



Proba de

Código

**Instalador/ora de
produtos petrolíferos líquidos**
Categoría II

IPII

Parte 2. Proba práctica



1. Formato da proba

Formato

- A proba consta de tres 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

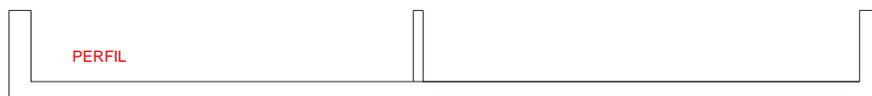
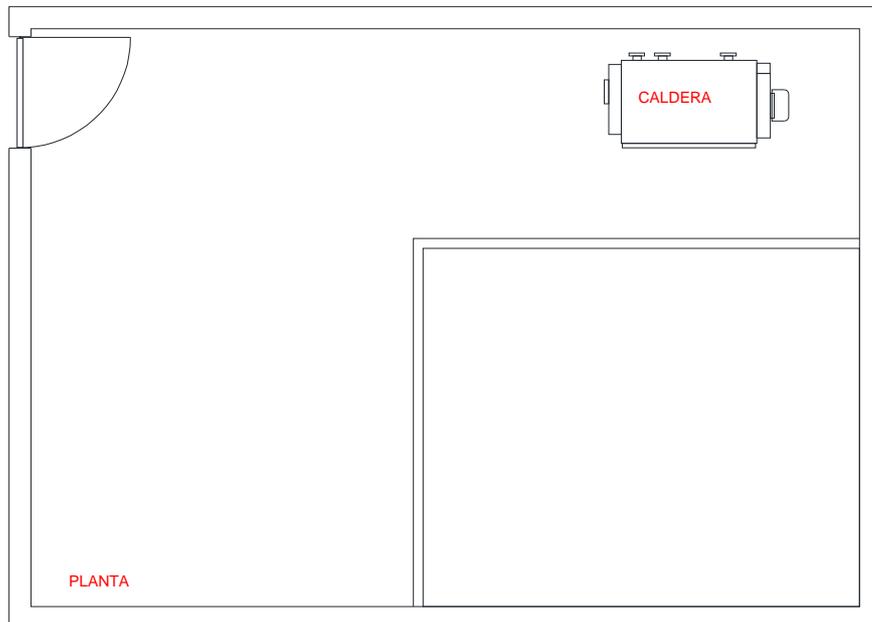
Problema 1 [3 puntos]

Nun local de 50 m² dispóñense dous depósitos de gasóleo de 1500 litros, interconectados entre si e instalados en superficie, para alimentar as instalacións de calefacción e AQS dun hotel de tres estrelas. A instalación dispón de boca de carga desprazada 11,5 metros. Responda ás seguintes cuestións:

En un local de 50 m² se disponen dos depósitos de gasóleo de 1500 litros, interconectados entre sí e instalados en superficie, para alimentar las instalaciones de calefacción y ACS de un hotel de tres estrellas. La instalación dispone de boca de carga desplazada 11,5 metros. Responda a las siguientes cuestiones:

1. Deseñar a aireación e carga dos depósitos mediante esbozo en planta e alzado acotado, reflectindo todos os elementos e condutos con medidas, seccións e cotas, tendo en conta que as paredes da sala de máquinas teñen un tabique de separación entre ambos cunha resistencia mínima ao lume de 120 minutos. [1,5 puntos]

Diseñar la aireación y carga de los depósitos mediante croquis en planta y alzado acotado, reflejando todos los elementos y conductos con medidas, secciones y cotas, teniendo en cuenta que las paredes de la sala de máquinas tienen un tabique de separación entre ambos con una resistencia mínima al fuego de 120 minutos. [1,5 puntos]





2. De acordo coa MI-IP 03 e tendo en conta que a tubaxe de carga é de 3 polgadas e que para evitar a aparición de electricidade estática a velocidade fíxase en 0,54 m/s. Indicar, xustificando a resposta, se se cumpre o caudal mínimo esixido para esta instalación. ^[1,5 puntos]

De acordo con la MI-IP 03 y teniendo en cuenta que la tubería de carga es de 3 pulgadas y que para evitar la aparición de electricidad estática la velocidad se fija en 0,54 m/s. Indicar, justificando la respuesta, si se cumple el caudal mínimo exigido para esta instalación. ^[1,5 puntos]

Problema 2 ^[4 puntos]

En relación aos sistemas de detección de fugas nunha instalación de subministración a vehículos, responda ás seguintes cuestións de acordo con cada situación e coa MI-IP 04:

En relación a los sistemas de detección de fugas en una instalación de suministro a vehículos, responda a las siguientes cuestiones de acuerdo con cada situación y con la MI-IP 04:

1. Describa brevemente que revisións e/ou probas periódicas deben realizarse nos depósitos para asegurar a súa estanquidade e con que periodicidade, en cada un dos seguintes casos. ^[1 punto]

Describa brevemente qué revisiones y/o pruebas periódicas deben realizarse en los depósitos para asegurar su estanqueidad y con qué periodicidad, en cada uno de los siguientes casos:

- a) A instalación ten un tanque con sistema de detección de fugas. ^[0,5 puntos]
a) La instalación tiene un tanque con sistema de detección de fugas. ^[0,5 puntos]
- b) A instalación ten un tanque de simple parede e non dispón de cubeto ou sistema de detección de fugas. ^[0,5 puntos]
b) La instalación tiene un tanque de simple pared y no dispone de cubeto o sistema de detección de fugas. ^[0,5 puntos]

2. Indicar que sistema de detección de fugas se debe instalar en cada un dos seguintes casos, facendo referencia á clase do sistema e en que se basea para a detección da fuga. ^[1,5 puntos]

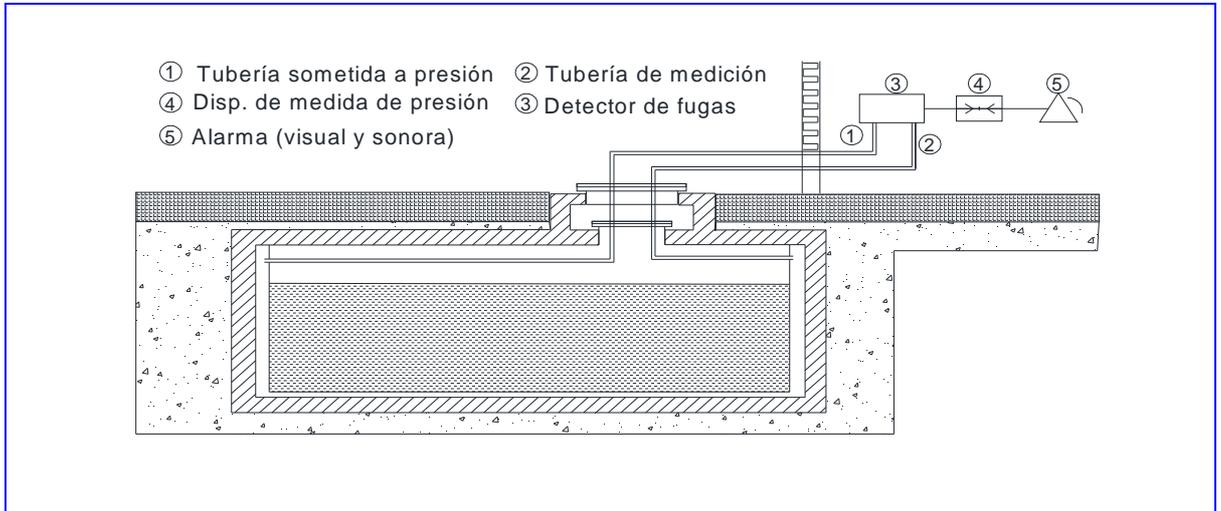
Indicar qué sistema de detección de fugas se debe instalar en cada uno de los siguientes casos, haciendo referencia a la clase del sistema y en qué se basa para la detección de la fuga. ^[1,5 puntos]

- a) Se o tanque de PPL é de dobre parede e pretendemos asegurar que se eviten derramos de produto e de líquido detector. ^[0,5 puntos]
a) Si el tanque es de PPL y de doble pared y pretendemos asegurar que se eviten derrames de producto y de líquido detector. ^[0,5 puntos]
- b) Se o tanque é de simple parede e no caso de fuga está permitido detectala despois de que o produto penetre no ambiente. ^[0,5 puntos]
b) Si el tanque es de simple pared y en caso de fuga está permitido detectarla después de que el producto penetre en el medio ambiente. ^[0,5 puntos]
- c) Cando se trate dun sistema que se vai instalar na arqueta de tanque. ^[0,5 puntos]
c) Cuando se trate de un sistema que se va a instalar en la arqueta de tanque. ^[0,5 puntos]



3. Apoiándose no gráfico que se achega, explique o funcionamento dun sensor de clase I por presión e as súas vantaxes para o ambiente. [1,5 puntos]

Apoyándose en el gráfico que se adjunta, explique el funcionamiento de un sensor de clase I por presión y sus ventajas para el medio ambiente [1,5 puntos]



Problema 3 [3 puntos]

Para abastecer a flota de vehículos dunha empresa, dispónse dun depósito soterrado de 7500 litros.

Para abastecer a la flota de vehículos de una empresa, se dispone de un depósito enterrado de 7500 litros.

1. Supondo que a lonxitude da tubaxe de impulsión é de 15 metros e tendo en conta que incorpora unha válvula de pé e cinco cóbados de 90°, calcular a equivalencia en lonxitude segundo a táboa que se achega, considerando que a tubaxe é de DN 50. [0,75 puntos]

Suponiendo que la longitud de la tubería de impulsión es de 15 metros y teniendo en cuenta que incorpora una válvula de pie y cinco codos de 90°, calcular la equivalencia en longitud según la tabla que se adjunta, considerando que la tubería es de DN 50. [0,75 puntos]

Táboa de lonxitudes equivalentes en m para cada accesorio. Fonte Espa, bombas.

Tabla de longitudes equivalentes en m para cada accesorio. Fuente Espa, bombas.

Diámetro del tubo	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Curva 90°	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1	1.2	1.8	2	3	5
Codo 90°	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.3	1.7	2.5	2.7	4	5
Conos difusores	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Válvula de pie	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	30
Válvula retención	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	25
Válv. Compuerta 100% Abierta	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1.5	2	2
Válv. Compuerta 75% Abierta	2	2	2	2	2	2	4	4	6	8	8
Válv. Compuerta 50% Abierta	15	15	15	15	15	15	30	30	45	60	60

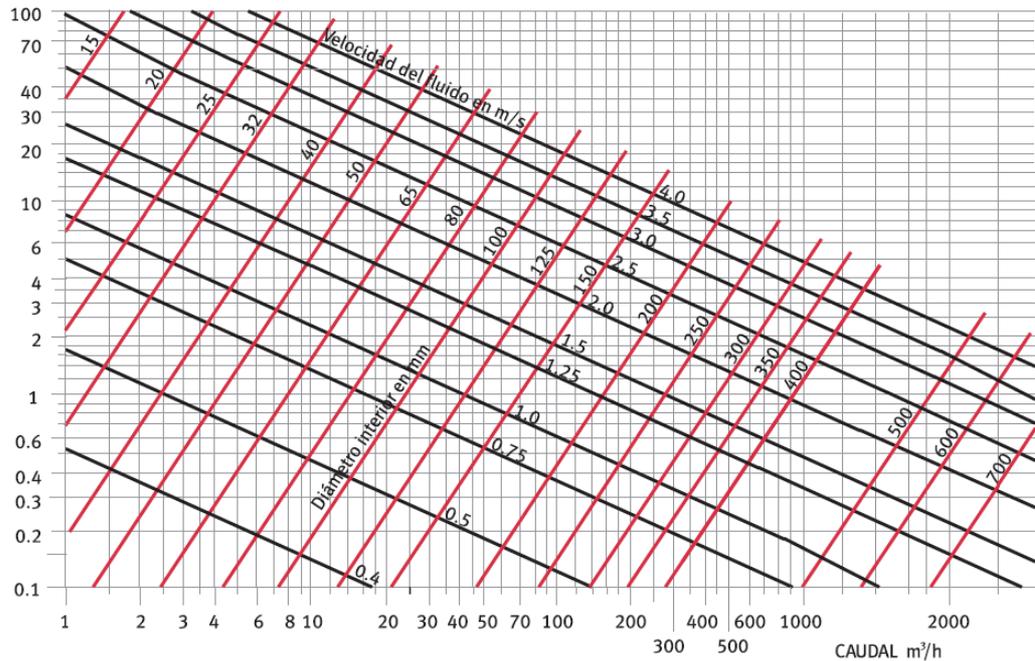


2. Calcular a perda de carga para esta tubaxe de impulsión, empregando o ábaco que se achega, tendo en conta que a velocidade do fluído é de 2 m/s. [0,75 puntos]

Calcular la pérdida de carga para esta tubería de impulsión, empleando el ábaco que se adjunta, teniendo en cuenta que la velocidad del fluido es de 2 m/s. [0,75 puntos]

Ábaco para obter a perda de carga por 100 m de tubaxe a partir da velocidade do fluído. Fonte Espas, bombas.

Ábaco para obtener la pérdida de carga por 100 m de tubería a partir de la velocidad del fluido. Fuente Espas, bombas.



3. Indique cal será o caudal mínimo de enchedura para este depósito. [0,5 puntos]

Indique cual será el caudal mínimo de llenado para este depósito. [0,5 puntos]

4. Este depósito, necesita detección de fugas? En caso afirmativo, cite dous sistemas. [0,5 puntos]

Este depósito, necesita detección de fugas? En caso afirmativo, cite dos sistemas. [0,5 puntos]

5. Precisa esta instalación proxecto técnico en caso de ser o produto almacenado de clase B? E no caso de ser produto de clase D? En caso afirmativo indique que documentos conteria como mínimo, en cada caso, ese proxecto técnico. [0,5 puntos]

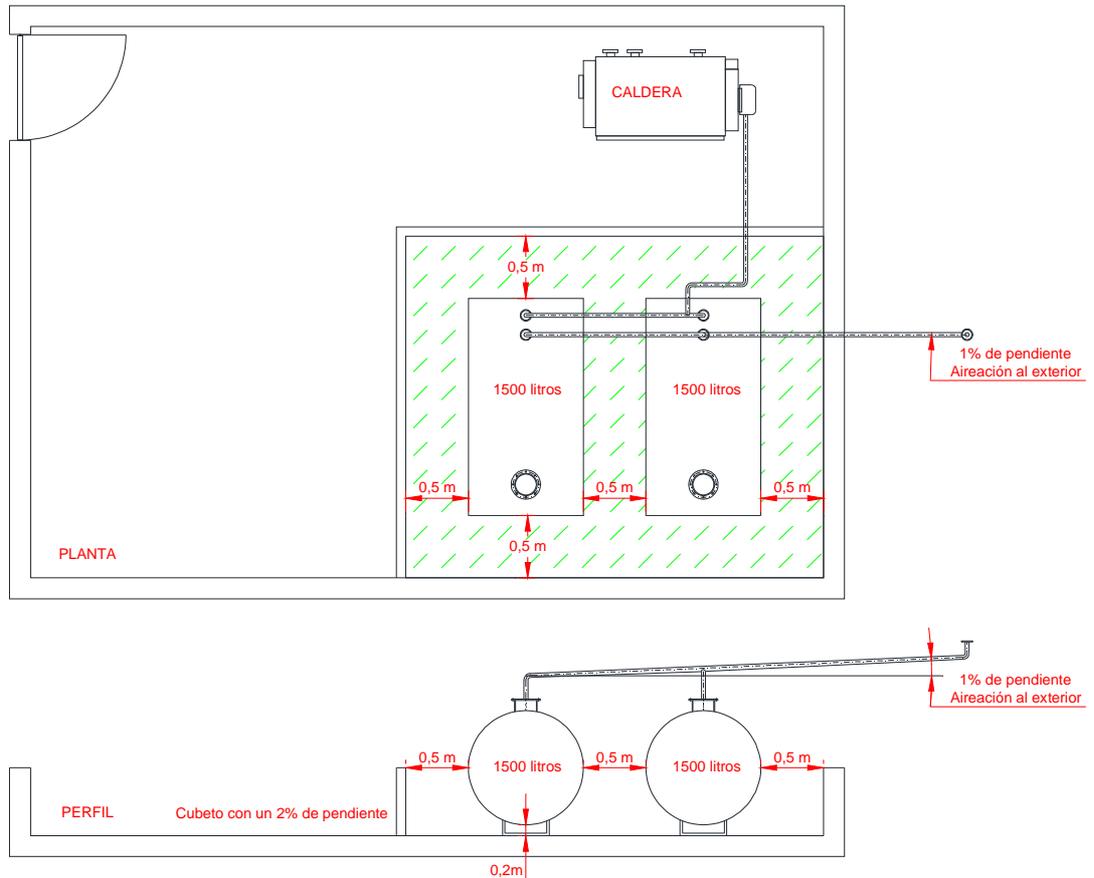
¿Precisa esta instalación de proyecto técnico en caso de ser el producto almacenado de clase B? ¿Y en caso de ser producto de clase D? En caso afirmativo indique qué documentos contendría como mínimo, en cada caso, ese proyecto técnico. [0,5 puntos]



3. Soluciones

Problema 1

Cuestión 1



Cuestión 2

$$C = V \cdot \pi \cdot D^2 / 4$$

Sendo / siendo:

- C = Caudal.
- V = Volume / volumen = 0,54 m³/s · 3600 s/hora = 1944 m³/hora.
- D = Diámetro = 3" = 3 · 25,4 mm = 76,2 mm = 0,076 m (ver táboa de tubaxes / ver tabla de tuberías).

$$C = 1944 \text{ m}^3/\text{hora} \cdot \pi \cdot (0,076 \text{ m})^2 / 4 = 8,81 \text{ m}^3 / \text{hora}.$$

Esta tubaxe non é válida, xa que segundo indica a norma, o caudal para este tipo de tanques debería ser como mínimo de 10 m³/hora.

Esta tubería no es válida ya que según indica la norma, el caudal para este tipo de tanques debería ser como mínimo de 10 m³/hora.



Problema 2

Cuestión 1

a)

Debe realizarse unha proba periódica anual. Comprobarase o sistema eléctrico, a localización axeitada ás zonas e o funcionamento (MIBT-IP04 15.1.2.1).

Debe realizarse una prueba periódica anual. Se comprobará el sistema eléctrico, la ubicación idónea a las zonas y el funcionamiento (MIBT-IP04 15.1.2.1).

b)

Cada cinco anos realizarase unha proba de estanquidade a tanque baleiro, limpo e desgasificado. Cada ano realizarase unha proba de estanquidade, podendo haber produto no tanque (MIBT-IP04 15.1.2.3).

Cada cinco años se realizará una prueba de estanqueidad a tanque vacío, limpio y desgasificado. Cada año se realizará una prueba de estanqueidad, pudiendo haber producto en el tanque (MIBT-IP04 15.1.2.3).

Cuestión 2

a)

Sistema de clase I. Detección por gas a presión ou baleiro.

Sistema de clase I. Detección por gas a presión o vacío.

b)

Podería ser un sistema de clase IV con sondas de nivel e estatística (podería existir derramo) ou un de clase V con pozo de vixilancia e sensor (ten que existir derramo).

Podría ser un sistema de clase IV con sondas de nivel y estadística (podría existir derrame) o uno de clase V con pozo de vigilancia y sensor (tiene que existir derrame).

c)

Sistema de clase III de sensor líquido.

Cuestión 3

Os sistemas desta clase detectarán unha fuga por riba ou por baixo do nivel de líquido nun sistema de dobre recubrimento. Son intrinsecamente seguros e detectarán unha fuga antes de que poida entrar nada de líquido na contorna (é dicir, sistemas a presión ou baleiro). O funcionamento en caso de fuga é o seguinte:

- O detector de fugas por presión está conectado mediante o conduto ou os condutos de interconexión cos espazos intersticiais. A presión que se xera mediante a bomba mídese e regúlase cun sensor de presión.
- Ao acadar a presión de funcionamento a bomba detense ("Bomba OFF"). Con motivo das fugas non evitables, a presión segue a caer no sistema de detección de fugas. Ao acadar o valor de conmutación conéctase a bomba ("Bomba ON") e créase de novo a presión de funcionamento.
- En función do grao de estanquidade da instalación completa, a sobrepresión varía entre o valor de conmutación realimentar OFF e o valor de conmutación realimentar ON.
- No caso dunha fuga na parede interior ou exterior, escápase o aire do espazo intersticial e a presión baixa ata que se acende a bomba de sobrepresión para seguir producindo a presión



de funcionamento. Se por mor da fuga se produce un caudal maior á capacidade de bombeo (limitada) da bomba, cae a presión no sistema e a bomba continúa co funcionamento.

- Un aumento da fuga provoca a caída da presión ata que se acadada a presión de alarma. Actívese a alarma óptica, acústica e sen potencial.

Los sistemas de esta clase detectarán una fuga por encima o por debajo del nivel de líquido en un sistema de doble recubrimiento. Son intrínsecamente seguros y detectarán una fuga antes de que pueda entrar nada de líquido en el entorno (es decir, sistemas a presión o vacío). El funcionamiento en caso de fuga es el siguiente:

- *El detector de fugas por presión está conectado mediante el conducto o conductos de interconexión con los espacios intersticiales. La presión que se genera mediante la bomba se mide y se regula con un sensor de presión.*
- *Al conseguir la presión de funcionamiento la bomba se detiene ("Bomba OFF"). Con motivo de las fugas no evitables, la presión sigue cayendo en el sistema de detección de fugas. Al conseguir el valor de conmutación se conecta la bomba ("Bomba ON") y se crea de nuevo la presión de funcionamiento.*
- *En función del grado de estanqueidad de la instalación completa, la sobrepresión varía entre el valor de conmutación realimentar OFF y el valor de conmutación realimentar ON.*
- *En el caso de una fuga en la pared interior o exterior, se escapa el aire del espacio intersticial y la presión baja hasta que se enciende la bomba de sobrepresión para seguir produciendo la presión de funcionamiento. Si por causa de la fuga se produce un caudal mayor a la capacidad de bombeo (limitada) de la bomba, cae la presión en el sistema y la bomba continúa con el funcionamiento.*
- *Un aumento de la fuga provoca la caída de la presión hasta que se alcanza la presión de alarma. Se activa la alarma óptica, acústica y sin potencial.*

Problema 3

Cuestión 1

Calcúlase a partir da táboa de lonxitudes equivalentes de accesorios, para tubo de diámetro 50. A lonxitude equivalente sumando válvula de pé, cóbados e tramos rectos será:

1 válvula de pé, 5 cóbados de 90°, tramos rectos: $9 + (5 \cdot 0,7) + 15 = 27,5$ metros

Se calcula a partir de la tabla de longitudes equivalentes de accesorios, para tubo de diámetro 50. La longitud equivalente sumando válvula de pie, codos y tramos rectos será:

1 válvula de pie, 5 codos de 90°, tramos rectos: $9 + (5 \cdot 0,7) + 15 = 27,5$ metros

Cuestión 2

Empregando o ábaco que se achega, introducimos o diámetro interior da tubaxe (50) e onde se cruza coa velocidade do fluído (2 m/s) observamos que a perda de carga por cada 100 metros é de 10 m.c.a.

Xa que logo, a perda de carga na tubaxe (P_C) será: $P_C = (10 / 100) \cdot 27,5 = 2,75$ m.c.a.

Utilizando el ábaco que se adjunta, introducimos el diámetro interior de la tubería (50) y donde se cruza con la velocidad del fluido (2 m/s) observamos que la pérdida de carga por cada 100 metros es de 10 m.c.a.

Por tanto, la pérdida de carga en la tubería (P_C) será: $P_C = (10 / 100) \cdot 27,5 = 2,75$ m.c.a.



Cuestión 3

10 m³ (MI-IP 03. P. 7).

Cuestión 4

Si. Cubeto con tubo buzo, doble pared con detección de fugas.

Si. Cubeto con tubo buzo, doble pared con detección de fugas.

Cuestión 5

Si, en ambos os casos. O proxecto técnico debe incluír:

- Memoria descriptiva e cálculos.
- Planos.
- Medicións e orzamento.
- Prego de condicións.
- Plan de execución de obras.

Si, en ambos casos. El proyecto técnico debe incluir:

- Memoria descriptiva y cálculos*
- Planos*
- Mediciones y presupuesto*
- Pliego de condiciones*
- Plan de ejecución de obras*