medios)			
¿Tuviste dificultades para leer el material escrito?			
¿Crees que hay relación entre el tema de la clase y la actividad propuesta?			
Otras observaciones que quieras realizar.			
ACERCA DE LAS ACTIVIDADES	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Te resultó complicado realizar la actividad?			
¿Tuviste dificultades para enviar tu actividad por WhatsApp?			
¿Te diste un espacio para revisar lo realizado antes de entregar?			
Otras observaciones que quieras realizar.			