

INSTRUCCIONES

1. Esta prueba consistirá en un cuestionario práctico **escogido entre los dos propuestos**. Cada uno de ellos constará de 20 preguntas tipo TEST con cuatro respuestas alternativas.
2. El tiempo máximo de duración de la prueba es de **1:30 horas**.
3. La puntuación máxima será de 12 puntos. Dicha puntuación se obtendrá aplicando la siguiente fórmula matemática $(A-E/4) \times (12/P)$ donde A = número de aciertos, E = número de errores y P es el número de preguntas no anuladas.
4. Las preguntas sin respuesta no puntúan, ni sumando ni restando.
5. Se deberá responder en la hoja de respuestas adjunta, indicando A-B-C ó D, en la casilla de respuesta, para cada una de las preguntas.
6. No se admitirán enmiendas ni tachaduras, esto anula de oficio esa respuesta.
7. En caso necesario, puede solicitar a los miembros de la comisión de valoración otra hoja de respuestas. En este caso se deberán entregar ambas hojas de respuesta, indicando expresamente la que está anulada.

PRUEBA PRÁCTICA

CASO PRÁCTICO 1

El hospital objeto del estudio, está compuesto por un bloque quirúrgico de 5 quirófanos, urgencias, consultas externas, planta de diálisis y una hospitalización de 250 camas. El agua de consumo humano es acumulada en dos aljibes de 250m³, y la producción de ACS se realiza mediante caldera y acumulación en dos depósitos de 750 litros. El circuito de ACS dispone de retorno.

En el hospital también existen dos grupos de torres de refrigeración de 3 torres por grupo, sistema de protección contra incendios mediante BIE y una pequeña instalación de riego por aspersión para un jardín.

1.- Se toma una muestra de agua y se calcula el índice de Ryznar, y tiene un valor de 7.8, que nos indica:

- A) El agua tiene una tendencia incrustante.
- B) El agua tiene una tendencia básica.
- C) El agua tiene una tendencia agresiva.
- D) El agua tiene una tendencia organoléptica.

2.- Según la norma UNE 100030:2017, la temperatura del agua fría...

- A) Debería de mantenerse por debajo de 25 °C
- B) Debería de mantenerse por debajo de 20 °C
- C) Debería de mantenerse por debajo de 15 °C
- D) Debería de mantenerse por debajo de 23 °C

3.- Según la norma UNE 100030:2017, los aerobios totales en torres de refrigeración tendrán un nivel...

- A) <10000 UFC/ml
- B) <1000000 UFC/ml
- C) <100000 UFC/ml
- D) <1000 UFC/ml

4.- Según la Guía Técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones, en el capítulo 4, ¿qué actuación correctora se realizará si la turbidez es menor de 15NFU?

- A) Revisar el programa de tratamiento.
- B) Revisar y ajustar el sistema de dosificación de floculante.
- C) Revisar y ajustar el programa de dosificación de cloro.
- D) Diluir con agua de aporte de la torre.

5.- Según la Guía Técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones, en el capítulo 10, ¿Cada cuánto se han de hacer analíticas en el hospital para la determinación de legionella en la instalación de riego?

- A) Semestralmente.
- B) Anualmente.
- C) Trimestralmente.
- D) Mensualmente.

6.- En el hospital se van a sustituir las torres de refrigeración y se instalarán otras nuevas y parecidas en potencia, según la norma UNE 100030:2017, en la fase de diseño y montaje de las torres, los equipos deberán de estar dotados de separadores de gotas de alta eficacia, ¿Cómo ha de ser el caudal de agua arrastrado?

- A) inferior al 0.05% del caudal de agua de circulación.
- B) inferior al 0.002% del caudal de agua de circulación.
- C) inferior al 0.005% del caudal de agua de circulación.
- D) inferior al 0.02% del caudal de agua de circulación.

7.- Según la norma UNE 100030:2017, en caso de presencia elevada de sólidos en suspensión en el agua de recirculación ¿Cuál será la velocidad de paso del agua a través del filtro?

- A) 10 m³/h como mínimo.
- B) 10 l/min como mínimo.
- C) 10 m/h como mínimo.
- D) 10 m³/s como mínimo.

8.- En el sistema de agua contra incendios se realiza una muestra para la determinación de legionella, ¿A partir de que valor recomienda la norma UNE 100030:2017 aplicar biocida para una desinfección?

- A) a partir de 1000 UFC/l
- B) a partir de 100 UFC/l
- C) a partir de 10000 UFC/l
- D) a partir de 100 UFC/l

9.- Según la norma UNE 100030:2017, ¿A qué tipo de cloro nos referimos cuando hablamos de cloraminas?

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- A) cloro libre.
- B) cloro combinado.
- C) cloro total.
- D) cloro residual.

10.- Según la norma UNE 100030:2017, en los bucles de retorno...

- A) la velocidad no debe ser inferior a 0.15m/s, el caudal de retorno no debe ser inferior al 15% del caudal de diseño y el diámetro mínimo de estas tuberías no debe de ser inferior a 16mm
- B) la velocidad no debe ser inferior a 0.2m/s, el caudal de retorno no debe ser inferior al 15% del caudal de diseño y el diámetro mínimo de estas tuberías no debe de ser inferior a 16mm
- C) la velocidad no debe ser inferior a 0.15m/s, el caudal de retorno no debe ser inferior al 10% del caudal de diseño y el diámetro mínimo de estas tuberías no debe de ser inferior a 16mm
- D) la velocidad no debe ser inferior a 0.2m/s, el caudal de retorno no debe ser inferior al 10% del caudal de diseño y el diámetro mínimo de estas tuberías no debe de ser inferior a 16mm

11.- El agua de la planta de diálisis procede de un tratamiento de desmineralización por osmosis inversa, según la norma UNE 111-301-90, ¿Qué recomienda acerca de la resistividad del agua para el control de los equipos de producción del agua?

- A) que sea igual o superior a 10000 $\Omega\text{cm}^2/\text{cm}$
- B) que sea igual o superior a 400000 $\Omega\text{cm}^2/\text{cm}$
- C) que sea igual o inferior a 10000 $\Omega\text{cm}^2/\text{cm}$
- D) que sea igual o inferior a 400000 $\Omega\text{cm}^2/\text{cm}$

12.- Para la vigilancia permanente del agua, además del control continuo de resistividad, según la norma UNE 111-301-90, ¿Cada cuánto se han de hacer controles sobre el contenido de aluminio en el agua?

- A) Mensualmente.
- B) Semanalmente.
- C) Semestralmente.
- D) Diario.

13.- Según la Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (edición 2015), a los filtros de carbón, ¿Qué se les ha de medir diariamente?

- A) Cloro libre y total a la salida de cada filtro de carbón a máximo consumo.

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- B) Diferencia de presión entre la entrada y la salida de cada filtro de carbón a máximo consumo.
- C) Comprobación del funcionamiento del ciclo lavado-esponjamiento de cada filtro de carbón.
- D) Dureza a la salida de cada filtro de carbón a máximo consumo.

14.- Según la Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (edición 2015), ¿qué niveles de concentración máxima de aluminio se recomienda?

- A) En agua tratada 0.0095 ppm
- B) En agua tratada 0.005 ppm
- C) En agua tratada 0.0005 ppm
- D) En agua tratada 0.095 ppm

15.- En referencia a la pureza microbiológica, la Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (edición 2015), indica que:

- A) El agua ultra pura que se emplea para diluir el concentrado de diálisis, desde el punto de vista de los requisitos bacteriológicos, debe contener menos de 100 UFC/100 ml
- B) El agua ultra pura que se emplea para diluir el concentrado de diálisis, desde el punto de vista de los requisitos bacteriológicos, debe contener menos de 0.1 UFC/100 m
- C) El agua ultra pura que se emplea para diluir el concentrado de diálisis, desde el punto de vista de los requisitos bacteriológicos, debe contener menos de 10 UFC/100 ml
- D) El agua ultra pura que se emplea para diluir el concentrado de diálisis, desde el punto de vista de los requisitos bacteriológicos, debe contener menos de 0.01 UFC/100 m

16.- Según la Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (edición 2015), ¿Qué control habrá que realizar en la entrada de agua de aporte?

- A) Diariamente presión y mensualmente cloro-cloraminas, dureza y conductividad.
- B) Diariamente presión, cloro-cloraminas, dureza y conductividad.
- C) Diariamente presión y cloro-cloraminas y mensualmente dureza y conductividad.
- D) Diariamente presión, cloro-cloraminas y dureza y mensualmente conductividad.

17.- El agua ultrapura deberá de tener una conductividad máxima, según la Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (edición 2015), de:

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- A) $0.5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 25°C
- B) $0.3 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 25°C
- C) $5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 25°C
- D) $3 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 25°C

18.- Según el Código Técnico de la Edificación, el diámetro nominal del ramal de enlace de un inodoro con cisterna con tubo de cobre es de:

- A) 20mm
- B) 12 mm
- C) $\frac{3}{4}$ "
- D) $\frac{1}{2}$ "

19.- Según el Código Técnico de la Edificación, Para el dimensionado de las redes de retorno de ACS para un caudal de recirculación de 1100 l/h, ¿Qué diámetro nominal de tubería corresponde?

- a) $1 \frac{1}{2}$ "
- b) 1"
- c) $1 \frac{1}{4}$ "
- d) $\frac{3}{4}$ "

20.- Según el Código Técnico de la Edificación, ¿Qué caudal instantáneo mínimo de ACS tiene una lavadora industrial (8 kg)?

- a) $0.4 \text{ dm}^3/\text{s}$
- b) $1.25 \text{ dm}^3/\text{s}$
- c) $0.25 \text{ dm}^3/\text{s}$
- d) $0.6 \text{ dm}^3/\text{s}$

PRUEBA PRÁCTICA

CASO PRÁCTICO 2

En el hospital objeto del estudio se tiene un quirófano dentro del área quirúrgica en el que se practica cirugía convencional. El quirófano está climatizado con una Unidad de Tratamiento de Aire (en lo sucesivo U.T.A.), la llamaremos U.T.A. nº 1. En ella se encuentran dos etapas de filtración, un filtro G4 previo a la entrada de aire y un filtro de bolsa H9 dentro de la propia U.T.A. Las canalizaciones que distribuyen el aire hacia el quirófano son cuatro conductos de chapa que en su punto final poseen un filtro H14 cada uno. La U.T.A. funciona siempre con el 100% de aire exterior, o sea, no se recircula el aire. En el área quirúrgica se climatiza el pasillo de limpio con otra U.T.A., la llamaremos U.T.A. Nº 2 y unas canalizaciones de aire las cuales poseen las mismas condiciones de filtración y aire 100% exterior que el quirófano mencionado. Sin embargo el pasillo de sucio se climatiza con una U.T.A., la llamaremos U.T.A. Nº 3, que es exactamente igual a las anteriores, excepto que las canalizaciones de aire no poseen filtros H14 en los puntos finales.

Se procede a realizar la inspección del sistema de climatización según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

Los resultados son los siguientes:

- Conductos de impulsión:
 - ◆ Buen estado en general, presentando suciedad blanca y marrón.
 - ◆ Microorganismos en superficie, presenta 121 ufc/25 cm². (ufc: unidades formadoras de colonias).
 - ◆ Prueba de gravimetría, según método de aspiración (Nadca): 0.8 mg /100cm² y según tira adhesiva: 0.9 mg/100cm².
- Unidad de Tratamiento de Aire nº1:
 - ◆ Buen estado en general, ausencia de óxido y carga elevada de suciedad.
 - ◆ Microorganismos en superficie, presenta 111 ufc/25 cm². (ufc: unidades formadoras de colonias).

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- Validación de la sala: medida de parámetros de calidad de aire.
 - ◆ Temperatura: 19.7 °C
 - ◆ Humedad relativa: 58.8 %
 - ◆ Caudal de impulsión: 5.220 m³/h. Caudal de extracción: 585 m³/h.
 - ◆ Clasificación de la sala: Partículas de 0.3 microm.: 2456. Partículas de 0.5 microm.: 216 y Partículas de 5 microm.: 21.
 - ◆ Test de integridad de filtros: Partículas de 0.3 microm.: filtro nº 1: 118. filtro nº 2: 1765. filtro nº 3: 2120. filtro nº 4: 122.
 - ◆ Presión: en sobrepresión 8 pascales con respecto al pasillo de limpio.
 - ◆ Microorganismos: Bacterias: 37 ufc/m³. Hongos: 11 ufc/m³. No se encuentran microorganismos patógenos. (ufc: unidades formadoras de colonias).
 - ◆ Ruido: 54.2 dB

1- ¿Qué Norma hay que aplicar para realizar la inspección del sistema de climatización propuesto?

- A) Norma UNE 100012:2005
- B) Norma UNE EN ISO 14698:2004
- C) Norma UNE 100713:2005
- D) Norma UNE EN ISO 14644:2016

2.- ¿Cómo se determinan los microorganismos en superficie de las Unidades de Tratamiento de Aire?

- A) Según el anexo C de la Norma UNE 100012:2005
- B) Según el anexo B de la Norma UNE 100012:2005
- C) Según el anexo A de la Norma UNE 100712:2005
- D) Según el anexo B de la Norma UNE 100712:2017

3.- ¿Qué valor se considera conforme en la medida de microorganismos en superficie de los conductos de aire según norma UNE 100012:2005?

- A) < 10 Unidades Formadoras de Colonias en 25 cm².

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- B) < 100 Unidades Formadoras de Colonias en 25 cm².
- C) < 300 Unidades Formadoras de Colonias en 25 cm².
- D) < 900 Unidades Formadoras de Colonias en 25 cm².

4.- ¿Qué método para determinar la gravimetría (nivel de suciedad) en los conductos de climatización considera conforme datos < 15 mg/cm² según NORMA UNE 100012:2005?

- A) Ensayo de aspiración
- B) Ensayo de impulsión y retorno
- C) Ensayo de adherencia
- D) Ensayo de fracción respirable

5.- ¿En qué consiste el método de aspiración publicado por la National Air Duct Cleaners Association y recogido en la Norma UNE 100012:2005?

- A) Consiste en la aspiración mediante una bomba con un cassette que contenga un filtro, de caudal 1 l/s de un volumen de 100 l durante 1 minuto, de manera que la materia particulada queda en el filtro.
- B) Consiste en la aspiración mediante una bomba con un cassette que contenga un filtro, en el interior del conducto cuando se impulsa un caudal de aire de 5000 m³/h. a 10 pascales de presión. La materia particulada queda en el filtro.
- C) Consiste en la aspiración mediante una bomba con un cassette que contenga un filtro de 25 cm² colocada en el extremo del conducto con la sala en reposo (Unidad de Tratamiento de Aire parada)
- D) Consiste en la aplicación de una plantilla sobre la suciedad de una parte de superficie de conducto y se aspira mediante una bomba con un cassette que contenga un filtro. La apertura de aspiración se pasa por la plantilla y la materia particulada queda en el filtro.

6.- ¿Qué Norma hay que aplicar para la validación y cualificación de un quirófano?

- A) Norma UNE 100012:2005
- B) Norma UNE 171340:2012
- C) Norma UNE 100713:2005
- D) Norma UNE EN ISO 14644:2016

7.- La Norma UNE 171340, ¿a qué otra Norma hace referencia para la clasificación de la limpieza del aire?

- A) Norma UNE EN ISO 14698, en su parte 1
- B) Norma UNE 171330:2012

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- C) Norma UNE EN ISO 14644:2016, en su parte 1
- D) Norma UNE EN ISO 100012:2005

8.- A raíz de los resultados de los microorganismos en superficie obtenidos en los conductos, ¿los requisitos de la Norma a aplicar se cumplen?

- A) Si, el requisito es: < 1000 ufc/25 cm²
- B) No, el requisito es: < 25 ufc/25 cm²
- C) No, el requisito es: < 100 ufc/25 cm²
- D) Si, el requisito es: < 200 ufc/25 cm²

9.- ¿Según las normas aplicadas qué medidas habrá que adoptar si hay algún requisito de los parámetros microbiológicos encontrados en los conductos que no se cumple?

- A) Habrá que paralizar la actividad del quirófano hasta que los niveles vuelvan a estar entre los parámetros establecidos en la norma de referencia
- B) Habrá que cambiar la Unidad de Tratamiento de Aire para obtener parámetros establecidos en la norma de referencia
- C) Habrá que cambiar los conductos para obtener parámetros que estén dentro de los establecidos por la norma de referencia
- D) Habrá que realizar una limpieza y desinfección de conductos y posteriormente comprobar que los parámetros estén dentro de los establecidos por la norma de referencia

10.- A raíz de los resultados obtenidos en la U.T.A. nº1, ¿Qué requisitos de la norma UNE 100012:2005 se cumplen y cuáles no?

- A) No cumple debido a carga elevada de suciedad, en el resto de parámetros cumple los requisitos establecidos.
- B) No cumple debido a carga elevada de suciedad aunque los parámetros de nivel de microorganismos cumple el requisito establecido < 800 UFC/25 cm²
- C) No cumple debido a carga elevada de suciedad y los parámetros de nivel de microorganismos cumplen el requisito establecido < 25 UFC/25 cm²
- D) No cumple por tener carga elevada de suciedad y además los parámetros de nivel de microorganismos tampoco cumplen el requisito establecido < 100 UFC/25 cm²

11.- A raíz de los resultados obtenidos en la U.T.A. nº1, ¿Qué medidas habrá que adoptar si hay algún requisito que no se cumple?

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- A) Realizar limpieza y desinfección de las superficies de la U.T.A. según Norma UNE 100012 y realizar revisiones preventivas de limpieza según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios en la Instrucción Técnica 3.3
- B) Realizar limpieza y desinfección de las superficies de la U.T.A. según Norma UNE 171330 y realizar revisiones preventivas de limpieza según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios en la Instrucción Técnica 3.2
- C) Realizar limpieza y desinfección de las superficies de la U.T.A. según Norma UNE 171340 y realizar revisiones preventivas de limpieza según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios en la Instrucción Técnica 3.5
- D) Realizar limpieza y desinfección de las superficies de la U.T.A. según Norma UNE 14644 y realizar revisiones preventivas de limpieza según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios en la Instrucción Técnica 3.1

12.- Según la Norma UNE 171340:2012 y teniendo en cuenta el tipo de intervención que se realiza en el quirófano, ¿Qué debe cumplir el quirófano con respecto a la clasificación de la sala, dependiendo del número de partículas en suspensión?

- A) Es un quirófano tipo A, tiene que cumplir ISO 8
- B) Es un quirófano tipo C, tiene que cumplir ISO 8
- C) Es un quirófano tipo B, tiene que cumplir ISO 7
- D) Es un quirófano tipo A, tiene que cumplir ISO 5-6

13.- Según los resultados obtenidos de temperatura y humedad relativa, ¿Cumple los requisitos de la Norma UNE 100713:2005?

- A) No cumple los requisitos de temperatura entre 20° C y 28° C, pero sí los de humedad relativa entre 45% y 65%
- B) No cumple los requisitos de temperatura entre 24° C y 28° C ni tampoco los de humedad relativa entre 45% y 50%
- C) No cumple los requisitos de temperatura entre 20° C y 26° C ni tampoco los de humedad relativa entre 40% y 55%
- D) No cumple los requisitos de temperatura entre 22° C y 26° C ni tampoco los de humedad relativa entre 45% y 55%

14.- Si no se produce ninguna incidencia en el quirófano, cada cuanto tiempo es necesario realizar una validación en una sala especial, según la Norma UNE 171340:2012

- A) Cada seis meses

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- B) Cada año
- C) Cada mes
- D) Cada dos años

15.- Cuáles son los dos métodos que te indica la Norma UNE 171340:2012 a aplicar para realizar el test de integridad de filtros en los puntos terminales (filtros absolutos) de los conductos de aire en quirófanos?

- A) Mediante el test de tira adhesiva y el test de caudal constante
- B) Mediante contador de partículas y mediante test DOP
- C) Mediante el test de presión diferencial constante y caudal variable y el test de presión diferencial variable y caudal constante
- D) Mediante el test de código de colores y el test de presión diferencial nula

16.- Si el quirófano tiene un volumen de 112 m³, ¿cuántas renovaciones se producen en la sala?

- A) 59 renovaciones aproximadamente
- B) 46 renovaciones aproximadamente
- C) 15 renovaciones aproximadamente
- D) 20 renovaciones aproximadamente

17.- Según la Norma UNE 171340:2012 la sobrepresión del quirófano, ¿es correcta o necesita alguna medida correctiva?

- A) Es correcta ya que debe ser igual o mayor a 6 pascales
- B) Es correcta ya que debe ser igual o mayor a 10 pascales
- C) Es correcta ya que debe ser igual o mayor a 15 pascales
- D) Es correcta ya que debe ser igual o mayor a 20 pascales

18.- ¿Cumple los requisitos establecidos en la Norma UNE 100713:2005 el nivel de ruido obtenido?

- A) Si, debe ser menor o igual a 55 dB
- B) No, debe ser menor o igual a 35 dB
- C) No, debe ser menor o igual a 45 dB
- D) No, debe ser menor o igual a 40 dB

19.- ¿Según la Norma UNE 100012:2005 qué medida correctora habrá que adoptar si encontramos suciedad en los conductos de climatización, puesto que en alguna de las pruebas de gravimetría obtenemos niveles por encima de los requeridos en la Norma a aplicar?

CATEGORÍA: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

- A) No se deberá hacer limpieza de conductos ya que el parámetro obtenido en el método de tira adhesiva está por debajo de lo permitido $< 15 \text{ mg/ } 100 \text{ cm}^2$
- B) Se deberá hacer limpieza de conductos ya que el parámetro obtenido en el método de tira adhesiva está por encima de lo permitido $< 15 \text{ mg/ } 100 \text{ cm}^2$
- C) Se deberá hacer limpieza de conductos ya que el parámetro obtenido en el método por aspiración está por encima de lo permitido $< 0,75 \text{ mg/ } 100 \text{ cm}^2$
- D) No se deberá hacer limpieza de conductos ya que el parámetro obtenido en el método de aspiración está por debajo de lo permitido $< 1 \text{ mg/ } 100 \text{ cm}^2$

20.- Según la Norma UNE 100012:2005 ¿Qué medida correctora habrá que adoptar por la contaminación por microorganismos en la Unidad de Tratamiento de Aire, puesto que obtenemos niveles por encima de los requeridos?

- A) Habrá que realizar una limpieza y desinfección de la Unidad de Tratamiento de Aire, ya que los niveles son superiores a $10 \text{ UFC/}25 \text{ cm}^2$
- B) Habrá que realizar una limpieza y desinfección de la Unidad de Tratamiento de Aire, ya que los niveles son superiores a $100 \text{ UFC/}25 \text{ cm}^2$
- C) No habrá que realizar una limpieza y desinfección de la Unidad de Tratamiento de Aire, ya que los niveles no son superiores a $800 \text{ UFC/}25 \text{ cm}^2$
- D) No habrá que realizar una limpieza y desinfección de la Unidad de Tratamiento de Aire, ya que los niveles no son superiores a $200 \text{ UFC/}25 \text{ cm}^2$