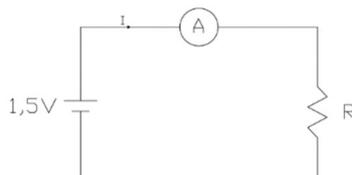


PRUEBA TEÓRICA - CUESTIONARIO
APARTADO 1 – PREGUNTAS

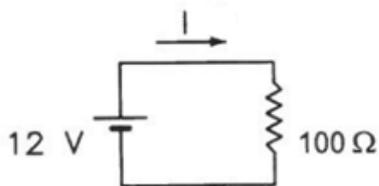
1. **Cuál es la potencia aparente de un motor, cuya potencia nominal al eje es de 51 kW, tiene un $\cos\phi=0,86$ y un rendimiento de 0,91.**
A) 65,16 kVA
B) 59,31 kVA,
C) 56,04 kVA
2. **A que temperatura máxima de entrada deberán estar calculados los emisores de calefacción**
A) 45 °C
B) 60 °C
C) 80 °C
3. **Cuál es la potencia absorbida por un ventilador, si aumenta su velocidad angular a 440 rpm. Datos: potencia absorbida 10,5 CV para una velocidad angular de 382 rpm.**
A) 12,01 CV
B) 13,93 CV
C) 16,04 CV
4. **¿A qué temperatura se realiza la desinfección térmica del depósito de acumulación de ACS?**
A) 65 °C
B) 70°C
C) 80°C
5. **En el circuito de la figura determinar el valor de la intensidad si el amperímetro tiene unas características de 10 mV y alcance de 1 A, siendo $R= 3\Omega$**



- A) 0,499 A**
B) 0,5A
C) 0,521 A

6. Para un abastecimiento de agua de hidrantes exteriores de un establecimiento industrial tipo C y nivel de riesgo intrínseco medio, sin almacenamiento de productos combustibles en el exterior, la reserva de agua necesaria es de
- A) 45.000 l
B) 90.000 l
C) 135.000 l
7. Los caudales instantáneos mínimos de suministro de agua fría para un lavabo y un fregadero no domestico son
- A) 0,05 y 0,15 l/s respectivamente
B) 0,1 y 0,20 l/s respectivamente
C) 0,1 y 0,30 l/s respectivamente
8. En los locales de pública concurrencia los cables eléctricos serán de la clase de reacción al fuego mínima
- A) D_{ca-s2,d1,a1}
B) C_{ca-s1b,d2,a3}
C) C_{ca-s1b,d1,a1}
9. La intensidad de cortocircuito para un transformador de 1250 kVA, con una tensión porcentual de cortocircuito del 6% y una tensión secundaria de 420 V es
- A) 0,98 kA
B) 28,67 kA
C) 49,6 kA
10. Cuál es la unidad de medida de la intensidad luminosa:
- A) Lumen
B) Lux
C) Candela
11. Según el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación HS 4 Suministro de agua, los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable, en relación con su afectación a la calidad del agua que suministren:
- A) Deben ser resistentes a la corrosión exterior
B) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 30°C
C) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada

12. Dado el circuito de la figura, calcula la potencia consumida en la resistencia:



A) 1,44W

B) 1,24W

C) 1,34W

13. Calcular la potencia activa de un equipo eléctrico conectado a una red monofásica de 110V, con una intensidad de 1,6A y un factor de potencia de 0,5.

A) 176 W

B) 88 W

C) 352 W

14. Según el CTE Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios en edificios de pública concurrencia se instalará sistema de detección de incendios si la superficie construida excede de:

A) 1000 m²

B) 1500 m²

C) 2000 m²

15. El refrigerante R32 tiene PCA (potencial de calentamiento atmosférico):

A) Muy alto

B) Alto

C) Bajo

16. Una bomba de calor aire-agua en modo refrigeración:

A) En ambos intercambios, con el exterior y el interior, se realizan por medio del aire

B) En el intercambiador exterior cede el calor del agua al aire y en el intercambiador interior se absorbe el calor del ambiente calentando el agua

C) Cede el calor al circuito exterior de agua, por ejemplo mediante torres de refrigeración, produciendo en la zona interior del edificio aire frío de forma directa

17. La ITC-BT-28 se debe de aplicar:

- A) siempre en oficinas con presencia de publico
- B) siempre en un auditorio**
- C) siempre en bibliotecas

18. Un conductor en BT se considera suficientemente protegido según la norma UNE 20460 si se cumple:

- A) La Intensidad de Diseño es igual o menor que la Intensidad Nominal del dispositivo de protección seleccionado
- B) La Intensidad de máxima Admisible del conductor mayor o igual a la Intensidad nominal de la protección seleccionada
- C) Las dos anteriores**

19. El factor de simultaneidad en una instalación eléctrica:

- A) Relación entre la totalidad de la potencia instalada o prevista, en período de tiempo determinado, y las sumas de las potencias máximas absorbidas.**
- B) Relación entre la potencia instalada o prevista y la suma de las potencias absorbidas en cada momento
- C) Relación entre potencia consumida y potencia contratada.

20. En despachos con exigencia visual alta, el nivel de iluminación mínimo debe ser desde el punto de vista normativo:

- A) 1000 lux mínimo medido a en el plano de trabajo 85cm del suelo
- B) 500 lux medido en el suelo del local
- C) 500 lux mínimo en el plano de trabajo o en su defecto a 85 cm del suelo**

21. Durante la redacción de un proyecto de una instalación contra incendios, se produce una modificación de la norma UNE, de uno de los materiales utilizados. ¿Cuándo se considera de obligado cumplimiento?

- A) cuando la nueva versión sea publicada por AENOR
- B) cuando la nueva versión aparezca en el listado actualizado de normas UNE del RIPCI**
- C) si el proyectista estima que mejora la seguridad del material.

22. El tipo de cable que se puede instalar si se utilizan bandejas como canalización son

- A) conductores desnudos
- B) conductores aislados con cubierta siempre**
- C) conductores multipolares en cualquier supuesto

23. En el caso de dos diferenciales en serie, para que exista selectividad:

- A) el diferencial aguas arriba debe tener un tiempo de operación mayor y una intensidad diferencial residual superior al instalado aguas abajo.
- B) basta con que el diferencial aguas arriba tenga una intensidad diferencial residual superior.
- C) ninguna de las anteriores

24. Cuál de estas afirmaciones sobre los sistemas de extinción de incendios fijos que utilizan el agua como agente extintor, es cierta:

- A) los sistemas de extinción por agua nebulizada descargan agua nebulizada pura o mezclada con otros agentes.
- B) los sistemas de rociadores automáticos deberán necesariamente un grupo de bombeo después del puesto de control.
- C) los sistemas de extinción por agua nebulizada y los de extinción por agua pulverizada se componen de red de tuberías, puesto de control y boquillas de descarga.

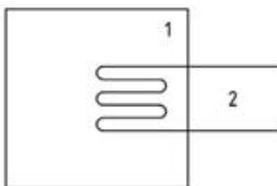
25. Las categorías establecidas en el RITE de calidad del aire interior en función del uso de los edificios son:

- A) IDA 1 (aire de calidad baja), IDA 2 (aire de calidad media), IDA 3 (aire de buena calidad) e IDA 4 (aire de óptima calidad).
- B) ODA 1 (aire de calidad baja), ODA 2 (aire de calidad media), ODA 3 (aire de buena calidad) e ODA 4 (aire de óptima calidad).
- C) IDA 1 (aire de óptima calidad), IDA 2 (aire de buena calidad), IDA 3 (aire de calidad media) e IDA 4 (aire de calidad baja).

26. La unidad de medición del coeficiente de transmisión térmica de un cerramiento o transmitancia térmica es:

- A) $W / (m^2 \cdot ^\circ C)$
- B) $W \cdot m^2 \cdot ^\circ C$
- C) $(W \cdot m^2) / ^\circ C$

27. Según el Real Decreto 552/2019, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias, el diagrama del sistema de refrigeración de la figura es un:



- A) Sistema directo de pulverización abierta.
- B) Sistema directo.
- C) Sistema directo conducido.

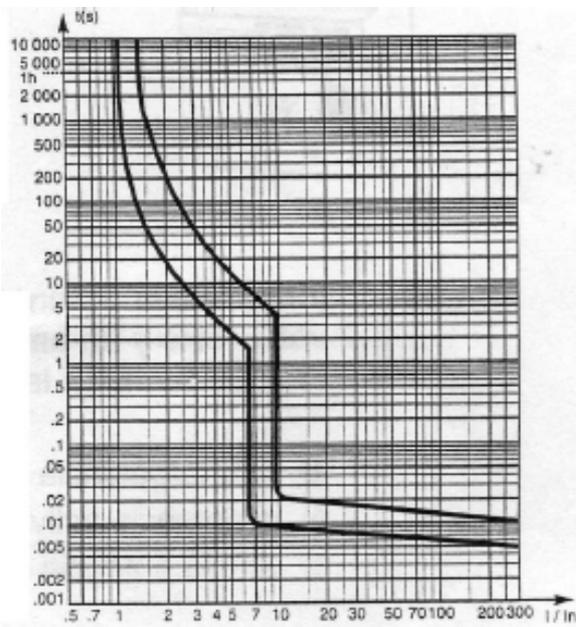
28. El REBT establece que cuando se hace una distribución subterránea en baja tensión mediante cuatro conductores, la sección mínima del conductor neutro será.

- A) La misma que los conductores de fase, cuando esta sea de 6mm² o 10mm² de cobre.
- B) La misma que los conductores de fase, cuando esta sea de 6mm², 10mm² o 16mm² de cobre.
- C) La misma que los conductores de fase, cuando esta sea de sección menor o igual a 25 mm² de cobre.

29. La calificación de una línea eléctrica de media/alta tensión, que no sean propiedad de empresas de transporte y distribución de energía, como resultado de una inspección o verificación podrá ser:

- A) Favorable: cuando no se determine la existencia de ningún defecto muy grave o grave, o el número de defectos leves sea inferior a tres.
- B) **Condicionada: cuando se detecte la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior que no se haya corregido.**
- C) Negativa: cuando se observe, al menos, un defecto muy grave y uno grave; o tres defectos leves.

30. En una toma de corriente monofásica (230V) protegida por un automático magnetotérmico de 16A y curva tipo C adjunta, se han conectado dos proyectores de 3680 W cada uno (se supone un factor de potencia igual a 1). A la vista de las gráficas, se puede decir que el interruptor abrirá el circuito en un tiempo:



- A) Entre 7 y 50 s
- B) Entre 20 y 200 s**
- C) Nada más producirse la sobrecarga

31. Las tomas de corriente monofásicas en un plató destinadas a proyectores de iluminación de 10 kW son del tipo:

- A) Schuko
- B) CEE 25A
- C) CEE 63A**

32. En los sistemas de climatización de los edificios es necesario recuperar la energía del aire expulsado por medios mecánicos cuando el caudal expulsado al exterior es superior a:

- A) 0,16 m³/s
- B) 0,24 m³/s
- C) 0,28 m³/s**

33. De acuerdo al RD 842/2002 las caídas de tensión máxima admisibles para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio serán

- A) 3% para alumbrado y 5% para demás usos
- B) 4% para alumbrado y 5% para demás usos
- C) 4,5% para alumbrado y 6,5% para demás usos**

34. De acuerdo al RD 513/2017, el diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso de los sistemas de detección y alarma de incendio, serán conformes a la norma:

- A) UNE 23007-14**
- B) UNE 23091
- C) UNE 23400

35. De acuerdo al DB SI un edificio debe disponer de ascensor de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación exceda de

- A) 25 m.
- B) 26 m.
- C) 28 m.**

36. De acuerdo al DB HE4 la contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el % de la demanda energética anual para ACS, cuya demanda sea superior a 5000 l/d

- A) 50%
- B) 60%
- C) 70%**

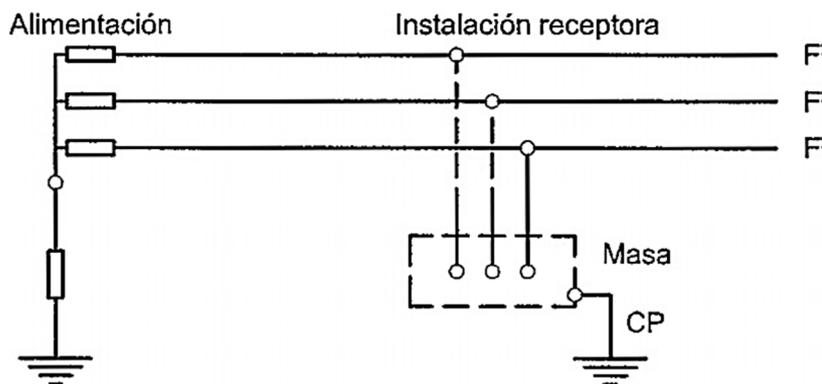
37. De acuerdo al RD 178/2021 se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica con potencia superior a:

- A) 50 kW
- B) 70 kW**
- C) 100 kW

38. De acuerdo al RD 552/2019 el refrigerante R32 está clasificado por clase de seguridad como:

- A) A1
- B) A2L**
- C) B2L

39. De acuerdo al RD 842/2002 indicar que tipo de esquema de distribución corresponde a la siguiente figura:



- A) tipo TN-S
- B) tipo TT
- C) tipo IT**

40. El coeficiente de eficiencia energética o EER es:

- A) La relación entre la capacidad frigorífica y el consumo de energía utilizado para obtenerla**
- B) La relación entre la capacidad calorífica y el consumo de energía utilizado para obtenerla
- C) La relación entre el consumo de energía utilizado por un equipo y la capacidad frigorífica de éste

41. Los ascensores instalados en edificios de uso industrial y lugares de pública concurrencia deberán pasar una inspección periódica por un organismo de control autorizado:

- A) Cada 2 años**
- B) Cada 4 años
- C) Cada 5 años

42. La norma UNE 92301:2002 hace alusión a:

- A) Los criterios de medición para conductos de aire de chapa metálica
- B) Los criterios de medición para trabajos de aislamiento térmico de tubería y equipo**
- C) Los criterios de medición de conductos de aire de todo tipo

43. El Reglamento de Instalaciones térmicas en edificios indica que la revisión de conductos de climatización se debe realizar según criterios de la norma:

- A) UNE 100012 Higienización de sistemas de climatización**
- B) UNE 110001 Higienización de sistemas de climatización
- C) UNE 230001 Higienización de sistemas de climatización

44. El RD 552/2019 sobre la seguridad para instalaciones frigoríficas atendiendo a criterios de seguridad indica que los sistemas de refrigeración se clasifican en los siguientes tipos, según cuál sea su emplazamiento:

- A) Tipo 1, 2 y 3
- B) Tipo 1, 2, 3 y 4**
- C) Tipo 1, 2, 3, 4 y 5

45. Según el RD 486 / 1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre:

- A) 14 y 28 °C
- B) 17 y 27 °C**
- C) 16 y 28 °C

46. Según el CTE Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación, se excluyen de su ámbito de aplicación:

- A) Las instalaciones de alumbrado si se realiza un cambio de actividad en una zona del edificio
- B) Las instalaciones de alumbrado en edificios de nueva construcción
- C) Las instalaciones de alumbrado de emergencia**

47. La prueba de “Door fan test” se realiza normalmente en recintos para comprobar la estanqueidad, asociándose a instalaciones de:

- A) Protección contra incendios**
- B) Ventilación
- C) Climatización

48. De acuerdo con lo establecido en el RITE, una memoria técnica constará de los documentos siguientes:

A) Justificación de que las soluciones propuestas cumplen con las exigencias de dicho reglamento, breve memoria descriptiva de la instalación, cálculo de la potencia térmica instalada y los planos o esquemas de las instalaciones.

B) Justificación de que las soluciones propuestas cumplen con las exigencias de dicho reglamento, cálculo de la potencia térmica instalada, planos o esquemas de las instalaciones, y verificaciones y pruebas que deben efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación.

C) Justificación de que las soluciones propuestas cumplen con las exigencias de dicho reglamento, cálculo de la potencia térmica instalada, planos o esquemas de las instalaciones, y las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

49. Que caudal de agua requiere un abastecimiento de agua contra incendios que da servicio a los siguientes sistemas:

- Red de bocas de incendios equipadas con un caudal requerido de 400 l/min
- Red de hidrantes exteriores con un caudal requerido de 1.500 l/min
- Red de rociadores automáticos con un caudal requerido de 800 l/min

A) 1.550 l/min

B) 1.900 l/min

C) 2.300 l/min

50. A efectos de la aplicación de las prescripciones del REBT, las instalaciones eléctricas de baja tensión se clasifican, en función de las tensiones nominales que se les asignen, en la forma siguiente:

A) En corriente continua, cuando el valor medio aritmético es igual o inferior a 24V se denomina "Muy baja tensión"

B) En corriente continua, cuando el valor medio aritmético es igual o inferior a 50V se denomina "Muy baja tensión"

C) En corriente alterna, cuando el valor eficaz es igual o inferior a 50V se denomina "Muy baja tensión"

51. Las nuevas instalaciones eléctricas de baja tensión que, para su ejecución, precisan de la elaboración de proyecto son:

A) Las correspondientes a locales de pública concurrencia, sin límite de potencia.

B) Las instalaciones de recarga de vehículos eléctricos situadas en el exterior, para potencias mayores de 60kW

C) Las correspondientes a industrias, en general, para potencias mayores de 50kW.

52. Indica cuales son los requisitos técnicos que tiene que cumplir una instalación de producción de energía eléctrica conectada directamente a una red de tensión, ya sea de distribución o la red interior de un consumidor, para que queden excluidas del régimen de autorización administrativa previa y de autorización administrativa de construcción, previstos en el artículo 53 de la Ley 24/2013.

A) Que la potencia nominal de la instalación NO sea superior a 50 kW, y la tensión de la red NO sea superior a 1kV.

B) Que la potencia nominal de la instalación NO sea superior a 100 kW, y la tensión de la red NO sea superior a 1kV.

C) Que la potencia nominal de la instalación NO sea superior 100 kW, y la tensión de la red NO sea superior a 400V.

53. La documentación mínima exigible en un proyecto que dentro del alcance del Reglamento de equipos a presión será:

A) Memoria, presupuesto y planos.

B) Memoria, presupuesto, planos y pliego de prescripciones generales.

C) Memoria, presupuesto, planos, pliego de prescripciones generales y anexos.

54. El “espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio” está definido en el CTE DB-SI como:

A) Sector de riesgo mínimo

B) Sector de incendio

C) Sector bajo rasante

55. Se desea proteger un circuito de una instalación de 400V de alumbrado exterior mediante un interruptor diferencial de 32 A y 300mA. ¿cuál es el valor máximo que se debe de alcanzar en la resistencia a tierra?.

A) 166,6 Ohmios

B) 83,33 Ohmios

C) 30 Ohmios

56. Según el CTE DB SI, cuál de los siguientes locales es riesgo bajo en todo caso:

A) una sala de calderas

B) una sala de grupo electrógeno

C) un centro de transformación.

57. Las instalaciones térmicas incluidas en el ámbito del RITE deben ejecutarse sobre la base de la documentación técnica siguiente:

A) cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor que 60 kW, se requerirá la realización de un proyecto

B) cuando la potencia térmica nominal a instalar en calor o frío sea mayor o igual que 5 kW y menor que 70 kW, se presentará una memoria técnica

C) no requieren la presentación de documentación instalaciones de generación de calor o frío sea menores de 10 kW, en todos los casos

58. En los espacios que contengan los componentes frigoríficos (bombas, compresores, ventiladores) se deberá instalar un alumbrado permanente adecuado así como:

A) un alumbrado de emergencia suficiente para la evacuación del personal

B) un alumbrado de emergencia fijo capaz de mantener una iluminación de 5 lux durante 1 hora para el manejo de equipos y evacuación del personal

C) un alumbrado de emergencia conectado necesariamente a la acometida red-grupo.

59. Según el RIPCI las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario:

A) estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo. Las BIE se situarán en el recorrido de evacuación a una distancia, máxima, de 5 m de la salida, sin obstáculos

B) estén situadas, a 1,50 m. sobre el nivel del forjado y a una distancia, máxima, de 5 m, de las salidas del sector de incendio, medida sobre el recorrido de evacuación.

C) estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo. Las BIE se situarán siempre en un radio menor de 5 m, de las salidas del sector de incendio.

60. Un refrigerante recuperado, puede ser utilizado en una instalación en la que exista el mismo tipo de refrigerante:

A) tras ser sometido a un proceso de limpieza de reducción de los contaminantes existentes, así como filtrado y deshidratación in situ o de regeneración.

B) nunca, ya que no se puede limpiar.

C) solo si es sometido a un proceso de regeneración en una planta externa.

PREGUNTAS DE RESERVA

61. Si tenemos dos fuentes de sonido incoherentes de 70 dB cada una, señala cual será el nivel de presión sonora combinada medido en un punto en el que ambas fuentes se encuentren a la misma distancia.

A) 140 dB

B) 73 dB

C) 70 Pa

62. Para conseguir una zona protegida por hidrantes contra incendios, el RD 513/2017 establece, entre otras, la siguiente condición:

- A) La distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 250 metros en zonas urbanas y 40 metros en el resto.
- B) La distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 100 metros en zonas urbanas y 20 metros en el resto.
- C) La distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 100 metros en zonas urbanas y 40 metros en el resto.

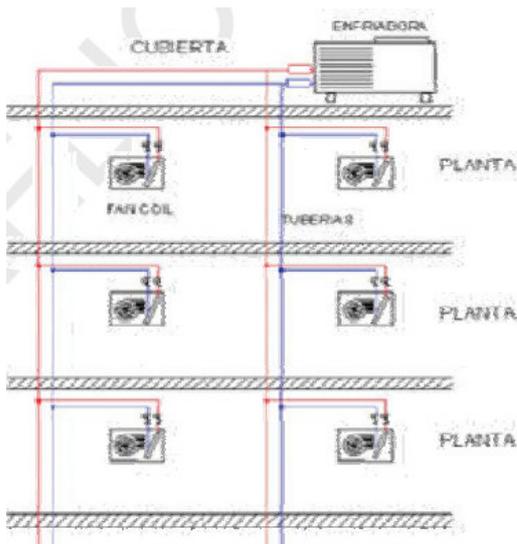
63. Según el CTE DB SI, cuál de los siguientes locales es riesgo bajo en todo caso ANULADA

- A) una sala de calderas
- B) una sala de grupo electrógeno
- C) un centro de transformación.

64. De acuerdo al RD 842/2002 las instalaciones de alumbrado exterior aéreas dispondrán de conductores de sección mínima de

- A) 4 mm²
- B) 6 mm²
- C) 10 mm²

65. En un sistema centralizado de producción de agua fría mediante una enfriadora instalada en la cubierta, indica cuál sería el sistema de distribución de tuberías representado en la figura:



- A) Vertical
- B) Horizontal
- C) Mixto

66. La distribución de los extintores de incendios será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere:

- A) 15 metros.
- B) 25 metros.
- C) 50 metros.

CUESTIONARIO
APARTADO 2 – SUPUESTOS

1. Determinar la sección mínima del conductor de cobre con aislamiento 0,61/1 kV necesaria para alimentar una bomba trifásica de 20 kW de potencia, $\cos\phi=0.87$, alimentada a 400 V, mediante conductores unipolares, instalados en bandeja metálica tipo rejiband, para los siguientes supuestos:

- a) longitud de línea de 10 m a temperatura de 40°C, sin otros conductores en la bandeja
- b) longitud de línea de 50 m a temperatura de 40 °C, sin otros conductores en la bandeja
- c) longitud de línea de 10 m y temperatura de 50 °C, sin otros conductores en la bandeja
- d) longitud de línea de 10 m a temperatura de 20 °C sin otros conductores en la bandeja

Tómese como valor de conductividad del cobre 44 y caída máxima de tensión 2% en todos los casos.

(VALORACIÓN 2.5 PUNTOS CADA RESPUESTA CORRECTA)

8/9/2016

tabla-intensidades-admisibles.png (1418x647)

Instalaciones al aire (40 °C). UNE-HD 60364-5-52.

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento																	
	A1	PVC3	PVC2				XLPE3		XLPE2									
	A2	PVC3	PVC2				XLPE3		XLPE2									
	B1						PVC3		PVC2									
	B2						PVC3		PVC2									
	C																	
	E																	
	F																	
	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4(4)	5a (5)	5b (5)	6a (6)	6b (6)	7a (7)	7b (7)	8a (8)	8b (8)	9a (9)	9b (9)	10a (10)	11 (11)	12 (12)	13 (13)
Sección mm2 Cobre																		
1,5	11	11,5	12,5 (+0,5)	13,5	14 (-0,5)	14,5 (+0,5)	15,5 (-0,5)	16	16,5 (-0,5)	17 (-0,5)	17,5 (-1)	19	20 (-1)	20	20	21	23 (+1)	
2,5	15	15,5 (+0,5)	17 (+0,5)	18 (+0,5)	19 (-0,5)	20 (+1)	20 (+1)	21 (+1)	22	23	24 (-1)	26	27 (-1)	27 (-0,5)	28 (-1,5)	30 (-1)	32 (+1)	
4	20	20 (+1)	22 (+1)	24	25 (-1)	26 (+1)	27 (-1)	29 (+1)	30	31	32 (-1)	34	36 (-2)	36	38 (-2)	40 (-2)	44 (+1)	
6	25	26 (+1)	29 (+1)	31 (+1)	32	34 (+2)	36	37	39 (-2)	40	41 (-1)	44	46 (-2)	46	49 (-3)	52 (-3)	57	
10	33 (+1)	36 (+1)	40	43 (+1)	45 (-1)	46 (+4)	49 (+1)	52	54 (-2)	54	57 (-3)	60	63 (-3)	65	68 (-3)	72 (-4)	78 (-2)	
16	45	48 (+1)	53 (+1)	59	61 (-2)	63 (+3)	66	69 (+1)	72 (-2)	73	77 (-4)	81	85 (-4)	87	91 (-4)	97 (-6)	104 (+1)	
25	59	63 (+1)	69 (+1)	77	80 (-3)	82 (+2)	86 (-2)	87 (+1)	91 (-3)	95	100 (-5)	103	108 (-5)	110	115 (-5)	122 (-6)	135 (-12)	146 (-6)
35				95 (+1)	100 (-4)	101 (+3)	106 (-2)	109 (+1)	114 (-4)	119	124 (-5)	127	133 (-6)	137	143 (-6)	153 (-9)	168 (-14)	182 (-8)
50				116 (+1)	121 (-4)	122 (+3)	128 (-3)	133	139 (-6)	145	151 (-6)	155	162 (-7)	167	174 (-7)	188 (-13)	204 (-16)	220 (-10)
70				148 (+1)	155 (-6)	155 (+5)	162 (-2)	170 (+1)	178 (-7)	185	193 (-8)	199	208 (-9)	214	223 (-9)	243 (-19)	262 (-18)	282 (-13)
95				180	188 (-8)	187 (+7)	198 (-4)	207	216 (-9)	224	234 (-10)	241	252 (-11)	259	271 (-12)	298 (-27)	320 (-24)	343 (-16)
120				207 (+1)	217 (-9)	216 (+9)	226 (-1)	240	251 (-11)	260	272 (-12)	280	293 (-13)	301	314 (-13)	346 (-36)	373 (-25)	397 (-17)
150						247 (+13)	259 (+1)	278 (+2)	287 (-9)	299	313 (-14)	322	337 (-15)	343	359 (-16)	401 (-38)	430 (-26)	458 (-20)
185						281 (+16)	294 (+3)	314 (+3)	329 (-12)	341	356 (-15)	368	385 (-17)	391	409 (-18)	460 (-45)	493 (-29)	523 (-23)
240						330 (+20)	345 (+5)	368 (+8)	385 (-11)	401	419 (-16)	435	455 (-20)	468	489 (-21)	545 (-55)	583 (-31)	617 (-27)

SOLUCIÓN:

- a) 4 mm²
- b) 10 mm²
- c) 4 mm²
- d) 2.5 mm²

2. Por un conducto rectangular de 500x200 mm de chapa galvanizada circula aire con un caudal de 2.000 m³/h. Parte de este caudal, 890 m³/h, se desvía por una derivación de 300x250 mm que forma un ángulo de 90° con el conducto principal. Hallar la pérdida de carga ocasionada por esta derivación. ($\Delta P = C \cdot \frac{v^2}{16}$)

VALORACIÓN 10 PUNTOS LA RESPUESTA CORRECTA

Angulo de la derivación	Relación entre la velocidad en la derivación y la velocidad en el conducto principal						
	0,4	0,6	0,8	1	1,5	2	3
90°	6,5	3,1	2,00	1,50	0,95	0,74	0,62
60°	5,0	2,2	1,30	0,77	0,47	0,47	0,58
45°	3,5	1,3	0,64	0,43	0,45	0,45	0,54

Tabla de Coeficientes de pérdidas C en derivaciones.

SOLUCIÓN: 0,64 mmca

3. Dado un establecimiento industrial Tipo C y NRI MEDIO (según normativa), en el que se desarrolla una actividad de almacenamiento y de una superficie > 3.500 m². Tras realizar los cálculos necesarios de cada sistema de PCI, se obtienen las siguientes necesidades de abastecimiento:

SISTEMA PCI	Q (m ³ /h)	P o F (bar)	T (min)	Reserva (m ³)
ROCIADORES	234	7,5	90	351
BIE Ø45	24	5	60	24
HIDRANTES	90	6	60	90

Calcular:

- A) qué volumen de agua mínimo debe tener un depósito para la reserva de agua y (5 PUNTOS)
- B) qué presión mínima debe tener el grupo de bombas que cubran estas necesidades de abastecimiento. (5 PUNTOS)

SOLUCIÓN

A) VOLUMEN AGUA MÍNIMO = 396 m³ (400)

B) PRESIÓN TOTAL = 7,5 bar

4. Se quiere diseñar la instalación de alumbrado ambiente para un estudio de televisión cuyas dimensiones son 100 m de largo (L) por 30 m de ancho (A), y una altura de 6 m. Para ello se utilizará lámparas de vapor de sodio de alta presión a 400 W de potencia con un flujo luminoso de 50.000 lm. Respecto a las luminarias, tenemos tres opciones distintas, cuyas tablas del factor de utilización, suministradas por el fabricante, se adjuntan a continuación:

Luminaria 1

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)												
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes						
		0.8		0.7		0.5		0.3		0.1		0		
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0	
	0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30	
	0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37	
	1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41	
	1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45	
	1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48	
	2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52	
2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54		
3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56		
$D_{max} = 1.0 H_m$		4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58
f_m .70 .75 .80		5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Luminaria 2

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)												
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes						
		0.8		0.7		0.5		0.3		0.1		0		
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0	
	0.6	.66	.62	.60	.66	.62	.60	.65	.62	.59	.62	.59	.58	
	0.8	.75	.71	.68	.75	.71	.68	.74	.71	.68	.70	.68	.67	
	1.0	.80	.76	.73	.80	.76	.73	.79	.76	.73	.76	.73	.72	
	1.25	.85	.81	.80	.85	.81	.80	.84	.81	.78	.80	.78	.77	
	1.5	.88	.86	.82	.88	.85	.82	.88	.84	.82	.84	.82	.81	
	2.0	.94	.90	.88	.93	.90	.88	.92	.89	.87	.88	.87	.85	
2.5	.96	.93	.92	.96	.93	.91	.94	.92	.90	.91	.89	.88		
3.0	.99	.95	.94	.98	.95	.93	.96	.94	.92	.93	.91	.89		
$D_{max} = 0.7 H_m$		4.0	1.01	.99	.96	1.00	.98	.96	.98	.97	.95	.95	.94	.92
f_m .70 .75 .80		5.0	1.02	1.01	.99	1.01	1.00	.98	1.00	.98	.97	.97	.96	.94

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Luminaria 3

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)												
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes						
		0.8		0.7		0.5		0.3		0.1		0		
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0	
	0.6	.37	.32	.29	.37	.32	.29	.37	.32	.29	.32	.29	.28	
	0.8	.47	.42	.38	.46	.42	.38	.46	.41	.38	.41	.38	.37	
	1.0	.54	.48	.45	.54	.48	.45	.53	.48	.45	.48	.45	.43	
	1.25	.60	.56	.52	.60	.55	.52	.60	.55	.52	.54	.52	.50	
	1.5	.66	.61	.57	.65	.60	.57	.64	.60	.57	.59	.56	.55	
	2.0	.72	.67	.64	.71	.67	.64	.70	.66	.63	.66	.63	.62	
2.5	.76	.71	.68	.75	.71	.68	.73	.71	.68	.70	.67	.65		
3.0	.79	.75	.72	.78	.75	.71	.77	.73	.71	.72	.71	.69		
$D_{max} = 1.1 H_m$		4.0	.82	.79	.77	.81	.79	.76	.80	.77	.75	.76	.75	.73
f_m .55 .60 .65		5.0	.84	.82	.79	.83	.81	.78	.82	.79	.77	.78	.77	.75

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

- Se considera que el techo tiene un factor de reflexión de 0,3 y las paredes de 0,1.
- Se requiere que las luminarias se instalen 23 cm descolgadas del nivel del techo.
- El nivel de iluminación requerido en el local es de 200 lux en el nivel del suelo.
- En el techo existen unas claraboyas que ofrecen una iluminación diurna mínima de 50 lux a la altura de suelo suficientemente homogénea. Se considera que solo se operará durante el día.
- El índice del local viene definido por la expresión $k = \frac{L \cdot A}{H_m \cdot (L+A)}$
- Para el factor de mantenimiento (f_m) se considerará el valor intermedio de los existentes en las tablas para cada una de las luminarias.
- Coste de la luminaria 1: 275 euros/unidad
- Coste de la luminaria 2: 500 euros/unidad
- Coste de la luminaria 3: 250 euros/unidad
- La expresión del cálculo del flujo luminoso total necesario por el método de los lúmenes viene definido por la expresión $\phi = \frac{\text{Iluminancia requerida} \cdot L \cdot A}{\eta \cdot f_m}$

Se solicita conocer el importe económico mínimo de la instalación que cumpla con los requerimientos indicados y el modelo de luminaria seleccionada.

SOLUCIÓN: 5000 € LUMINARIA 3