



Proba de

Código

IGB

Instalador/ora de gas

Categoría B

Parte 2. Proba práctica



1. Formato da proba

Formato

- A proba consta de dous problemas.

Puntuación

- 10 puntos.

Duración

- Tempo estimado para responder: 60 minutos.

Materiais e instrumentos que se poden empregar durante a proba

- Bolígrafo con tinta negra ou azul.
- Calculadora científica, excepto as que sexan programables, gráficas ou con capacidade para almacenar e transmitir datos.

Advertencias para as persoas participantes

- Cumprirá que se desenvolva o conxunto ou a secuencia de operacións ordenadas que dan lugar ao resultado final, ou a xustificación razoada da resposta, se se require na cuestión algún argumento de reflexión. En caso contrario, non se puntuará o exercicio.
- Os exames non deben levar ningún tipo de marca nin texto que poidan identificar a persoa candidata, agás nos espazos reservados para a súa identificación.



2. Exercicio

Problema 1

Nun local comercial temos unha instalación de envases de propano I-350, composta polos seguintes aparellos:

- Cociña, de 10 kW de potencia.
- Frixideira de 24 kW de potencia.
- Caldeira de 24,4 kW de potencia.

Datos:

- As potencias están referidas ao poder calorífico inferior.
- Poder calorífico superior (PCS) do propano: $H_s = 13,84 \text{ kWh/kg}$ (11900 kcal/kg).
- Funcionamento diario da cociña: 5 horas.
- Funcionamento diario da frixideira: 3 horas.
- Funcionamento diario da caldeira: 8 horas.

En un local comercial tenemos una instalación de envases de propano I-350, compuesta por los siguientes aparatos:

- *Cociña, de 10 kW de potencia.*
- *Frixideira de 24 kW de potencia.*
- *Caldeira de 24,4 kW de potencia.*

Datos:

- *As potencias están referidas ao poder calorífico inferior.*
- *Poder calorífico superior (PCS) do propano: $H_s = 13,84 \text{ kWh/kg}$ (11900 kcal/kg).*
- *Funcionamento diario da cociña: 5 horas.*
- *Funcionamento diario da frixideira: 3 horas.*
- *Funcionamento diario da caldeira: 8 horas.*

1. Calcule o número de envases necesarios (N+N) para esta instalación sabendo que a temperatura mínima da localidade é de 0 °C e que se require unha autonomía de 15 días. [2 puntos]

Calcule el número de envases necesarios (N+N) para esta instalación, sabiendo que la temperatura mínima de la localidad es de 0 °C y que se requiere una autonomía de 15 días. [2 puntos]

2. Poderase instalar no interior dun local a batería de envases calculada? Razoe a resposta. [1 pto]

¿Se podrá instalar en el interior de un local la batería de envases calculada? Razone la respuesta. [1 punto]

3. Calcule as dimensións mínimas da caseta e das ventilacións necesarias para ventilar a caseta. [1 punto]

Calcule las dimensiones mínimas de la caseta y de las ventilaciones necesarias para ventilar la caseta. [1 punto]



4. Cal sería o volume mínimo do local onde se sitúan os aparellos de consumo? [1 punto]

¿Cuál sería el volumen mínimo del local en donde se ubican los aparatos de consumo? [1 punto]

5. Calcule a superficie de ventilación do local onde se sitúan os aparellos de consumo. [1 punto]

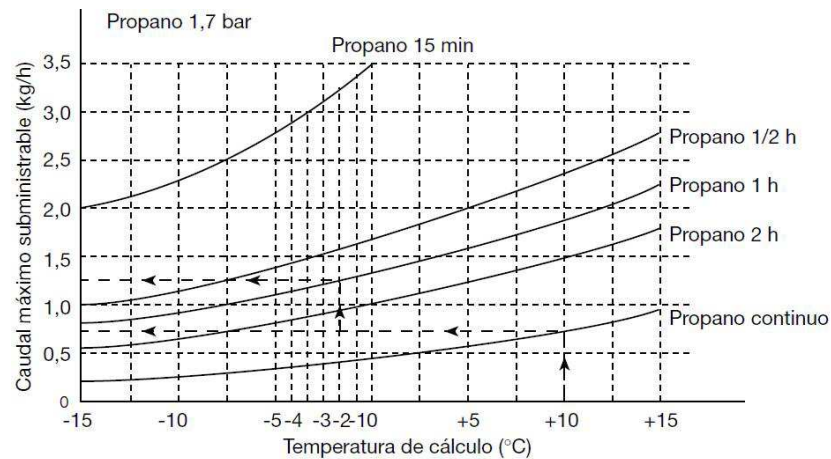
Calcule la superficie de ventilación del local en donde se ubican los aparatos de consumo. [1 punto]

6. Calcule o consumo total diario da instalación. [1 punto]

Calcule el consumo total diario de la instalación. [1 punto]

Vaporización de botellas industriais de propano I-350 (CP35 de Cepsa)

Vaporización de botellas industriales de propano I-350 (CP35 de Cepsa)



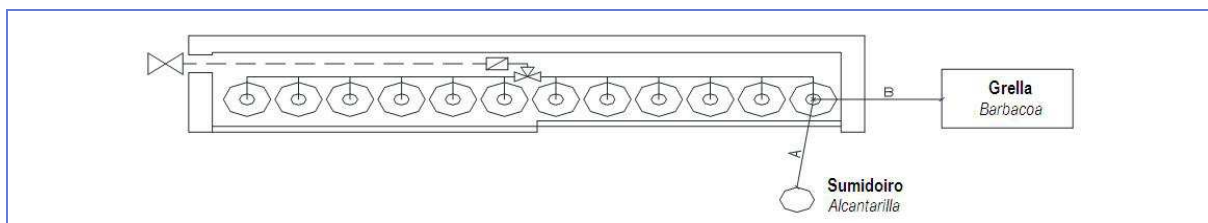
Fonte: CEPESA



Problema 2

Disposomos da instalación de envases de propano I-350 composta pola batería de envases da figura:

Disponemos de la instalación de envases de propano I-350, compuesta por la batería de envases de la figura:



1. **Cómpre dispor de extintor? Razoe a resposta. En caso afirmativo, cantos extintores e de que eficacia se necesitan?** [1 punto]

Es necesario disponer de extintor? Razone la respuesta. En caso afirmativo, ¿cuántos extintores y de que eficacia se necesitan? [1 punto]

2. **Distancia dos envases ao sumidoiro (distancia A).** [1 punto]

Distancia de los envases a la alcantarilla (distancia A). [1 punto].

3. **Distancia dos envases á grella (distancia B).** [1 punto]

Distancia de los envases a la barbacoa (distancia B). [1 punto].

Cadro de distancias, en metros, entre envases e distintos elementos

Cuadro de distancias, en metros, entre envases y distintos elementos

Elemento	Contido total en kg de GLP en envases instalados / Contenido total en kg de GLP en envases instalados		
	Hasta 70 kg / Ata 70 Kg		Superior a 70 kg
	Sen caseta / Sin caseta	Con caseta	
■ Fogares de calquera tipo. Hogares de cualquier tipo.	> 1,5	> 1,5	> 3
■ Interruptores e enchufes eléctricos. ⁽¹⁾ Interruptores y enchufes eléctricos. ⁽¹⁾	> 0,5	> 0,5	> 1,5
■ Conductores eléctricos. ⁽¹⁾ Conductores eléctricos. ⁽¹⁾	> 0,3	> 0,3	> 1
■ Motores eléctricos e de explosión. ⁽¹⁾⁽²⁾ Motores eléctricos y de explosión. ⁽¹⁾⁽²⁾	> 1,5	> 1,5	> 3
■ Rexistro de desaugadoiros... Registro de alcantarillas, desagües...	> 1,5	> 0,5	> 2
■ Aberturas a sotos. Aberturas a sótanos.	> 1,5	> 0,5	> 2

(1) Se o material eléctrico non é explosivo.
Si el material eléctrico no es explosivo.

(1)(2) Os motores móbiles (incorporados en vehículos) non se consideran motores para os efectos de distancias de seguridad.
Los motores móviles (incorporados en vehículos) no se consideran motores a efectos de distancias de seguridad.



3. Solucións

Problema 1

Cuestión 1

Calculamos a autonomía da instalación.

O caudal dos aparellos vén dado pola expresión $Q = 1,1 \cdot P/H_s$

$$Q_{\text{cocina}} = 1,1 \cdot (10/13,84) \Rightarrow Q_{\text{cocina}} = 0,79 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{frixideira}} = 1,1 \cdot (24/13,84) \Rightarrow Q_{\text{frixideira}} = 1,91 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{caldeira}} = 1,1 \cdot (24,4/13,84) \Rightarrow Q_{\text{caldeira}} = 1,93 \text{ kg/h}$$

Caudal día:

$$Q_{\text{cocina}} = 0,79 \text{ kg/h} \cdot 5\text{h} \Rightarrow Q_{\text{cocina}} = 3,95 \text{ kg/día}$$

$$Q_{\text{frixideira}} = 1,91 \text{ kg/h} \cdot 3\text{h} \Rightarrow Q_{\text{frixideira}} = 5,73 \text{ kg/día}$$

$$Q_{\text{caldeira}} = 1,93 \text{ kg/h} \cdot 8\text{h} \Rightarrow Q_{\text{caldeira}} = 15,44 \text{ kg/día}$$

$$Q_{\text{diario}} = Q_{\text{cocina}} + Q_{\text{frixideira}} + Q_{\text{caldeira}} \Rightarrow Q_{\text{diario}} = 3,95 \text{ kg/día} + 5,73 \text{ kg/día} + 15,44 \text{ kg/día} \Rightarrow Q_{\text{diario}} = 25,12 \text{ kg/día}$$

O número de envases para instalar para 15 días de autonomía será:

$$N^{\circ} \text{ envases} = (25,12 \text{ kg/día} \cdot 15 \text{ días})/35 \Rightarrow N^{\circ} \text{ envases} = 10,76 \text{ envases}$$

Xa que logo, por autonomía instalaranse 11 + 11 envases, xa que no cálculo por autonomía sae 10,76 envases.

Sendo propano continuo, o cálculo por vaporización será:

$$\text{Temperatura} = 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow V_p = 0,45 \text{ kg/h}$$

A potencia da instalación é:

$$P_i = (20984 + 20640 + 8600/2) \cdot 1,1 \text{ kcal/h} = 50516,40 \text{ kca/h.}$$

Caudal da instalación:

$$Q_{si} = P_i/H_s \Rightarrow Q_{si} = 50516,40/11900 \Rightarrow Q_{si} = 4,24 \text{ kg/h}$$

Número de botellas:

$$N = Q_{si} / V_p \Rightarrow N = 4,24/0,45 \Rightarrow N = 9,42 \text{ botellas}$$

Por tanto, e segundo o criterio de vaporización, a instalación constará de 10 + 10 envases.

Calculamos la autonomía de la instalación.

El caudal de los aparatos viene dado por la expresión $Q = 1,1 \cdot P/H_s$

$$Q_{\text{cocina}} = 1,1 \cdot (10/13,84) \Rightarrow Q_{\text{cocina}} = 0,79 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{freidora}} = 1,1 \cdot (24/13,84) \Rightarrow Q_{\text{freidora}} = 1,91 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{caldera}} = 1,1 \cdot (24,4/13,84) \Rightarrow Q_{\text{caldera}} = 1,93 \text{ kg/h}$$

Caudal día:



$$Q_{\text{cocina}} = 0,79 \text{ kg/h} \cdot 5h \Rightarrow Q_{\text{cocina}} = 3,95 \text{ kg/día}$$

$$Q_{\text{freidora}} = 1,91 \text{ kg/h} \cdot 3h \Rightarrow Q_{\text{freidora}} = 5,73 \text{ kg/día}$$

$$Q_{\text{caldera}} = 1,93 \text{ kg/h} \cdot 8h \Rightarrow Q_{\text{caldera}} = 15,44 \text{ kg/día}$$

$$Q_{\text{diario}} = Q_{\text{cocina}} + Q_{\text{freidora}} + Q_{\text{caldera}} \Rightarrow Q_{\text{diario}} = 3,95 \text{ kg/día} + 5,73 \text{ kg/día} + 15,44 \text{ kg/día} \Rightarrow Q_{\text{diario}} = 25,12 \text{ kg/día}$$

El número de envases a instalar para 15 días de autonomía será:

$$N^{\circ} \text{ envases} = (25,12 \text{ kg/día} \cdot 15 \text{ días})/35 \text{ kg} \Rightarrow N^{\circ} \text{ envases} = 10,76 \text{ envases}$$

Por tanto, por autonomía se instalarán 11 + 11 envases, ya que en el cálculo por autonomía sale 10,76 envases.

Siendo propano continuo, el cálculo por vaporización será:

$$\text{Temperatura} = 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow V_p = 0,45 \text{ kg/h}$$

La potencia de la instalación es:

$$P_i = (20984 + 20640 + 8600/2) \cdot 1,1 \text{ kcal/h} = 50516,40 \text{ kca/h.}$$

Caudal de la instalación:

$$Q_{si} = P_i/H_s \Rightarrow Q_{si} = 50516,40/11900 \Rightarrow Q_{si} = 4,24 \text{ kg/h}$$

Número de botellas:

$$N = Q_{si}/V_p \Rightarrow N = 4,24/0,45 \Rightarrow N = 9,42 \text{ botellas}$$

Por tanto y según el criterio de vaporización, la instalación constará de 10 + 10 envases.

Cuestión 2

Non se poderá instalar a batería de envases, xa que o contido total de gas supera os 70 kg.

No se podrá instalar la batería de envases, ya que el contenido total de gas sobrepasa los 70 kg.

Cuestión 3

A instalación está formada por unha batería de 11 + 11 envases = 22 envases.

Cada envase mide 0,35 cm de diámetro.

$$\text{Lonxitude da caseta} \Rightarrow 22 \cdot 0,35 \text{ metros} = 7,70 \text{ metros.}$$

$$\text{Anchura da caseta} \Rightarrow 0,35 \text{ metros.}$$

$$\text{Superficie da caseta} \Rightarrow 7,70 \cdot 0,35 \text{ metros} = 2,695 \text{ m}^2$$

Dimensións das ventilacións:

A caseta estará dotada dunha ventilación na parte superior e outra na inferior, e terán unha superficie de 1/10 da superficie da caseta; por tanto:

$S = 2,695/10 \Rightarrow S = 0,2695 \text{ m}^2$. Ao ser dúas ventilacións, a superficie mínima de cada ventilación será de:

$$S = 0,2695 \text{ m}^2/2 \Rightarrow S = 0,1347 \text{ m}^2$$

La instalación está formada por una batería de 11 + 11 envases = 22 envases.

Cada envase mide 0,35 cm de diámetro.

$$\text{Longitud de la caseta} \Rightarrow 22 \cdot 0,35 \text{ metros} = 7,70 \text{ metros.}$$

$$\text{Anchura de la caseta} \Rightarrow 0,35 \text{ metros.}$$



$$\text{Superficie de la caseta} \Rightarrow 7,70 \cdot 0,35 \text{ metros} = 2,695 \text{ m}^2$$

Dimensiones de las ventilaciones:

La caseta estará dotada de una ventilación en la parte superior y otra en la inferior, y tendrán una superficie de 1/10 de la superficie de la caseta; por tanto:

$S = 2,695/10 \Rightarrow S = 0,2695 \text{ m}^2$. Al ser dos ventilaciones, la superficie mínima de cada ventilación será de:

$$S = 0,2695 \text{ m}^2/2 \Rightarrow S = 0,1347 \text{ m}^2$$

Cuestión 4

O volume mínimo dáse en m^3 utilizando a expresión $[\Sigma Q_n] - 8$, sendo Q_n o consumo calorífico total en kW.

Dado que a potencia instalada de aparellos non conducidos (tipo A) é de 34 kW, o volume mínimo será de:

$$V_{\min} = 34 - 8 \Rightarrow V_{\min} = 26 \text{ m}^3$$

El volumen mínimo se da en m^3 utilizando la expresión $[\Sigma Q_n] - 8$, siendo Q_n el consumo calorífico total en kW.

Dado que la potencia instalada de aparatos no conducidos (tipo A) es de 34 kW, el volumen mínimo será de:

$$V_{\min} = 34 - 8 \Rightarrow V_{\min} = 26 \text{ m}^3$$

Cuestión 5

A superficie de ventilación será de polo menos $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$, cun mínimo de 125 cm^2 , repartida en ventilación superior e inferior.

Dado que a potencia instalada de aparellos non conducidos (tipo A) é de 34 kW:

$$S_v = 34 \text{ kW} \cdot 5 \text{ cm}^2/\text{kW} \Rightarrow S_v = 170 \text{ cm}^2$$

La superficie de ventilación será de al menos $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$, con un mínimo de 125 cm^2 , repartida en ventilación superior e inferior.

Dado que la potencia instalada de aparatos no conducidos (tipo A) es de 34 kW:

$$S_v = 34 \text{ kW} \cdot 5 \text{ cm}^2/\text{kW} \Rightarrow S_v = 170 \text{ cm}^2$$

Cuestión 6

Cociña de 10 kW de potencia.

Frixideira de 24 kW de potencia.

Caldeira de 24,4 kW de potencia.

Consumo por hora:

$$\text{Cociña} \Rightarrow 10 \text{ kW/h} \cdot 860 \text{ kcal/kW} = 8600 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Frixideira} \Rightarrow 24 \text{ kW/h} \cdot 860 \text{ kcal/kW} = 20640 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Caldeira} \Rightarrow 24,4 \text{ kW/h} \cdot 860 \text{ kcal/kW} = 20984 \text{ kcal/h}$$

Consumo por día:



Cociña $\Rightarrow 8600 \text{ kcal/h} \cdot 5 \text{ h/día} = 43000 \text{ kcal/día}$

Frixideira $\Rightarrow 20640 \text{ kcal/h} \cdot 3 \text{ h/día} = 61920 \text{ kcal/día}$

Caldeira $\Rightarrow 20984 \text{ kcal/h} \cdot 8 \text{ h/día} = 167872 \text{ kcal/día}$

Total: 272792 kcal/día.

$Q_{\text{diario}} = (272792 \text{ kcal/día} / 11900 \text{ kcal/kg}) \cdot 1,1 = 25,21 \text{ kg/día}$

Cocina de 10 kW de potencia.

Freidora de 24 kW de potencia.

Caldera de 24,4 kW de potencia.

Consumo por hora:

Cocina $\Rightarrow 10 \text{ kW/h} \cdot 860 \text{ kcal/kW} = 8600 \text{ kcal/h}$

Freidora $\Rightarrow 24 \text{ kW/h} \cdot 860 \text{ kcal/kW} = 20640 \text{ kcal/h}$

Caldera $\Rightarrow 24,4 \text{ kW/h} \cdot 860 \text{ kcal/kW} = 20984 \text{ kcal/h}$

Consumo por día:

Cocina $\Rightarrow 8600 \text{ kcal/h} \cdot 5 \text{ h/día} = 43000 \text{ kcal/día}$

Freidora $\Rightarrow 20640 \text{ kcal/h} \cdot 3 \text{ h/día} = 61920 \text{ kcal/día}$

Caldera $\Rightarrow 20984 \text{ kcal/h} \cdot 8 \text{ h/día} = 167872 \text{ kcal/día}$

Total: 272792 kcal/día.

$Q_{\text{diario}} = (272792 \text{ kcal/día} / 11900 \text{ kcal/kg}) \cdot 1,1 = 25,21 \text{ kg/día}$

Problema 2

Cuestión 1

Si, dous extintores de eficacia 21A-113B: ITC-ICG 06, punto 2.2.3.

Sí, dos extintores de eficacia 21A-113B: ITC-ICG 06, punto 2.2.3

Cuestión 2

A > 2 m: ITC-ICG 06, punto 2.2.3

Cuestión 3

B > 3 m: ITC-ICG 06, punto 2.2.3