



Proba de

Código

Instalador/ora de produtos petrolíferos líquidos

Categoría I

IPI

Parte 2. Proba práctica



1. Formato da proba

Formato

- A proba consta de catro 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 desenvolver 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 [2,5 puntos]

Preténdese alimentar con gasóleo a caldeira de calefacción dunha nave industrial mediante un depósito de aceiro de 6000 l, de parede simple, instalado en superficie no interior da devandita nave. Responda ás seguintes cuestións:

Se pretende alimentar con gasóleo la caldera de calefacción de una nave industrial mediante un depósito de acero de 6000 l, de pared simple, instalado en superficie en el interior de dicha nave. Responda a las siguientes cuestiones:

1. Cando se instalan tubaxes de aceiro ao carbono, como se aconsella facer as curvas en xeral? E no caso de que o raio de curvatura sexa inferior ao mínimo establecido en normas? Xustifique as respostas. [0,5 puntos]

Cuando se instalan tuberías de acero al carbono, ¿cómo se aconseja hacer las curvas en general, ¿y en el caso de que el radio de curvatura sea inferior al mínimo establecido en normas? Justifique las respuestas. [0,5 puntos]

2. As conexións para carga do tanque, precisarán de dispositivo para evitar rebordo por enchedura excesiva? Xustifique a resposta. [0,5 puntos]

Las conexiones para carga del tanque ¿precisarán dispositivo para evitar rebose por llenado excesivo? Justifique la respuesta. [0,5 puntos]

3. Razoe se este depósito poderá ser instalado no mesmo recinto que a caldeira ou se precisa recinto exclusivo e/ou cubeto. [0,5 puntos]

Razone si este depósito podrá ser instalado en el mismo recinto que la caldera o si precisa recinto exclusivo y/o cubeto. [0,5 puntos]

4. Se a enchedura do tanque se fai por gravidade e a boca de carga está situada á distancia de 10 m da zona de carga, determinar a diferenza de altura entre esta e a boca do depósito para asegurar a pendente mínima do 1%. Razoe a resposta. [1 punto]

Si el llenado del tanque se hace por gravedad y la boca de carga está ubicada a la distancia de 10 m de la zona de carga, determinar la diferencia de altura entre la misma y la boca del depósito para asegurar la pendiente mínima del 1 %. Razone la respuesta. [1 punto]



Problema 2 [2 puntos]

Nunha instalación petrolífera para uso propio con subministración por tubaxe, equipada cun equipamento de trasfega coma o da figura, explique brevemente a función dos elementos que se relacionan marcados cun*.

En una instalación petrolífera para uso propio con suministro por tubería, equipada con un equipo de trasiego como el de la figura, explique brevemente la función de los elementos que se relacionan marcados con:*

■ * Equipamento de trasfega. [0,3 puntos] <i>Equipo de trasiego. [0,3 puntos]</i>	■ 7. Unións flexibles <i>Uniones flexibles.</i>
■ 1. Bancada.	■ * 8. Vaso de expansión. [0,3 puntos]
■ * 2. Filtro. [0,1 puntos]	■ * 9. Manómetro. [0,3 puntos]
■ * 3. Vacuómetro. [0,3 puntos]	■ * 10. Presóstato de seguridade. [0,3 puntos] <i>Presostato de seguridad. [0,3 puntos]</i>
■ * 4. Motobombas. [0,1 puntos]	■ * 11. Válvula de seguridade. [0,3 puntos] <i>Válvula de seguridad. [0,3 puntos]</i>
■ 5. Colector de unión.	■ 12. Cadro eléctrico. <i>Cuadro eléctrico.</i>
■ 6. Válvulas de retención.	■ 13. Válvula de esfera. <i>Válvula de esfera.</i>



Problema 3 [1,5 puntos]

Unha empresa construtora pretende adxudicar a instalación das seguintes estacións de subministración pública a vehículos:

- Para gasolinas, gasóleos e lubricantes, con almacenamento menor de 7000 litros.
- Para produtos petrolíferos de clases C e D, con almacenamento maior de 10 m³.
- Para gasóleos e aceite, con almacenamento menor de 10 000 litros.

No caso de que vostede fose propietario/a dunha empresa instaladora de PPL clasificada como de categoría I, responda ás seguintes cuestións:

Una empresa constructora pretende adjudicar la instalación de las siguientes estaciones de suministro público a vehículos:

- *Para gasolinas, gasóleos y lubricantes, con almacenamiento menor de 7000 litros.*
- *Para productos petrolíferos de clases C y D, con almacenamiento mayor de 10 m³.*
- *Para gasóleos y aceite, con almacenamiento menor de 10000 litros.*

En el caso de que usted fuera propietario/a de una empresa instaladora de PPL clasificada como de categoría I, responda a las siguientes cuestiones:

1. Cal das devanditas instalacións poderá executar e cal non? Xustifique a resposta facendo referencia á normativa que lle afecta. [0,5 puntos]

¿Cuál de dichas instalaciones podrá ejecutar y cuál no? Justifique la respuesta haciendo referencia a la normativa que le afecta. [0,5 puntos]

2. Para o tipo de gasoleira indicado, como se debe instalar o depósito, en superficie ou sote-rado? Xustifique a resposta. [0,5 puntos]

Para el tipo de gasolinera indicado, ¿cómo se debe instalar el depósito, en superficie o enterrado? Justifique la respuesta. [0,5 puntos]

3. Indique en que puntos das tubaxes se poderían admitir unións roscadas ou embridadas e por que. [0,5 puntos]

Indique en qué puntos de las tuberías se podrían admitir uniones roscadas o embridadas y por qué.



Problema 4 [4 puntos]

Responda ás seguintes cuestións relacionadas cunha caldeira de calefacción alimentada por un depósito para almacenamento de gasóleo:

Responda a las siguientes cuestiones relacionadas con una caldera de calefacción alimentada por un depósito para almacenamiento de gasóleo:

1. Se o poder calorífico do combustible é de 10200 kcal/kg, cunha densidade de 0,9 kg/litro, cal será o caudal en l/h do grupo de presión, se a potencia instalada da sala de caldeiras é de 83,3 kW? [1,5 puntos]

Si el poder calorífico del combustible es de 10200 kcal/kg, con una densidad de 0,9 kg/litro, ¿cuál será el caudal en l/h del grupo de presión, si la potencia instalada de la sala de calderas es de 83,3 kW? [1,5 puntos]

2. Cal será a autonomía da instalación se dispón dun depósito de 2000 litros e o queimador traballa unha media de 6 horas e 30 minutos cada día? [1 punto]

¿Cuál será la autonomía de la instalación si dispone de un depósito de 2000 litros y el quemador trabaja una media de 6 horas y 30 minutos cada día? [1 punto]

3. Calcule cal será o diámetro comercial da tubaxe de alimentación á sala de caldeiras, se estimamos unha velocidade do combustible de 0,4 m/seg. [1,5 puntos]

Calcule cuál será el diámetro comercial de la tubería de alimentación a la sala de calderas, si estimamos una velocidad del combustible de 0,4 m/seg. [1,5 puntos]



3. Solucións

Problema 1

Cuestión 1

MI-IP03, capítulo II: as curvas deben ser efectuadas preferentemente mediante el curvado en frío do tubo segundo as condicións establecidas en norma.

No caso de que o diámetro sexa inferior ao mínimo regulado hai que soldar cóbados ou curvas de fundición maleable coas características definidas na norma correspondente.

MI-IP03, capítulo II: las curvas deben ser efectuadas preferentemente mediante el curvado en frío del tubo según las condiciones establecidas en norma.

En caso de que el diámetro sea inferior al mínimo regulado hay que soldar codos o curvas de fundición maleable con las características definidas en la norma correspondiente.

Cuestión 2

Si, xa que para a clase do produto que emprega esta instalación, nos tanques con capacidade nominal superior a 3000 litros, instalaranse dispositivos para evitar un rebordamento por enchedura excesiva (MI-IP03, capítulo II, apartado 8).

Si, ya que para la clase de producto que emplea esta instalación, en los tanques con capacidad nominal superior a 3000 litros, se instalarán dispositivos para evitar un rebose por llenado excesivo (MI-IP03, capítulo II, apartado 8).

Cuestión 3

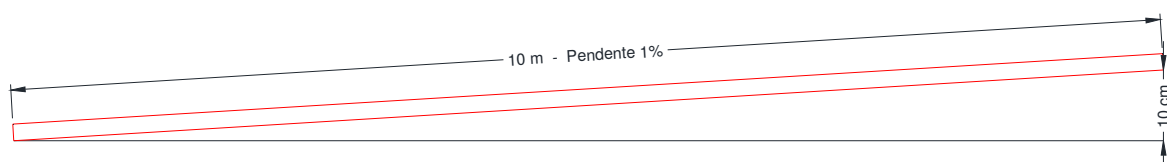
Todos os almacenamentos da clase B e os de capacidade superior a 5000 litros das clases C e D deberán estar situados nun recinto dedicado exclusivamente a este fin. Este recinto poderá ser simplemente un cubeto, no caso de estar situado nunha nave ou edificio industrial (MI-IP 03, cap III).

Todos los almacenamientos de la clase B y los de capacidad superior a 5000 litros de las clases C y D deberán estar situados en un recinto dedicado exclusivamente a este fin. Este recinto podrá ser simplemente un cubeto, en el caso de estar situado en una nave o edificio industrial (MI-IP 03, cap III).

Cuestión 4

Altura = $10 \text{ m} \cdot 0,01 = 0,1 \text{ m}$, diferencia mínima de alturas para esa distancia.

Altura = $10 \text{ m} \cdot 0,01 = 0,1 \text{ m}$, diferencia mínima de alturas para esa distancia.





Problema 2

EQUIPAMENTO DE TRASFEGA: impulsa o combustible do tanque de almacenamento aos puntos de consumo.

FILTRO (2): retén as impurezas.

VACUÓMETRO (3): mide a depresión na aspiración da bomba.

GRUPOS MOTOBOMBA (4): impulsa o combustible ao longo dos circuítos.

VASO DE EXPANSIÓN (8): protexe as tubaxes dos golpe de ariete, ademais das dilatacións fronte aos cambios de temperatura, e tamén ten a función da regulación da presión de traballo.

MANÓMETRO (9): mide a presión da impulsión da bomba.

PRESÓSTATO DE SEGURIDADE (10): protexe contra sobrepresións por control de marcha/paro.

VÁLVULA DE SEGURIDADE (11): evita sobrepresións na rede facendo retornar o combustible ao tanque para evitar derramos.

GRUPO DE TRASIEGO: impulsa el combustible del tanque de almacenamiento a los puntos de consumo.

FILTRO (2): retiene las impurezas.

VACUÓMETRO (3): mide la depresión en la aspiración de la bomba.

GRUPOS MOTOBOMBA (4): impulsa el combustible a lo largo de los circuitos.

VASO DE EXPANSIÓN (8): protege las tuberías de los golpes de ariete, además de las dilataciones frente a los cambios de temperatura, y también efectúa la función de la regulación de la presión de trabajo.

MANÓMETRO (9): mide la presión de la impulsión de la bomba.

PRESOSTATO DE SEGURIDAD (10): protege contra sobrepresiones por control de marcha/paro.

VÁLVULA DE SEGURIDAD (11): evita sobrepresiones en la red haciendo retornar el combustible al tanque para evitar derrames.

Problema 3

Cuestión 1

MI-IP 05: as empresas habilitadas de PPL categoría I soamente poderían instalar as estacións para gasóleos e aceite, con almacenamento menor de 10000 litros.

Segundo a MI-IP 05, as persoas instaladoras habilitadas e as empresas instaladoras de PPL de categoría I poderán realizar, modificar e manter instalacións de hidrocarburos das clases C e D, cun límite de almacenamento de 10000 litros.

MI-IP 05: las empresas habilitadas de PPL categoría I solamente podrían instalar las estaciones para gasóleos y aceite, con almacenamiento menor de 10000 litros.

Según la MI-IP 05, las personas instaladoras habilitadas y las empresas instaladoras de PPL de categoría I podrán realizar, modificar y mantener instalaciones de hidrocarburos de las clases C y D, con un límite de almacenamiento de 10000 litros.



Cuestión 2

O depósito debe ser soterrado por existir cambio de depositario do produto (MI-IP 04, cap VII, 7.1 c).

Os tanques deberán ser soterrados en calquera dos supostos seguintes:

- a) Cando se almacenen produtos de clase B.
- b) Cando se almacenen produtos de dúas ou máis clases e un deles sexa de clase B, agás os depósitos de GLP/GNC.
- c) Cando as instalacións subministren a vehículos en que se produza un cambio de depositario do produto.

*El depósito debe ser enterrado por existir cambio de depositario del producto (MI-IP 04, cap VII, 7.1 c).
Los tanques deberán ser enterrados en cualquiera de los supuestos siguientes:*

- a) Cuando se almacenen productos de clase B.*
- b) Cuando se almacenen productos de dos o más clases y uno de ellos sea de clase B, excepto los depósitos de GLP/GNC.*
- c) Cuando las instalaciones suministren a vehículos en que se produzca un cambio de depositario del producto.*

Cuestión 3

As unións das tubaxes entre si e destas cos accesorios faranse de acordo cos materiais en contacto e de forma que o sistema utilizado asegure a resistencia e a estanquidade, sen que esta poida verse afectada polos distintos carburantes ou combustibles para os que están destinados, non admitíndose as unións roscadas/embridadas agás nas unións con equipamentos ou que poidan ser inspeccionables visualmente (MI-IP 04, apartado 5.2).

MI-IP 04, pto. 5.2: las uniones de los tubos entre sí y de estas con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la resistencia y la estanquidad, sin que esta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles para los que están destinados, no admitiéndose las uniones roscadas/embridadas salvo en las uniones con equipos o que puedan ser inspeccionables visualmente (MI-IP 04, apartado 5.2).

Problema 4

Cuestión 1

Efectúase a conversión de unidades de kW a kcal/h:

Se efectúa la conversión de unidades de kW a kcal/h:

$$1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kw} = 3600 \text{ kJ/h}$$

$$1 \text{ kW} = 3600 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ kcal}}{4,1868 \text{ kJ}} = 860 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$$



Calcúlase o valor do poder calorífico en $kW \frac{h}{l}$

Se calcula el valor del poder calorífico en $kW \frac{h}{l}$

$$PCI = 10200 \frac{kcal}{kg} \cdot 0,9 \frac{kg}{l} = 9180 \frac{kcal}{l} \cdot \frac{1kW}{860 \frac{kcal}{h}} = 10,67 kW \frac{h}{l}$$

Por último, aplicase a fórmula do caudal que relaciona a potencia co poder calorífico:

Por último, se aplica la fórmula del caudal que relaciona la potencia con el poder calorífico:

$$Q = \frac{P}{PCI} = \frac{83,3kW}{10,67 kW \frac{h}{l}} = 7,8 \frac{l}{h}$$

Cuestión 2

Calculase o tempo traballado nun día:

Se calcula el tiempo trabajado en un día:

$$t = 6h + 0,5h = 6,5h$$

Efectúase o cálculo correspondente para determinar o consumo diario de combustible considerando o dato calculado no apartado anterior.

Se efectúa el cálculo correspondiente para determinar el consumo diario de combustible considerando el dato calculado en el apartado anterior.

$$Q = 7,8 \frac{l}{h} \cdot 6,5h = 50,7 \frac{l}{día}$$

A continuación calcúlase a autonomía do depósito:

A continuación se calcula la autonomía del depósito:

$$Autonomía = 2000l \cdot 50,72 \frac{l}{día} = 39,43 días$$

Cuestión 3

Sabemos que: $1 dm^3 = 1 \text{ litro}$.

Sabemos que: $1 dm^3 = 1 \text{ litro}$.

$$v = 0,4 \frac{m}{s} \cdot \frac{10 dm}{1 m} = 4 \frac{dm}{s}$$

Calculase o caudal en $\frac{l}{s}$:



Se calcula el caudal en $\frac{l}{s}$:

$$Q = 7,8 \frac{l}{h} \cdot \frac{1h}{3600s} = 0,00217 \frac{l}{s}$$

Calcúlase a superficie aplicando a fórmula:

Se calcula la superficie aplicando la fórmula:

$$S = \frac{Q}{v} = 0,00217 \frac{l}{s} / 4 \frac{dm}{s} = 5,42 \cdot 10^{-4} dm^2$$

Como se trata do diámetro dun tubaxe, aplícase a fórmula da superficie dun círculo:

Como se trata del diámetro de una tubería, se aplica la fórmula de la superficie de un círculo:

$$D = \sqrt{(S \cdot \pi \cdot 4)} = \sqrt{(5,42 \cdot 10^{-4} \cdot \pi \cdot 4)} = 0,0825 dm = 8,25 mm \text{ mínimo.}$$

Segundo a táboa de tubos que se xunta, escolleríase para un espesor de 1mm:

Diámetro exterior 12 mm e interior 10 mm.

Según la tabla de tubos que se adjunta, se escogería para un espesor de 1mm:

Diámetro exterior 12 mm e interior 10 mm.