



**EXAMEN CORRESPONDIENTE A LAS PRUEBAS DE APTITUD PARA LA OBTENCIÓN DEL CARNÉ PROFESIONAL DE OPERADOR U OPERADORA INDUSTRIAL DE CALDERAS CONVOCADAS POR RESOLUCIÓN DE 11 DE OCTUBRE DE 2023, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y MINERA (BORM N° 247, DE 25 DE OCTUBRE DE 2023)**

**Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. ITC EP-1. Calderas.**

**Nombre:**

**Apellidos:**

**D.N.I.:**

**Teléfono:**

**Firma:**

**Fecha: 26 de Febrero de 2024**

**INSTRUCCIONES:**

- El presente examen consta de 30 preguntas de tipo test, con 3 respuestas alternativas, de las que sólo una es la correcta.
- Deberá marcar con un círculo la respuesta elegida.
- Cada respuesta correcta supone 1 punto, mientras que cada 2 respuestas incorrectas restan 1 punto. Las preguntas no contestadas no penalizan.
- La duración del examen es de 1 hora.



**PLANTILLA DE RESPUESTAS**

Marque aquí la respuesta correcta:

1. a) <input type="checkbox"/>	7. a) <input type="checkbox"/>	13. a) <input type="checkbox"/>	19. a) <input type="checkbox"/>	25. a) <input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>
2. a) <input type="checkbox"/>	8. a) <input type="checkbox"/>	14. a) <input type="checkbox"/>	20. a) <input type="checkbox"/>	26. a) <input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>
3. a) <input type="checkbox"/>	9. a) <input type="checkbox"/>	15. a) <input type="checkbox"/>	21. a) <input type="checkbox"/>	27. a) <input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>
4. a) <input type="checkbox"/>	10. a) <input type="checkbox"/>	16. a) <input type="checkbox"/>	22. a) <input type="checkbox"/>	28. a) <input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>
5. a) <input type="checkbox"/>	11. a) <input type="checkbox"/>	17. a) <input type="checkbox"/>	23. a) <input type="checkbox"/>	29. a) <input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>
6. a) <input type="checkbox"/>	12. a) <input type="checkbox"/>	18. a) <input type="checkbox"/>	24. a) <input type="checkbox"/>	30. a) <input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>	b) <input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>	c) <input type="checkbox"/>



## EXAMEN OPERADOR/-A INDUSTRIAL DE CALDERAS

**1.- La cantidad de calor (en kcal) necesaria para elevar 1 grado Celsius la temperatura de una masa de 1 Kg se le denomina:**

- A) Calor latente.
- B) Calor sensible
- C) Calor específico.

**2.- La temperatura por encima de la cual es imposible que un vapor se transforme en líquido, por mucho que se eleve la presión, es la definición de:**

- A) Temperatura de servicio.
- B) Temperatura de crítica.
- C) Temperatura absoluta.

**3.- Las inspecciones de calderas nivel A tendrán una periodicidad:**

- A) Cada dos años.
- B) Anual.
- C) Cada tres años.

**4.- Las calderas son consideradas como equipo a presión ya que en su interior se pueden alcanzar una presión máxima admisible superior a:**

- A) 0,5 bar.
- B) 0,3 bar.
- C) 0,1 bar.

**5.- Un Pascal es equivalente a:**

- A) Un Kilogramo por centímetro cuadrado
- B) Un Newton por metro cuadrado
- C) 10.000 miliBares

**6.- El agua al calentarse, comenzará a hervir (convertirse en vapor) a la temperatura de:**

- A) Depende de la cantidad de calor que se aporte a la misma.
- B) Depende de la presión a la que se encuentre en la caldera.
- C) 100 ° C.

**7.- Según el artículo 6 de la ITC EP-1 del Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, las Calderas deberán situarse en una sala o recinto, que cumpla los siguientes requisitos:**

- A) En las zonas donde no existen elementos de seguridad ni se impida el manejo o el mantenimiento, la distancia a las paredes o cercado podrá reducirse a 0,1 metros.
- B) En las zonas donde no existan elementos de seguridad ni se impida el manejo o el mantenimiento, la distancia a las paredes o cercado podrá reducirse a 0,2 metros.

C) En las zonas donde no existan elementos de seguridad ni se impida el manejo o el mantenimiento, la distancia a las paredes o cercado podrá reducirse a 0,3 metros.

**8.- Según el artículo 6 de la ITC EP-1 del Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, una Caldera de clase segunda no será necesario disponer de muro de protección cuando las distancias de los riesgos propios y ajenos sean:**

- A) Mayores de 5 y 10 metros respectivamente.
- B) Mayores de 6 y 12 metros respectivamente.
- C) Mayores de 10 y 14 metros respectivamente.

**9.- Según el artículo 2 de la ITC EP-1 del Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, se define:**

- A) Caldera de agua sobrecalentada, toda Caldera en la que el medio de transporte es agua a una temperatura mínima admisible superior a 100° C.
- B) Caldera de agua caliente, toda caldera en la que el medio de transporte es agua a una temperatura máxima admisible superior a 100° C.
- C) Caldera de agua caliente, toda caldera en la que el medio de transporte es agua a una temperatura máxima admisible igual o inferior a 110° C.

**10.- El agua de alimentación de una caldera de vapor o de agua sobrecalentada, deberá ser objeto de un tratamiento adecuado:**

- A) Siempre.
- B) Cuando ésta no provenga de redes de distribución pública.
- C) Sólo si es una caldera de segunda categoría.

**11.- Si el pH del agua es 5 tenemos:**

- A) Agua vapor.
- B) Agua básica.
- C) Agua ácida.

**12.- ¿En qué tipo de inspección se realiza una prueba hidrostática de acuerdo con la norma UNE 192011-1 para las calderas existentes?:**

- A) Nivel A.
- B) Nivel B.
- C) Nivel C.

**13.- En el Sistema de Vigilancia Indirecta:**

- A) El operador u operadora de la caldera debe asegurar su presencia en la sala de calderas o en sala con repetición de las señales de seguridades, para poder actuar de forma inmediata en caso de anomalía.
- B) En las calderas que, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento de la o el fabricante, puedan funcionar de forma automática, sin presencia del personal de conducción en la sala de calderas, el operador u operadora no deberá realizar comprobaciones funcionales para asegurar la operatividad de sus sistemas de control y seguridad.

C) Ninguna de las respuestas anteriores son correctas.

**14.- ¿Quién es el responsable de vigilar, supervisar y realizar el control del correcto funcionamiento de la caldera?**

- A) El Fabricante.
- B) El Operador u Operadora Industrial de Caldera.
- C) El Instalador.

**15.- Una caldera de clase primera será del tipo:**

- A) Calderas pirotubulares cuyo  $P_{ms} \times V_T < 15.000$ .
- B) Calderas acuotubulares cuyo  $P_{ms} \times V_T < 50.000$ .
- C) A y B son correctas.

**16.- Son de clase primera las calderas de fluido térmico cuyo  $P_{ms} \times V_i < 10.000$ , siendo  $P_{ms}$ , la presión máxima de servicio en la instalación expresada en bar, y  $V_i$ :**

- A) Volumen total en litros de la caldera.
- B) Volumen total en litros de la caldera, más el volumen del sobrecalentador si lo tuviere.
- C) Volumen total en litros de la caldera, más el volumen del sobrecalentador si lo tuviere, más el volumen del tanque de expansión y del depósito colector en caso de que la  $P_{ms}$  de los mismos sea superior a 0,5 bar.

**17.- ¿Cuál de los siguientes condicionantes NO resulta de aplicación al techo de una sala de calderas?**

- A) Será de construcción ligera (fibrocemento, plástico, o cualquier otro similar) una superficie mínima del 25 % del techo de la sala y no tendrá encima espacios ocupables.
- B) Deberá de disponer de una protección adecuada que sea capaz de soportar el impacto, en caso de accidente, por explosión de la caldera o algún otro componente de la instalación.
- C) Podrán autorizarse las superestructuras que soporten aparatos ajenos a las calderas, que se consideren formando parte de la instalación, tales como, entre otros, depuradoras de agua de alimentación, o desgasificadores, entendiéndose que dichos aparatos no podrán instalarse sobre la superficie ocupada por la caldera.

**18.- ¿Cuántas válvulas de seguridad debe incorporar una caldera de vapor?:**

- A) Dispondrá de dos o más válvulas de alivio de presión.
- B) Dispondrá de los dispositivos y medios apropiados de protección necesarios para que su funcionamiento se realice de manera segura.
- C) Dispondrá de dos o más válvulas de seguridad de sistema de resorte, provistas de apertura manual y regulación precintable.

**19.- Uno de los requisitos en las características del agua de alimentación, es que el pH a 20° C sea:**

- A) Inferior a 8,5.
- B) Superior a 8,5 e inferior a 9,5
- C) Superior a 9,5.



**20.- Una de las causas que hace descender bruscamente el nivel del agua es:**

- A) Que el agua de alimentación no llega con un caudal adecuado, por fallo en la bomba de alimentación.
- B) Que aumente la presión.
- C) Que aumente la demanda de vapor

**21.- ¿Qué característica principal presenta la válvula de alivio de presión que tiene incorporada una caldera de agua sobrecalentada?**

- A) Se caracterizan por una apertura rápida y total, no proporcional al aumento de presión.
- B) Presenta una apertura progresiva al incremento de presión.
- C) Debe diseñarse de forma que resulte imposible sobrepasar la presión de tarado.

**22.- ¿Cómo será la conexión de una válvula de seguridad al cuerpo de una caldera?**

- A) Embridada.
- B) Soldada y roscada.
- C) Las respuestas a) y b) son correctas.

**23.- ¿En qué tipo de inspección periódica NO será necesario que la caldera esté parada?**

- A) Nivel A
- B) Nivel C
- C) En todas las inspecciones será necesario parar la caldera.

**24.- ¿Qué obligación/-es tiene el usuario/ -a de un equipo a presión?**

- A) Disponer y mantener al día un registro de los equipos a presión de las categorías I a IV del Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, o asimilados a dichas categorías según el artículo 3.2 del vigente Reglamento de equipos a presión, excepto extintores y los equipos que no requieran inspecciones periódicas, incluyendo las fechas de realización de las inspecciones periódicas y las operaciones de mantenimiento, así como las modificaciones o reparaciones.
- B) Realizar el mantenimiento de las instalaciones, equipos a presión, accesorios de seguridad y dispositivos de control de acuerdo con las condiciones de operación y las instrucciones de la o el fabricante, debiendo examinarlos al menos una vez al año.
- C) Las respuestas a) y b) son correctas.

**25.- Las calderas deberán situarse en una sala o recinto, que cumpla los siguientes requisitos:**

- A) Se prohíbe todo trabajo no relacionado con los aparatos contenidos en la misma, y en todos los accesos existirá un cartel con la prohibición expresa de entrada de personal ajeno al servicio de las calderas.
- B) Sólo podrán instalarse los elementos correspondientes a sus servicios, no permitiéndose el almacenamiento de productos, con la excepción del depósito nodriza del combustible y los necesarios para el servicio de la caldera.
- C) Las respuestas anteriores son correctas.



### **SUPUESTO PRÁCTICO**

**-Vd. acaba de obtener el carnet de operador/-a industrial de calderas y la empresa para la que trabaja lo destina a la unidad de producción donde se encuentra una caldera pirotubular recientemente adquirida para un nuevo proceso de fabricación. Vd. ha recibido la orden de conducir dicha caldera una vez instalada en un emplazamiento adecuado. Entre la documentación que le han facilitado, se encuentra la ficha de fabricación de la caldera y la tabla de vapor saturado. Tras realizar la instalación de la caldera por empresa autorizada, la presión máxima de servicio (Pms) queda fijada en 7,5 Kg/cm<sup>2</sup>.**

**-Responda a las siguientes cuestiones:**

**TABLA 1.- FICHA DE FABRICACIÓN**

<b>Tipo de caldera</b>	Pirotubular
<b>Producción de vapor (Kg/h)</b>	3.000
<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>	5,68
<b>Presión Máxima Admisible (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	8

**Presión Atmosférica = 1 Kg/cm<sup>2</sup>    1 Kg/cm<sup>2</sup> = 1,0197 bar**

**26.- ¿Se puede obtener vapor a 170 °C que se necesita en producción?**

- A) Sí, pero será necesario un sobrecalentador.
- B) Sí, no siendo necesario el sobrecalentador.
- C) No, será necesario adquirir otra caldera de mayor Presión Máxima Admisible.

**27.- ¿Cuál será la presión del manómetro conectado a la cámara de vapor cuando la salida del vapor alcance los 170 °C?**

- A)  $7 < P < 7.5 \text{ Kg/cm}^2$ .
- B)  $7.5 < P < 8 \text{ Kg/cm}^2$ .
- C)  $8 < P < 8.5 \text{ Kg/cm}^2$ .

**28.- ¿Cuál será la clasificación de la caldera una vez instalada en su emplazamiento?**

- A) Categoría IV.
- B) Clase primera.
- C) Clase segunda

**29.- ¿Cuál debe ser el emplazamiento de esta caldera?**

- A) Obligatoriamente dentro de una sala con dos salidas de fácil acceso situadas en muros diferentes.
- B) Podrá estar situada en un recinto delimitado con una cerca metálica de 1,20 m de altura.
- C) En recinto o sala de calderas indiferentemente, por ser el producto  $P_{ms} \times V_T \geq 15.000$

**30.- ¿Qué categoría de empresa instaladora puede realizar la ejecución de la instalación?**

- A) EIP-2, exclusivamente.
- B) EIP-1.
- C) Ambas categorías, EIP-1 y EIP-2, pueden ejecutar esta instalación.

**TABLA 2.- TABLA DE VAPOR SATURADO**

Presión en Kg/cm <sup>2</sup> Absoluta p	Temperatura t° C	Volumen 1 Kg de vapor en m <sup>3</sup> v''	Peso de 1 m <sup>3</sup> de vapor en Kg y''	Calor en Kcal/Kg		Calor de vaporización en Kcal/Kg r
				del liquido i'	del vapor i''	
0,06	35,8	24,19	0,04133	35,8	611,5	575,8
0,08	41,1	18,45	0,05420	41,1	614,0	572,8
0,10	45,4	14,96	0,06686	45,4	615,9	570,5
0,12	49,0	12,60	0,07937	49,0	617,6	568,5
0,15	53,6	10,22	0,09789	53,6	619,6	566,0
0,20	59,7	7,797	0,1283	59,7	622,3	562,7
0,25	64,6	6,325	0,1581	64,6	624,5	559,9
0,30	68,7	5,331	0,1876	68,7	626,3	557,6
0,35	72,3	4,614	0,2167	72,3	627,8	555,6
0,40	75,4	4,072	0,2456	75,4	629,2	553,8
0,50	80,9	3,304	0,3027	80,9	631,5	550,6
0,60	85,5	2,765	0,3590	85,5	633,4	548,0
0,70	89,5	2,411	0,4147	89,5	635,1	545,6
0,80	93,0	2,128	0,4699	93,0	636,5	543,6
0,90	96,2	1,906	0,5246	96,2	637,8	541,7
1,0	99,1	1,727	0,5790	99,1	639,0	539,9
1,1	101,8	1,580	0,6329	101,8	640,1	538,3
1,2	104,2	1,457	0,6865	104,3	641,1	536,7
1,3	106,6	1,352	0,7399	106,7	642,0	535,3
1,4	108,7	1,261	0,7931	108,9	642,8	533,9
1,5	110,8	1,182	0,846	110,9	643,6	532,7
1,6	112,7	1,113	0,898	112,9	644,3	531,4
1,8	116,3	0,997	1,003	116,6	645,7	529,1
2,0	119,6	0,903	1,107	119,9	646,9	527,0
2,2	122,6	0,826	1,210	123,0	648,0	525,0
2,4	125,5	0,7616	1,313	125,8	649,0	523,1
2,6	128,1	0,7066	1,415	128,5	649,9	521,4
2,8	130,5	0,6592	1,517	131,0	650,8	519,7
3,0	132,9	0,6180	1,618	133,4	651,6	518,1
3,2	135,1	0,5817	1,719	135,7	652,3	516,6
3,4	137,2	0,5495	1,820	137,8	653,0	515,2
3,6	139,2	0,5208	1,920	139,9	653,7	513,8
3,8	141,1	0,4951	2,000	141,8	654,3	512,4
4,0	142,9	0,4728	2,120	143,7	654,9	511,1
4,5	147,2	0,4224	2,368	148,1	656,2	508,0
5,0	151,1	0,3825	2,614	152,2	657,3	505,2
5,5	154,7	0,3497	2,860	155,9	658,4	502,5
6,0	158,1	0,3222	3,104	159,4	659,3	499,9
6,5	161,2	0,2987	3,348	162,7	660,2	497,5
7,0	164,2	0,2785	3,591	167,7	660,9	495,2
7,5	167,0	0,2609	3,833	168,7	661,7	493,0
8,0	169,6	0,2454	4,075	171,4	662,3	490,9
8,5	172,1	0,2317	4,316	174,0	662,9	488,8
9,0	174,5	0,2195	4,556	176,6	663,4	486,8
9,5	176,8	0,2085	4,797	179,0	663,9	484,9