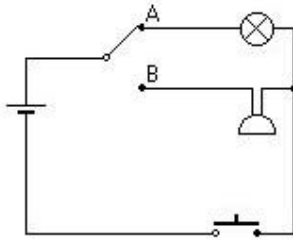


## EJERCICIOS de ELECTRICIDAD

1) Explica el funcionamiento del circuito:





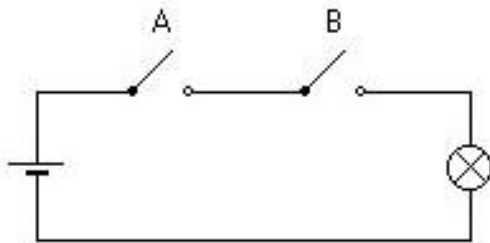
- A) ¿Qué ocurre en este momento en el circuito?
- B) ¿Y si le damos al pulsador? ¿Y si dejamos de pulsarlo?
- C) ¿Y si cambiamos el conmutador a la posición B y le damos al pulsador?

2) Completa la tabla siguiente, referida a un circuito con dos interruptores en serie. Se trata de indicar en qué casos se enciende la bombilla.

Indicar como:      **Bombilla: 1 = Encendida (ON)**  
    **0 = Apagada (OFF)**

Esta misma simbología se usa para los interruptores, siendo las posiciones de abierto y cerrado indicadas como:

**Interruptor:**      **1 = Cerrado (ON)**   
    **0 = Abierto (OFF)** 

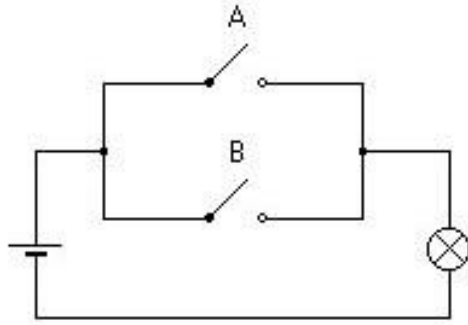


Interruptor		Bombilla
A	B	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

3) Completa la tabla siguiente. En este caso, los interruptores están en paralelo. Fíjate en que el resultado es distinto al caso anterior.

Representaremos los resultados de la misma forma que antes:

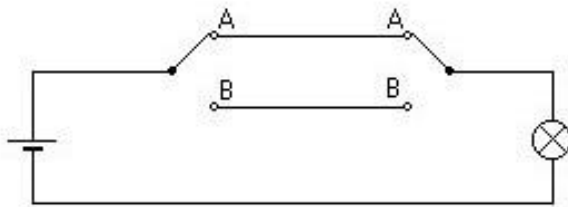
(para los **interruptores** y la **bombilla**)      **1 = Cerrado, encendido, ON**  
    **0 = Abierto, apagado, OFF**



Interrupor		Bombilla
A	B	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

4) Completa la tabla siguiente. En este caso se trata de 2 conmutadores. Según la posición de éstos (A o B) la bombilla se encenderá o no. (Es el conocido circuito llamado “luz de pasillo”)

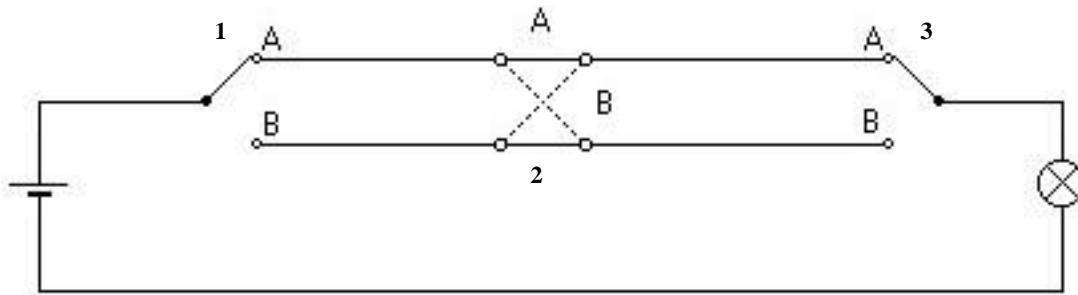
Bombilla: 1 = Encendida (ON)  
0 = Apagada (OFF)



Conmutador		Bombilla
1	2	
A	A	
A	B	
B	A	
B	B	

5) En el circuito siguiente, la bombilla está controlada por dos conmutadores y una llave de cruce. Se trata de un circuito tipo “luz de pasillo” pero más sofisticado. En este caso la bombilla se puede encender o apagar desde 3 lugares distintos.

Averigua en qué posiciones de la llave de cruce y los conmutadores se encenderá la bombilla.  
(1 = encendida. 0 = apagada)



1	2	3	Bombilla
A	A	A	
A	A	B	
A	B	A	
A	B	B	
B	A	A	
B	A	B	
B	B	A	
B	B	B	

6) Se desea realizar la instalación eléctrica monofásica de 230 voltios en una torre de telecomunicaciones con su cuadro de mando y protección, compuesto por ICP, IGA e ID. Además se van a tener los siguientes circuitos:

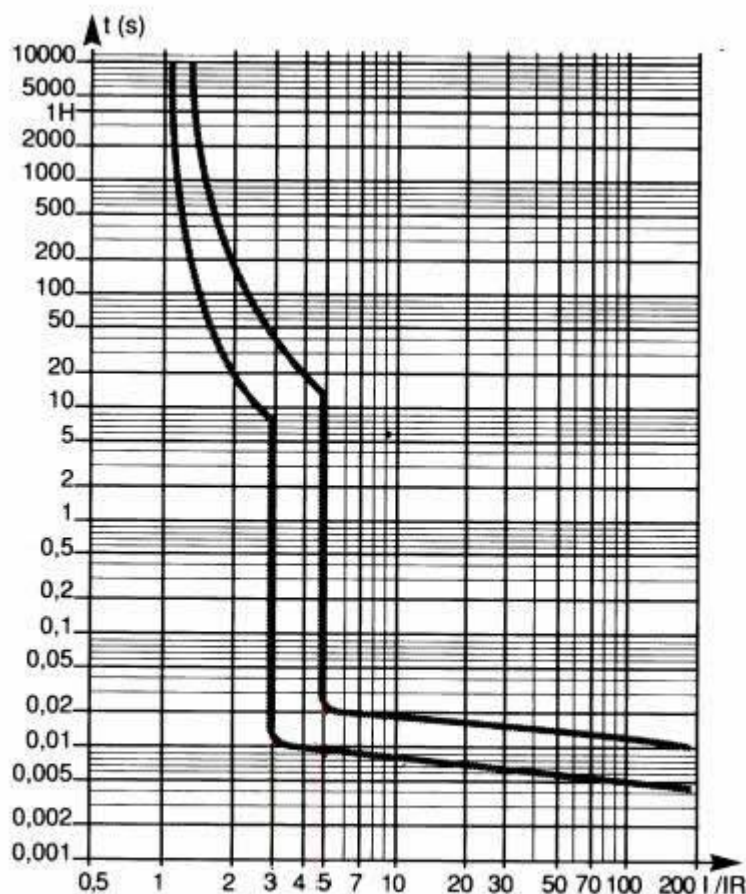
- C1: Un circuito de luminiarias, con 8 puntos de luz, accionados todos a la vez desde dos puntos. Cada punto de luz tendrá una potencia de 150 w, con factor de simultaneidad 1 y de uso igual a 0'7. Que una lámpara se estropee NO deberá afectar al funcionamiento de las demás.
- C2: Un circuito de aire acondicionado para mantener refrigerados los equipamientos, cuya potencia será de 3.000 w, factor de simultaneidad y uso igual a 1.
- C3: Un circuito con dos aparatos amplificadores de 1.000 y 400 w respectivamente con factor de simultaneidad y uso iguales a 1.
- C4: Un circuito con 6 tomas de corriente y una prevision de 3500 w por toma, con factor de simultaneidad y uso igual al del circuito de tomas de corriente de uso general de una vivienda .

Se pide realizar el esquema multifilar de la instalación completa, con su cuadro de mando y protección y cada uno de los circuitos con sus elementos.

Se pide también que se calcule la intensidad esperada de cada uno de los circuitos y de la instalación completa, seleccionando el amperaje tanto del IGA como de los PIA, sabiendo que hay que usar los valores normalizados: 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 o 63 amperios.

Decir también la sección de los conductores en cada parte de la instalación si es una instalación monofásica de tipo B1 que se realiza con cables que tienen recubrimiento de PVC (ver anexo).

7) A la vista de la curva de disparo que se muestra, y suponiendo que el magnetotérmico tiene una intensidad nominal de 16 A, responder a las preguntas:



- ¿A qué intensidad se provocará el salto del interruptor por efecto magnético tanto para la curva del límite inferior como para la del límite superior?
- ¿Qué intensidad provocará el salto del interruptor tras 100 segundos para la curva del límite inferior?
- ¿Qué intensidad provocará el corte magnético en 20 segundos para la curva de límite superior?

7) Consultando el resumen del tema 3: Electricidad básica, con la ayuda de la simbología eléctrica y la información de los requisitos mínimos de una instalación de eléctrica de los recintos de telecomunicación, realizar el esquema eléctrico multifilar para el caso de un RITS con los siguientes circuitos: un circuito con 2 tomas de corriente de uso general, un circuito con dos bombillas para el alumbrado y un circuito con dos tomas de corriente para alimentar el equipamiento de cabecera, indicando el amperaje de cada elemento de protección y la sección de los conductores de cada circuito.

## Anexo: Secciones de conductores

Tabla B - Tipos de instalación de cables no enterrados

A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes</li> <li>- Cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en molduras.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en conductos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las puertas.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las ventanas.</li> </ul>
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.</li> </ul>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductores aislados o cable unipolar en tubos empotrados en obra</li> <li>- Conductores aislados o cable unipolar en tubo sobre pared de madera o mampostería separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores en huecos de obra de fábrica <sup>*)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos dentro de huecos de obra de fábrica <sup>*)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados en conductos cerrados de sección no circular en huecos de obra de fábrica <sup>*)</sup></li> <li>- Conductores aislados en conductos cerrados de sección no circular empotrados en obra de fábrica con una resistividad térmica no superior a 2K·m/W <sup>*)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora empotrada en el suelo</li> <li>- Conductores aislados o cables unipolares en conductos perfilados empotrados</li> <li>- Cables uni o multiconductores en falsos techos o suelos técnicos <sup>*)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora suspendida</li> <li>- Conductores aislados o cables unipolares en tubos en canalizaciones no ventiladas <sup>*)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos en canales de obra ventilados</li> <li>- Cables uni o multiconductores en canales de obra ventilados</li> <li>- Conductores unipolares aislados o cables unipolares dentro de zócalos acanalados (rodapiés ranurado)</li> </ul>
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores en tubos empotrados en obra</li> <li>- Cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.</li> <li>- Cables multiconductores en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera</li> <li>- Cables multiconductores en canal protectora suspendida</li> <li>- Cables multiconductores dentro de zócalos acanalados(rodapiés ranurado)</li> <li>- Cables multiconductores en canal protectora empotrada en el suelo</li> <li>- Cables multiconductores en conductos perfilados empotrados</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores directamente bajo un techo de madera</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas no perforadas</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores fijados en el techo o pared de madera o espaciados 0,3 veces el diámetro del cable</li> <li>- Cables uni o multiconductores empotrados directamente en paredes</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores separados de la pared una distancia no inferior a 0,3 D <sup>5)</sup></li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de rejilla</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de escalera</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fiador</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aplica a los mismos sistemas de instalación que el tipo E, cuando la sección del conductor es superior a 25 mm<sup>2</sup></li> <li>- Cables unipolares en contacto mutuo separados de la pared una distancia no inferior a D <sup>5)</sup></li> </ul>

Ver notas <sup>1)</sup> a <sup>5)</sup> en la tabla 1.

<sup>\*)</sup> Según la relación entre el diámetro del cable y su alojamiento, puede ser de aplicación el método B2. Dicha relación se indica en la norma UNE 20460-5-523.

Tabla A - Intensidades admisibles para cables con conductores de cobre, no enterrados  
Temperatura ambiente 40°C en el aire

Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
		3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE						
A1												
A2	3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE							
B1				3x PVC	2x PVC			3x XLPE		2x XLPE		
B2			3x PVC	2x PVC			3x XLPE	2x XLPE				
C					3x PVC			2x PVC	3x XLPE		2x XLPE	
E							3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE
F								3x PVC		2x PVC	3x XLPE	2x XLPE
Sección mm <sup>2</sup> COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	--
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	--
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	--
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	--
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	--
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	--
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	--	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	--	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	--	--	--	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	--	--	--	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	--	--	--	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	--	--	--	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	--	--	--	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	--	--	--	315	350	374	401	435	468	490	552	590
300	--	--	--	361	401	430	461	500	538	563	638	678
400	--	--	--	431	480	515	552	609	645	674	770	812
500	--	--	--	493	551	592	633	687	741	774	889	931
630	--	--	--	565	632	681	728	790	853	890	1028	1071

Se indican como 3x los circuitos trifásicos y como 2x los monofásicos.  
A efecto de las intensidades admisibles los cables con aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) son equivalentes a los cables con aislamiento de policloruro de vinilo (V).