



Anexo2

Pruebas para la obtención de títulos de Técnico y Técnico Superior

MODELO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PRUEBAS

Convocatoria correspondiente al curso 2020-2021

(Resolución de 12 de enero de 2021 de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial)

DATOS DEL ASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I.N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

Código del ciclo: (1) IMAM02	Denominación completa del título: (1) Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización
Clave o código del módulo: (1) 0039	Denominación completa del módulo profesional: (1) Configuración de instalaciones de frío y climatización

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA
<p>Todas las respuestas a las preguntas, deben quedar debidamente justificadas.</p> <p>Se emplearán preferentemente, los datos, ábacos, etc. suministrados por el examinador.</p> <p>En el caso de que se entreguen datos, ábacos, tablas, formularios, etc., se devolverán al examinador junto con el examen.</p> <p>Ante cualquier duda o aclaración, se preguntará al examinador sin molestar.</p> <p>Se podrá disponer para la prueba, aportada por el aspirante, únicamente la documentación y los materiales establecidos en la convocatoria.</p> <p>Las instrucciones para contestar el test se dan con el mismo.</p> <p>Se tendrá el D.N.I. a disposición del examinador, mientras dure la prueba.</p>
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN
<p>Cada pregunta acertada del test suma 0.4 puntos. Cada pregunta fallada del test resta 0.2 puntos. Si no se contesta, ni suma ni resta.</p> <p>Las preguntas del test que no se contesten según las instrucciones, se consideran falladas.</p> <p>El valor de cada ejercicio está indicado en el enunciado.</p> <p>Errores en las operaciones, implican descontar parte de la puntuación. Errores conceptuales, implican que la calificación del ejercicio sea cero.</p>

(1) Consignar en las denominaciones exactas y los códigos reflejados en el anexo 1. a o 1. b de las presentes instrucciones.

CALIFICACIÓN
.....





DATOS DELASPIRANTE			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I.N.I.E.oPasaporte:	Fecha:	

CONTENIDODE LAPRUEBA:

- En una instalación frigorífica dotada con desescarche por gas caliente, necesitamos, entre otras cosas:**
 - Una válvula solenoide.
 - Una batería de resistencias eléctricas.
 - Una línea frigorífica que conecta la descarga del compresor, con la entrada de la válvula de expansión:
- En una red de tuberías, de una instalación de climatización con fancoil, los elementos de dilatación de la misma, se pueden diseñar y calcular, según la norma UNE:**
 - 100.155
 - 100.156
 - 100.100
- Cuando tenemos una instalación frigorífica con varios evaporadores, que trabajan a temperaturas diferentes, con un compresor y condensador para todos, normalmente:**
 - A la entrada del evaporador que trabaja a menor temperatura, tendremos una válvula antirretorno.
 - A la salida del evaporador que trabaja a menor temperatura, tendremos una válvula antirretorno.
 - A la salida del evaporador que trabaja a menor temperatura, tendremos un regulador de presión de evaporación.
- En un circuito frigorífico de compresión, el refrigerante, a la salida del expansor se encuentra aproximadamente:**
 - 80% gas 20% líquido a baja presión.
 - 80% líquido 20% gas a alta presión.
 - 80% líquido 20% gas a baja presión
- Al elegir un evaporador de una cámara frigorífica, donde tendremos muy bajas temperaturas, tendremos cuidado de que la separación entre las aletas sea:**
 - Grande.
 - Pequeña.
 - Es indiferente dicha separación.
- El caudal de aire mínimo de ventilación, para una sala de juegos de una vivienda, con un dormitorio doble y dos sencillos será:**
 - 36 m³/h
 - 6 l/s
 - 28.8 m³/h
- Indica cuál de las siguientes, no es una característica propia de los equipos frigoríficos, que tienen como dispositivo de expansión un capilar:**
 - Cuando para el compresor, se igualan las presiones de alta y baja.
 - La carga de refrigerante que le pongamos ha de ser muy precisa para evitar "golpes de líquido"..
 - Dispone de recipiente de líquido (calderín), de capacidad adecuada.
- Una tubería de una instalación de climatización, montada en el exterior, de diámetro exterior 42mm, que lleva en verano agua a 7°C y en invierno agua a 45°C tendrá un espesor de aislamiento mínimo (Con $\lambda = \lambda_{ref}$) de:**
 - 40 mm.
 - 50 mm.
 - 30 mm.



9. Cuando añadimos glicol al agua, bajamos su temperatura de congelación, y su coeficiente de expansión:

- a) Aumenta.
- b) Disminuye.
- c) No cambia.

10. La temperatura operativa y la humedad relativa recomendada para una instalación en verano podrá ser:

- a) 24°C y 40%.
- b) 22°C y 50%.
- c) 24°C y 50%.

Instrucciones para contestar el Test:

Leer detenidamente cada pregunta y cada respuesta antes de contestar. Las respuestas dadas que no sigan estas instrucciones se considerarán INCORRECTAS.

Una vez seleccionada la respuesta elegida, se marca en la tabla adjunta, rodeando la respuesta con un círculo; Por ejemplo:

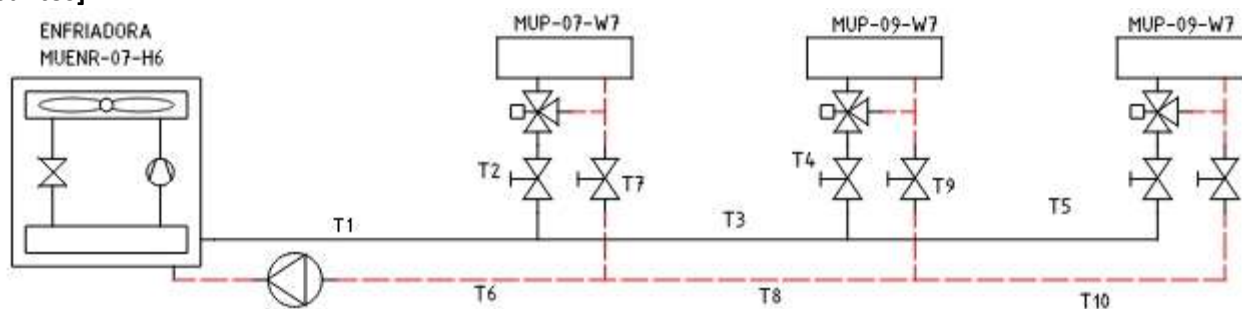
20	a	b	c
----	---	---	---

En caso de error, se tacha con un aspa la respuesta marcada y se elige de nuevo:

20	a	b	c
----	--------------	---	---

Nº	Respuesta		
1	a	b	c
2	a	b	c
3	a	b	c
4	a	b	c
5	a	b	c
6	a	b	c
7	a	b	c
8	a	b	c
9	a	b	c
10	a	b	c

EJERCICIO 1: Sea una instalación de climatización por fancoil de agua, con el siguiente esquema de principio:[4 puntos]



Características de los elementos			LONGITUDES DE LOS TRAMOS [metros]					
Elemento	Potencia[kW]	Δp [m.c.a]	IMPULSIÓN	T1	T2	T3	T4	T5
Enfriadora				10	2	8	3	12
FC1			RETORNO	T6	T7	T8	T9	T10
FC1				10	2	8	3	12
FC3								

Se pide (Selecciona los datos necesarios de las tablas del fabricante adjuntas. Considera la potencia máxima de los fancoil y la nominal de la enfriadora, para determinar el caudal). Temperatura ida 7°C y retorno 12°C.

Considera $C_{ew}=4.18 \text{ kJ}/(\text{kg K})$

- a) Dimensiona la red de tuberías de cobre, rellenando la tabla adjunta. Considera la pérdida de carga por accesorios (H_m), es el 30% de la de tramo recto (H_c). H_I es la pérdida de carga total.

Tramo	Longitud [m]	Potencia [kW]	Caudal [l/h]	\varnothing interior [mm]	Velocidad [m/s]	J [mm.c.a/m]	H_c [mm.c.a]	H_m [mm.c.a]	H_I [mm.c.a]
T1									
T2									
T3									
T4									
T5									
T6									
T7									
T8									
T9									
T10									

- b) Efectúa el equilibrado de la red, rellenando la tabla adjunta.

Fancoil [n.º]	Tramos	Elementos (Generador y unidad terminal)	ΔP elementos [mm.c.a.]	ΔP tramos recorridos del anillo. [mm.c.a.]	ΔP total [mm.c.a.]	Desequilibrio. [mm.c.a.]
FC1						
FC2						
FC3						

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Modelo			MUP-07-W7	MUP-09-W7	MUP-12-W7	MUP-18-W7	
Código			CL 04 315	CL 04 316	CL 04 317	CL 04 318	
Refrigeración	Capacidad (Alta / Media / Baja) (1)		kW	2,37 / 2,2 / 1,97	2,86 / 2,48 / 2,06	3,27 / 2,90 / 2,66	4,45 / 3,95 / 3,21
	Caudal de agua		m³/h	0,378	0,454	0,562	0,765
	Pérdida de carga		kPa	23,1	33,6	42	36,3
Calefacción	50°C	Capacidad (Alta / Media / Baja) (2)	kW	3,15 / 2,85 / 2,35	3,54 / 2,92 / 2,49	4,29 / 3,77 / 3,35	5,90 / 5,17 / 4,18
		Pérdida de carga	kPa	22	31,4	40	32,8
	70°C	Capacidad (Alta / Media / Baja) (3)	kW	4,91 / 4,45 / 3,85	5,52 / 4,56 / 4,08	6,69 / 5,88 / 5,49	9,20 / 8,07 / 6,86
		Pérdida de carga	kPa	27,5	34,4	41,9	35,1
Caudal de aire (Alto / Medio / Bajo)			m³/h	436 / 410 / 320	523 / 427 / 349	650 / 550 / 504	950 / 820 / 670
Volumen de agua del intercambiador			L	0,220	0,220	0,220	0,271
Alimentación			V/F/ Hz	220-240 / 1 / 50	220-240 / 1 / 50	220-240 / 1 / 50	220-240 / 1 / 50
Consumo (Alto / Medio / Bajo) (4)			W	11 / 10 / 9	14 / 11 / 9	22 / 16 / 14	32 / 22 / 15
Presión sonora (Alta / Media / Baja) (5)			dB(A)	34 / 31 / 28	35 / 30 / 27	41,5 / 37,2 / 35,2	45 / 40,7 / 35,9
Presión máx. de funcionamiento			MPa	1,6	1,6	1,6	1,6
Conexiones agua			pulg.	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Conexión desagüe			mm	Ø20	Ø20	Ø20	Ø20
Dimensiones (Ancho x Alto x Prof.)			mm	915 x 210 x 290	915 x 210 x 290	915 x 210 x 290	1070 x 210 x 316
Peso			kg	12	12	12	14,7

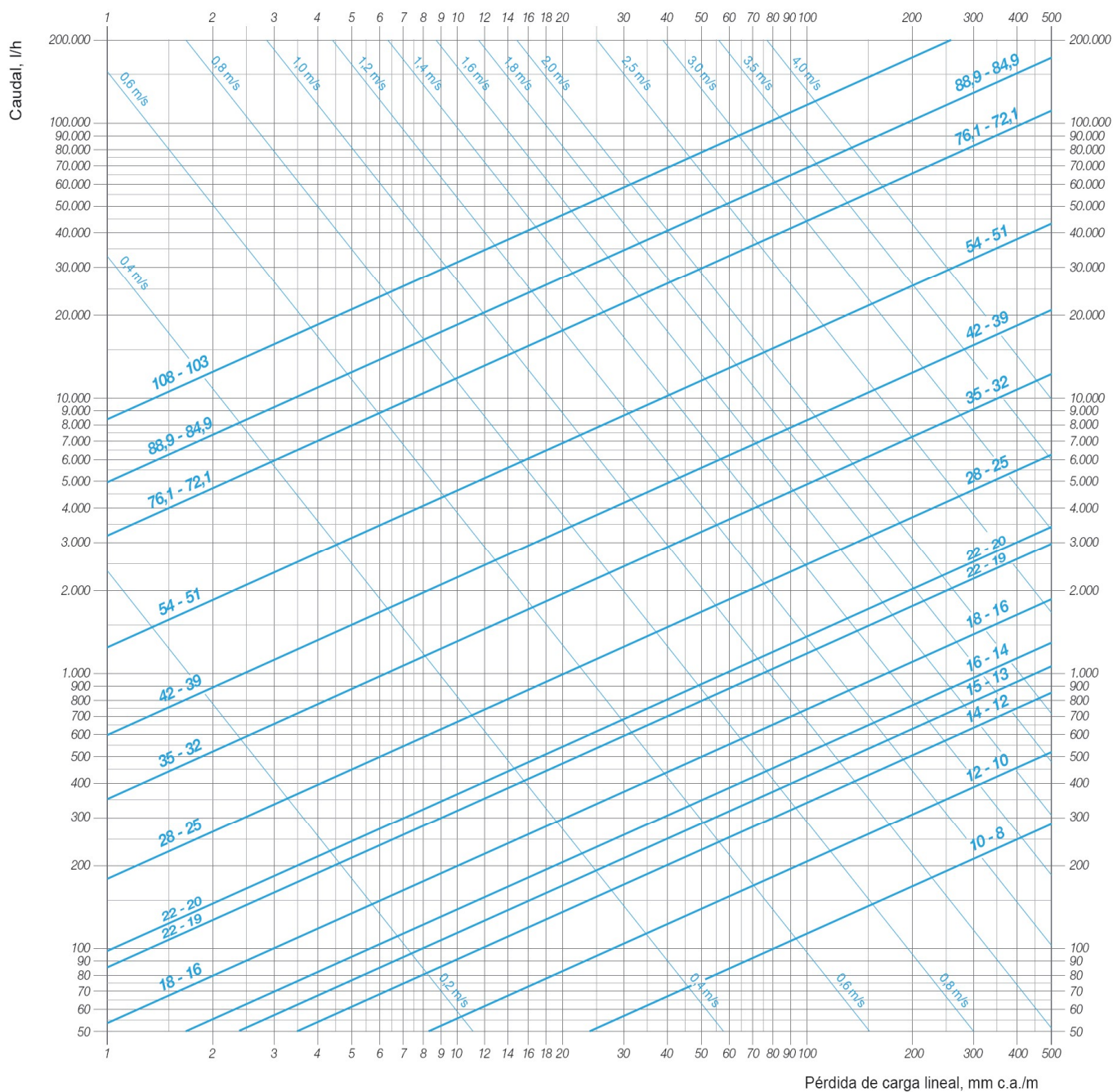
Notas:

(1) Capacidad en refrigeración para cada uno de los 3 caudales de aire y según condiciones: Temp. entrada/salida agua 7/12°C, Temp. Ambiente 27°C BS, 19°C BH.

CATÁLOGO DE ENFRIADORAS:

Modelo				MUENR-05-H6	MUENR-07-H6	MUENR-10-H6	MUENR-12-H6	MUENR-12-H6T	MUENR-14-H6T	MUENR-16-H6T		
Código				CL 25 620	CL 25 621	CL 25 622	CL 25 623	CL 25 626	CL 25 627	CL 25 628		
Alimentación			V/F/Hz	220 - 240 / 1N / 50				380 - 415 / 3N / 50				
Refrige- ración	Condiciones *(1)	Capacidad (min~máx)	kW	5,0 (1,9~5,8)	7,0 (2,1~7,8)	10,0 (2,9~10,5)	11,2 (3,1~12,0)	11,2 (3,1~12,0)	12,5 (3,3~14,0)	14,5 (3,5~15,5)		
		Consumo	kW	1,55	2,25	2,95	3,50	3,38	3,90	4,70		
		EER	kW/kW	3,23	3,11	3,39	3,20	3,31	3,20	3,10		
	Condiciones *(2)	Capacidad	kW	5,60	8,00	10,60	12,20	12,20	14,20	15,60		
		Consumo	kW	1,15	1,85	2,30	2,65	2,60	3,10	3,60		
		EER	kW/kW	4,87	4,32	4,24	4,60	4,70	4,58	4,33		
Calefac- ción	Condiciones *(3)	SEER	kW/kW	5,83	6,07	5,71	6,37	6,18	6,69	6,78		
		Capacidad (min~máx)	kW	6,2 (2,1~7,0)	8,0 (2,3~9,0)	11,0 (3,2~12,0)	12,3 (3,3~13,2)	12,3 (3,3~13,2)	13,8 (3,5~15,4)	16,0 (3,7~17,0)		
		Consumo	kW	1,90	2,50	3,14	3,78	3,72	4,25	4,85		
	Condiciones *(4)	COP	kW/kW	3,26	3,20	3,50	3,25	3,31	3,25	3,30		
		Capacidad	kW	6,20	8,60	11,50	13,00	13,00	15,10	16,50		
		Consumo	kW	1,35	2,10	2,65	2,92	2,85	3,35	3,92		
	Condiciones *(4)	COP	kW/kW	4,60	4,10	4,34	4,45	4,56	4,51	4,21		
		SCOP	kW/kW	3,55	3,46	3,34	3,46	3,66	3,78	3,39		
	Clasificación energética a baja temperatura (35°C / ηs)			A+ / 138,9%	A+ / 135,3%	A+ / 130,7%	A+ / 135,4%	A+ / 143,5%	A+ / 148,3%	A+ / 132,6%		
	Intensidad máxima			A	11,40	13,70	25,00	26,00	8,90	9,6	10,1	
Compresor	Modelo	SNB172FJGMC				ATQ420D1UMU			ATQ420D2UMU			
	Marca	Mitsubishi Electric				GMCC			GMCC			
	Aceite refrigerante	Tipo	FV50S	FV50S	VG74	VG74	VG74	VG74	VG74	VG74		
		Cantidad	400	400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400		
Ventilador	Tipo / Motor / Cantidad		AXIAL / DC / 1		AXIAL / DC / 1		AXIAL / DC / 2		AXIAL / DC / 2		AXIAL / DC / 2	
	Caudal de aire		m³/h		5.100		7.000		7.000		7.000	
Intercambia- dor de placas	Caudal de agua (min ~ máx)		m³/h		0,86 (0,77 ~ 0,95)		1,24 (1,08 ~ 1,54)		1,72 (1,54 ~ 2,11)		1,92 (1,72 ~ 2,11)	
	Volumen de agua		L		0,53		0,7		0,78		0,78	
	Pérdida de carga		kPa		15		15		18		18	
Bomba de agua	Modelo		RS15/6 RKC		RS15/6 RKC		RS25/7,5 RKC		RS25/7,5 RKC		RS25/7,5 RKC	
	Caudal máximo		m³/h		3,3		4		4		4	
	Elevación		m		5,5		7,5		7,5		7,5	
Vaso de expansión	Volumen de agua		L		2		3		3		3	
Presión de entrada de agua mínima / máxima *(5)			kPa		150 / 500		150 / 500		150 / 500		150 / 500	
Presión sonora *(6)			dB(A)		58		58		59		62	
Potencia sonora *(6)			dB(A)		63		66		67		68	
Dimensiones (An x Al x Pr)			mm		990 x 966 x 354				970 x 1327 x 400			
Peso			kg		81		81		110		110	
Refrigerante	Tipo		R410A		R410A		R410A		R410A		R410A	
	Cantidad		kg		2,5		2,5		2,8		2,8	
Conexiones eléctricas			Alimentación		mm²		2 x 2,5 + T		2 x 4 + T		4 x 2,5 + T	
Conexiones hidráulicas			Entrada/Salida de agua		inch		1" / 1"		1-1/4" / 1-1/4"			
Rango de temperaturas de funcionamiento	Refrigeración		°C		- 5 ~ 46							
	Calefacción		°C		15 - 27 (Por dejajo de 5°C se debe añadir anticongelante)							
Rango de temperatura de salida de agua	Refrigeración		°C		En impulsión 4 ~ 15 *(7)							
	Calefacción		°C		En impulsión 40 ~ 55 *(8)							

Ábaco pérdidas de carga para tuberías de cobre con agua fría a 10°C:



EJERCICIO 2 [2 puntos]: Selecciona la potencia frigorífica en kW, de los equipos para dar servicio a una cámara frigorífica con los siguientes datos:

- Cámara de congelación de carne. Datos del género: Calor específico antes de congelación: $3.6 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$. Calor específico después de congelación: $2.0 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$. Temperatura de congelación: -2°C . Calor latente de congelación: 250 kJ/kg . La carne llega a la cámara refrigerada a 10°C .
- Densidad de estiba de la cámara: 250 kg/m^3 . Rotación diaria de género: 10%.
- Dimensiones interiores de la cámara: $4 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$.
- Aislante térmico: 15 cm de Poliuretano inyectado. $\lambda=0.025 \text{ W/(m K)}$. Igual en paredes techo y suelo.
- Condiciones interiores: -20°C BS; 90%; $h_i=-18.6 \text{ kJ/kg}$; $\rho_i=1.3 \text{ kg/m}^3$.
- Condiciones exteriores: 35°C BS; 25%; $h_e=59.4 \text{ kJ/kg}$; $\rho_e=1.05 \text{ kg/m}^3$.
- Tiempo de funcionamiento de los equipos: 18 horas diarias.
- Potencia de los ventiladores: 140 W.
- Alumbrado fluorescente.
- 3 desescarches diarios de 15 minutos cada uno con resistencias de 1000W.
- Un operario trabaja dentro de la cámara 4 horas diarias.
- Para la ventilación: $n= 11.2$ renovaciones diarias del aire de la cámara.

