

CUERPO: PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA (0590)  
ESPECIALIDAD: ORGANIZACIÓN Y PROYECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS (113)  
**PRIMERA PRUEBA-PARTE A-PRUEBA PRÁCTICA**

Todos los supuestos deben desarrollarse en las hojas autocopiativas proporcionadas para el examen, se deberán reproducir las gráficas, esquemas y tablas en dichas hojas.

**SUPUESTO PRÁCTICO 1.** En una cámara destinada a la conservación de congelados, se ha de mantener una temperatura constante de  $-18^{\circ}\text{C}$ , siendo la exterior igual a  $+77^{\circ}\text{F}$ , e igualmente se ha de cumplir el supuesto económico de que las pérdidas horarias de calor no superan  $8 \text{ Kcal/h}$  por  $\text{m}^2$  de superficie exterior de muro.

La construcción del muro del exterior al interior sigue el esquema siguiente:

Material de cada capa	Espesor (cm)	(Kcal/m h $^{\circ}\text{C}$ )
Revoque de cemento (capa en contacto con el exterior)	2	0,8
Muro de ladrillo macizo	20	0,7
Barrera de antivapor	1	0,5
Corcho puro expandido		0,05
Mortero de cemento con malla metálica (Capa en contacto con el interior)	2	0,9

Los coeficientes de convección debidos al movimiento del aire exterior e interior son respectivamente,  $20 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^{\circ}\text{C}$  y  $12 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^{\circ}\text{C}$

1. (1,5 puntos) Calcular el coeficiente global de transmisión de calor que ha de adoptarse en este caso, así como el espesor de corcho que ha de colocarse para que las pérdidas sean las establecidas.
2. (0,5 puntos) Teniendo en cuenta que se trata de una cámara destinada a congelados, para garantizar la minimización del impacto ambiental ¿qué valor límite debe tener la densidad del flujo térmico? Justifica tu respuesta referenciando a la normativa.

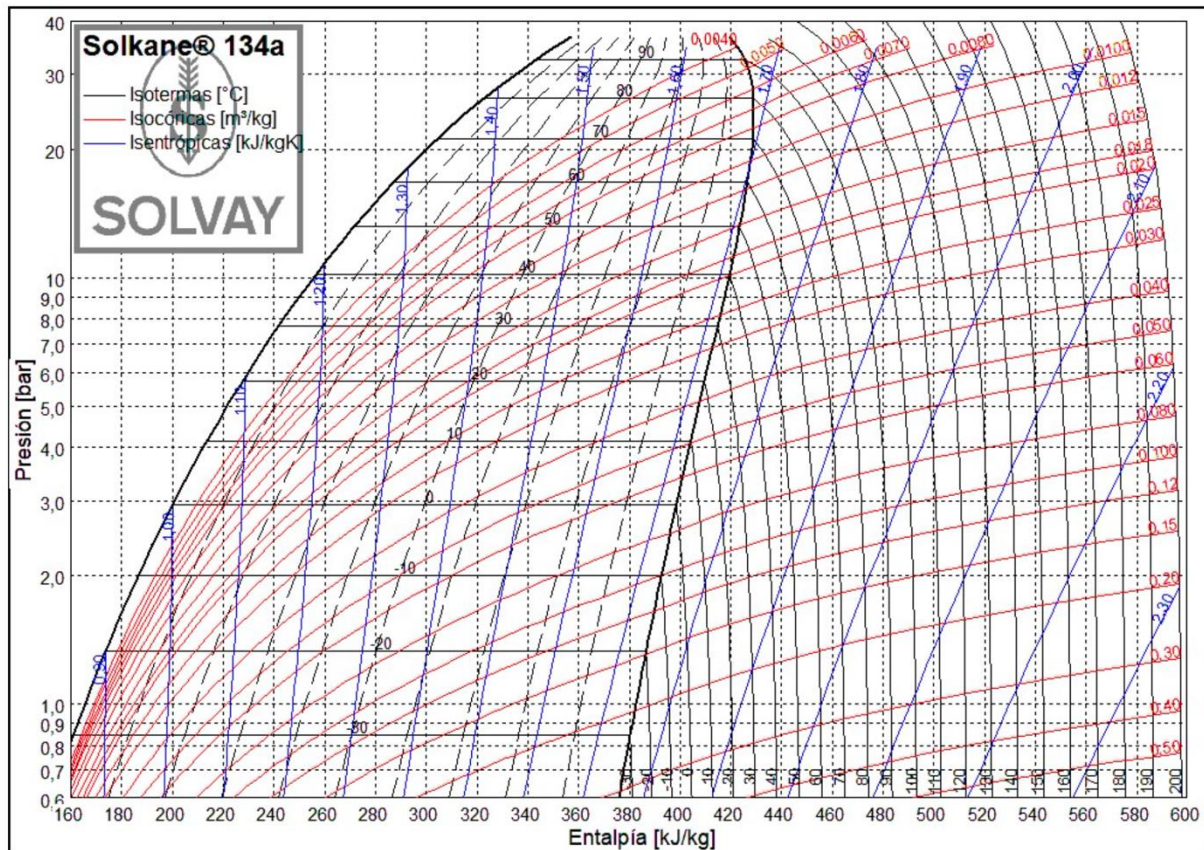
**SUPUESTO PRÁCTICO 2.** Se desea llevar a cabo una instalación con fluido frigorígeno R134, partiendo de los siguientes datos:

Potencia (capacidad) frigorífica	$Q_e = 40 \text{ kW}$	Otros datos:  Calor específico aire = $1,004 \text{ KJ/kgK}$ ;  Densidad del aire = $1,2 \text{ kg/m}^3$
Temperatura y presión de vaporización	$T_e = -10 \text{ °C}$ ( $P_{abs} = 2,01 \text{ bara}$ )	
Sobrecalentamiento a la salida del evaporador	$T_{sob1} = 5 \text{ K}$	
Sobrecalentamiento en la tubería de aspiración	$T_{sob2} = 5 \text{ K}$	
Temperatura y presión de condensación	$T_c = 45 \text{ °C}$ ( $P_{abs} = 11,60 \text{ bara}$ )	
Subenfriamiento	$T_{sub} = 5 \text{ K}$	
Rendimiento mecánico	0,90	
Rendimiento isentrópico	$\eta_i = \eta_v = 0,71$ (71%)	

Se pide:

- (0,5 puntos) Representar el diagrama P-h y completar los datos que faltan de cada punto en la siguiente tabla

PUNTOS	p (bar)	T (°C)	h (kJ/kg)
1 vr (salida evaporador)		-5,00	
1 (entrada compresor)		0,00	
2s		61,10	
2		75,62	
LS (líquido saturado)		45,00	
3		40,00	
4 (entrada evaporador)		-10,00	

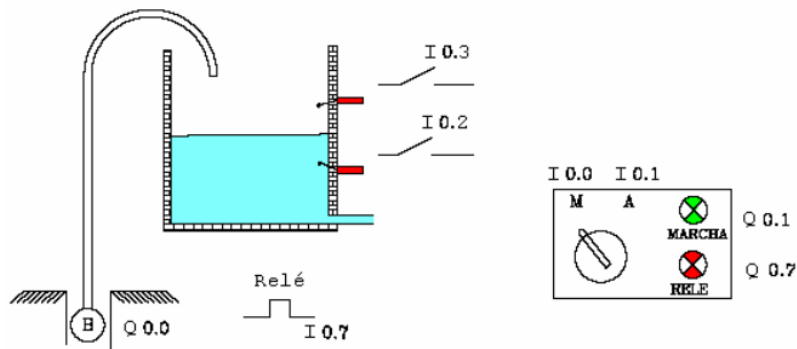


- (1,5 puntos) Calcular el caudal másico del refrigerante (kg/s), caudal volumétrico desplazado ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) y caudal volumétrico teórico ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

**SUPUESTO PRÁCTICO 3.** Se desea controlar el nivel de agua contenida en un pozo de captación de un edificio representado en la Figura 1, en el que se utiliza una bomba de agua para rellenarlo, teniendo en cuenta las siguientes características:

- Para manejarlo disponemos de un selector de mando de dos posiciones: Conectado - Desconectado.
- La electrobomba se pondrá en marcha cuando el sensor de mínimo (I2) no detecte agua y por lo tanto esté dando valor 0, y se apagará cuando, o bien se encienda el sensor de máximo (I3), o bien salte el relé térmico (I4) o bien la desconectemos mediante el selector (I1).
- Además, tenemos un relé térmico (I0.7). Cuando salta el relé, queremos que se pare la bomba y que nos avise con un indicador luminoso rojo en el cuadro de mando (Q 0.7).
- Por último, tenemos una luz de marcha verde (Q 0.1) que nos indica cuando está en marcha la bomba.

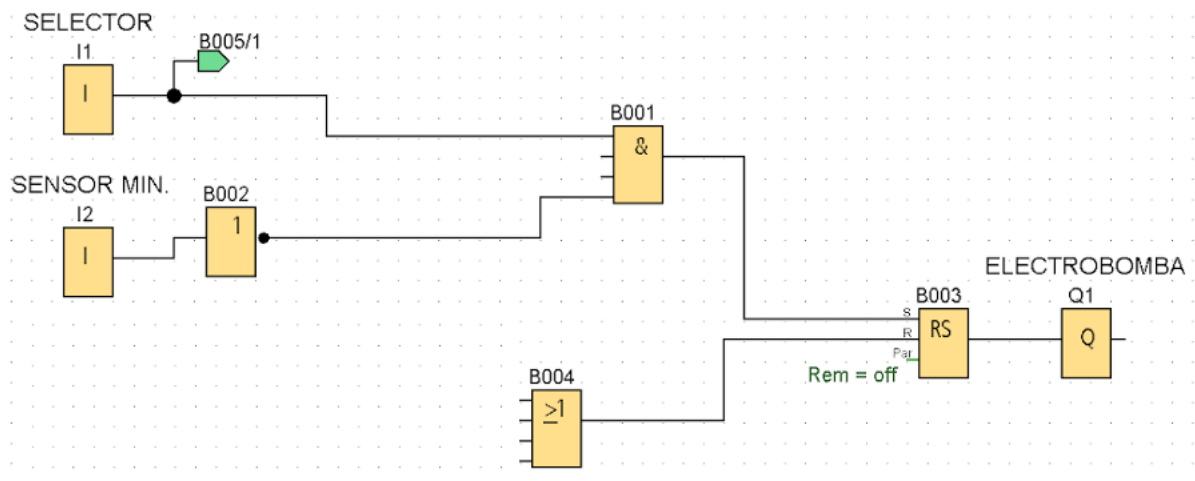
Figura 1



Se pide:

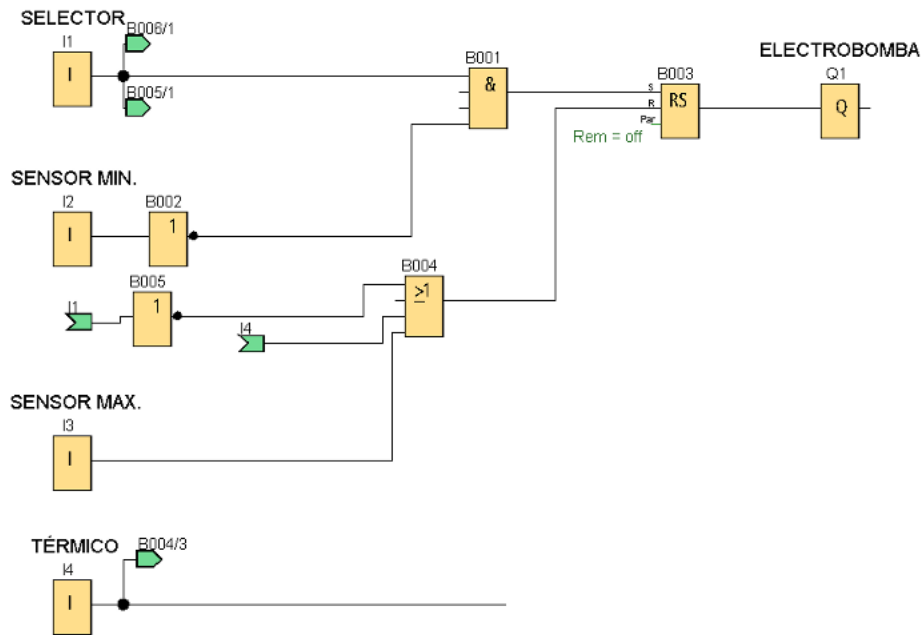
1. (1,5 punto) Escribir las expresiones lógicas de funcionamiento, incluyendo las tablas de verdad correspondientes.
2. (0,5 punto) Completar los programas en Diagrama de Funciones (FUP) en las figuras 2 y 3

Figura 2



SUPUESTO PRÁCTICO 3. CONTINUACIÓN

Figura 3



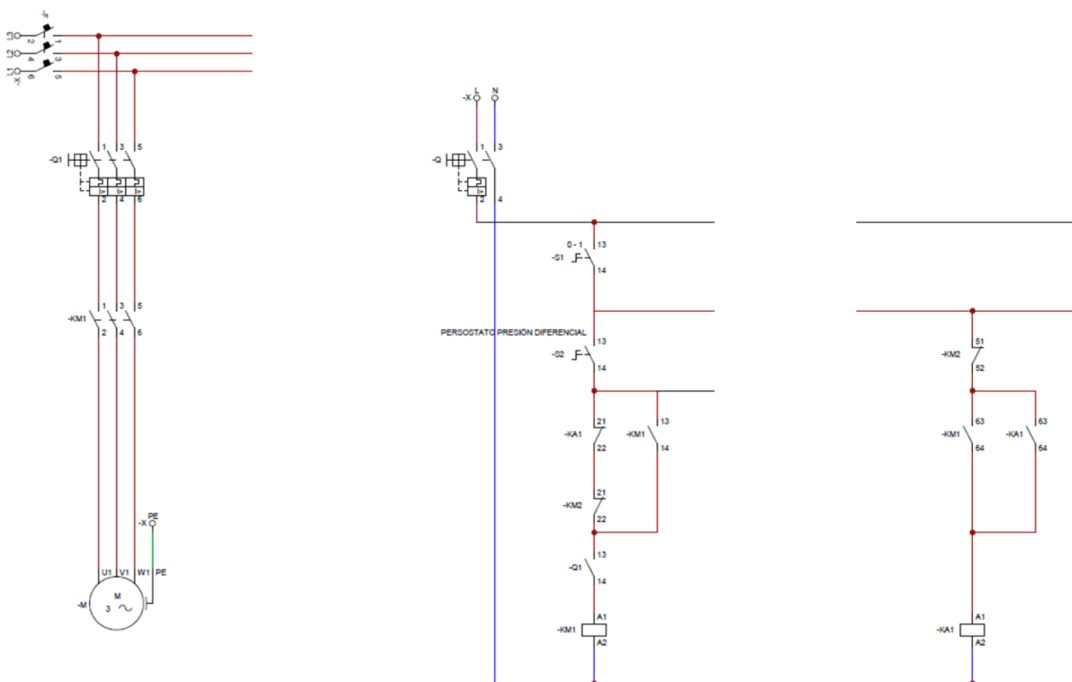
**SUPUESTO PRÁCTICO 4.** Se quiere instalar un grupo de presión en un edificio de viviendas con las siguientes características técnicas:

- Disponibilidad de dos motobombas trifásicas M1, M2 en arranque directo.
- La acometida, 3~ 230/400V 50 Hz, está conectada a un seccionador F y se deriva hacia los guardamotores FM1, FM2 (disponen de 1 contacto NA y 1 y un contacto NC).
- Para la protección del circuito de control se colocará un interruptor magnetotérmico.
- El control de este circuito tiene un selector S1 de 0-1 para dejarlo parado o en funcionamiento. Este control deberá alternar el arranque de las dos motobombas según la demanda de presión de un persostatato. Además, dispone de presión de máxima y diferencial de presión para indicar la presión a la que deseemos que comience a funcionar.
- Para realizar la alternancia de las bombas se colocarán dos contactores KM1 y KM2 que activan las bombas nº1 y nº2 respectivamente.
- Un relé KA1 activara los contactores KM1 y KM2 de forma alternativa, con el fin de que ambas bombas tengan el mismo número de arranques. Dispone de dos pilotos H1 y H2 que señalizan el paro por defecto del guardamotor FM1 y FM2.

Se pide:

1. (1 punto) Completa el esquema de potencia y control de la Figura 1

Figura 1



2. (1 punto) Calcular la sección de cable que alimentara al cuadro anteriormente descrito teniendo en cuenta los parámetros y características que se te proporcionan en las tablas 1 y 2 y que:
  - a. Cada una de las motobombas dispone de un motor con 10 kW, 400 V, con un factor de potencia de 0,87.
  - b. Los conductores serán canalizados desde el cuadro general donde se colocará las protecciones de la línea correspondiente y se canalizarán mediante tubo rígido de montaje superficial.
  - c. Los conductores serán cables unipolares tipo H07Z1-K, sin neutro.
  - d. La caída de tensión permitida es del 1% y la longitud total del trayecto es de 10 metros.

SUPUESTO PRÁCTICO 4. CONTINUACIÓN

Tabla 1

Seleccionar la visualización de la barra lateral

**TERMOPLÁSTICOS (PVC, poliolefinas Z1 o similares)**      **TERMOESTABLES (XLPE, EPR, poliolefinas Z, silicona, ...)**

Material	$\rho_{20}^2$ ( $\Omega$ mm /m)	$\Upsilon_{20}^2$ (m/mm $\Omega$ )	$\rho_{70}^2$ ( $\Omega$ mm /m)	$\Upsilon_{70}^2$ (m/mm $\Omega$ )	$\rho_{90}^2$ ( $\Omega$ mm /m)	$\Upsilon_{90}^2$ (m/mm $\Omega$ )
<b>Cobre</b>	0,018	56	0,021	48	0,023	43
<b>Aluminio</b>	0,029	34	0,033	30	0,036	28

Tabla 2

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
<b>A</b>		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
<b>A2</b>		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
<b>B</b>		Conductores aislados en tubos <sup>1)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
<b>B2</b>		Cables multiconductores en tubos <sup>2)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
<b>C</b>		Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>3)</sup>				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
<b>E</b>		Cables multiconductores al aire libre <sup>4)</sup> . Distancia a la pared no inferior a 0.3D <sup>5)</sup>					3x PVC			2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
<b>F</b>		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>5)</sup> . Distancia a la pared no inferior a D <sup>5)</sup>						3x PVC				3x XLPE o EPR <sup>1)</sup>	
<b>G</b>		Cables unipolares separados mínimo D <sup>5)</sup>								3x PVC <sup>1)</sup>		3x XLPE o EPR	
		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Cobre</b>		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

- 1) A partir de 25 mm<sup>2</sup> de sección.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

**SUPUESTO PRÁCTICO 5.** Se desea implantar una infraestructura de red Ethernet profesional para dar soporte a prácticas de programación y supervisión industrial. La instalación debe permitir que:

- 6 ordenadores accedan a 2 PLCs Siemens S7-1200
- 1 servidor central actúe como host del sistema SCADA (TIA Portal + WinCC)
- Se monitorice el tráfico de red en tiempo real para identificar cuellos de botella, colisiones o errores
- Todo el sistema esté correctamente planificado, documentado y ejecutado.

El objetivo es que todos los alumnos puedan programar y supervisar los PLC desde cualquier equipo, usando el entorno TIA Portal y que además se pueda monitorizar el tráfico de red industrial en tiempo real.

Para ello, se proponen cinco modelos de switch para su comparación técnica (ver tabla1).

**Tabla1**

Modelo	Puertos	Gestión	VLAN	QoS	Precio aprox.
TP-Link TL-SG108E	8 GE	Web UI	Sí	Sí	50 €
Cisco CBS250-8T-D	8 GE	Web/UI	Sí	Sí	120 €
Ubiquiti USW-Lite	8 GE	UI	Sí	Básico	90 €
Netgear GS308	8 GE	No	No	No	35 €
D-Link DGS-108	8 GE	No	No	No	30 €

Se pide:

1. (0,7 puntos) Diseñar el esquema físico y lógico de red, indicando claramente:
  - Tipo de topología, medio de transmisión y estándares usados
  - Tipo de dispositivo activo necesario
  - Seleccionar uno de los modelos de switch de la tabla, aportando la justificación técnica y económica
2. (0,7 puntos) Establecer el direccionamiento IP de todos los equipos (clientes, servidor y PLCs), explicando:
  - El rango de red usado
  - Tipo de direccionamiento (manual/dinámico)
  - Criterios de organización por funcionalidad
3. (0,6 puntos) Explicar:
  - Qué harías para supervisar las variables de los PLC y monitorizar el tráfico de red
  - Qué funcionalidades del software utilizado enseñarías al alumnado (ej. captura de paquetes, detección de colisiones, estadísticas)