

**Evaluación Sobre Fundamentos de
Seguridad en la Fundición por Inducción**

CODIGO DE RESPUESTAS

1. El equipo deberá ser operado únicamente por una persona **entrenada, calificada y autorizada** y que haya **leído y entendido** todos **los manuales del equipo**.
2. Empleados y trabajadores con órganos artificiales, placas, implantes u otros objetos similares deberán **mantenerse alejados de cualquier equipo de inducción**. Las personas con marcapasos tienen un riesgo aún mayor y deberán estar lo suficientemente alejados de cualquier **equipo de inducción**.
3. Los equipos de fusión por inducción no deberán ser **operados** si alguno de los dispositivos de seguridad ha sido bloqueado, eliminado, puenteado o no está en operación.
4. Personal en proximidad del metal fundido deberá usar el **Equipo de Protección Personal (EPP) apropiado**.
5. El Equipo de Protección Personal de OSHA art. 29 CFR (1910.132) establece que, “La empresa evaluará las condiciones del área de trabajo para **determinar los riesgos que puedan estar presentes**, y para los cuales se necesitará el uso de Equipo de Protección Personal (EPP).”
6. Utilice respiradores apropiados cuando trabaje con polvos secos y/o cuando instale o retire refractario. Los respiradores deben **ajustarse a la cara apropiadamente**.
7. Existen tres formas de proteger a las personas de los peligros de metal fundido. Estos son:
 - a. **Distancia**
 - b. **Barreras Protectoras**
 - c. **Equipo de Protección Personal (EPP) apropiado**.
8. Todos los materiales cargados dentro del horno deberán estar **completamente secos**. Las pacas de chatarra deberán estar secas para eliminar la **humedad atrapada** antes de agregarlas al horno con metal líquido.
9. Durante el proceso normal de vaciado, chispas y salpicaduras podrían **incendiar la ropa** causando serias lesiones si los trabajadores no están protegidos adecuadamente.
10. Las causas principales que causan salpicaduras de metal y/o la erupción de los hornos son:
 - a. **Material de carga húmedo o mojado**
 - b. **Aventar carga pesada dentro del baño de metal líquido**
 - c. **Herramientas o aditivos húmedos o mojados**
 - d. **Chatarra sellada o chatarra de rodillos vaciada por centrifugado**.
11. Cualquier evento que interfiera con el enfriamiento normal del horno puede provocar rápidamente daños en la bobina y/o explosiones catastróficas. Por lo anterior los hornos de inducción deberán tener un **sistema de enfriamiento de respaldo** que se pueda habilitar rápidamente en caso de fallas en la bomba normal.
12. El agua de enfriamiento es crucial para la operación segura de los hornos de inducción y las unidades de potencia, ningún sistema deberá ser operado sin las protecciones funcionales de **temperatura** y **flujo de agua**, las cuales deben ser puenteadas.

13. Nunca limpie las líneas de agua con aire comprimido mientras **la potencia está encendida** . El aire desplazará el agua de enfriamiento y el sistema se sobrecalentará rápidamente.
14. **Cargar** inapropiadamente el horno puede dar como resultado la formación de puenteo. Las situaciones de puenteo pueden ser minimizadas al usar **materia de carga apropiado** y al asegurarse que material de carga de diferente tamaño sea adicionado correctamente. Si ocurre un puenteo de carga, **la potencia debe apagarse inmediatamente** , todo el personal debe ser evacuado del área del horno hasta que pase el tiempo suficiente para **permitir que el metal fundido se solidifique** .
15. El metal líquido vaciado a una fosa de emergencia en donde exista humedad, agua acumulada, aceites u otros fluidos pueden causar **una explosión** . Solamente una fosa de emergencia **seca** puede contener en forma segura el derrame de metal o el vaciado de emergencia de un horno. Ningún horno debe ser operado si su fosa de emergencia está ; **húmeda** **o mojada** !
16. No deberá operar el horno cuando los cables de la terminal a tierra estén **desconectados** de la tierra del horno. La integridad de los alambres del sistema de detección de fuga a tierra o jaula de alambre deberá de ser revisada frecuentemente y nunca deberá operarse un equipo de fusión con una falla en el sistema de detección de fuga a tierra. En caso de falla de fuga a tierra el área de fusión debe ser **evacuada inmediatamente** .
17. **El procedimiento de sistema de candado** se refiere al establecimiento de prácticas y procedimientos para salvaguardar a los empleados de un arranque inesperado del equipo o de la liberación de energía peligrosa durante las actividades de servicio o mantenimiento.
18. Siga **el procedimiento de sistema de candado** antes de dar servicio al equipo. Probablemente algún equipo llegue a requerir que sea descargado y/o despresurizado o asegurado en algunas áreas antes de proceder a darle servicio. Recorra siempre a los manuales específicos del equipo antes de empezar cualquier tipo de mantenimiento en el equipo.
19. Los siguientes componentes deben ser inspeccionados durante **el cambio de refractario** o **cada 2 años** , (como mínimo) lo que ocurra primero: estructura y soldadura; tornillería; hidráulicos y neumáticos; mangueras de agua; baleros; cables de potencia enfriados por agua, y barreras protectoras. Bajo ninguna circunstancia, las inspecciones deberán realizarse si el equipo **contiene metal fundido** .
20. El sistema hidráulico del horno suministra fuerza motriz para operar cierto número de funciones. La limpieza general de las conexiones hidráulicas es crítica y el sistema debe ser inspeccionado diariamente, cualquier componente que este fugando debe ser **reparado** o **reemplazado** .
21. Sellos VITON, mientras las condiciones de operación sean seguras y bajo diseño, se ha encontrado que estos se descomponen si se exponen a **altas temperaturas** . Este nuevo ácido hidrofluorhídrico formado, es extremadamente corrosivo y casi imposible de remover de la piel humana. Cuando inspeccione el equipo, el cuál ha sido expuesto a **altas temperaturas** , verifique que cualquier empaque, sello o anillo "O" no haya sufrido descomposición, estos podrían aparecer como quemados o con suciedad negra o pegajosa. No deberá, bajo ninguna circunstancia, tocar los sellos o el equipo hasta que hayan sido descontaminados.

22. Observe siempre los equipos en **movimiento**. Nadie deberá estar cerca de los equipos de carga, fusión o vaciado cuando estén en movimiento. Los movimientos de levantar, bascular, trasladar y girar pueden lesionar a los observadores.
23. El no asegurarse de que los alambres de resistencia a tierra están en contacto con la forma del revestimiento o el crisol puede dar como resultado **alto voltaje en el baño de metal fundido** durante la operación del horno y podría hacer inoperable el sistema de detección de fugas de metal.
24. Monitoreo normal de desgaste del revestimiento. En teoría el desgaste del refractario debería ser uniforme pero en la práctica esto nunca ocurre. El desgaste más intenso ocurre:
- En la interface escoria/metal**
 - En la unión de las paredes con el piso**
 - En áreas de baja densidad causadas por una pobre instalación**.
25. Para prevenir un derrame de metal se debe mantener siempre la integridad del revestimiento refractario del horno. Ya sea que las condiciones del horno calienten o enfríen el revestimiento fuera de su rango especificado, el resultado del choque térmico puede **dañar la integridad del revestimiento**.
26. La potencia del horno debe apagarse durante cualquier proceso que involucre el contacto con el baño de metal fundido, tal como toma de muestras, chequeo de temperatura o retiro de escoria. Esto con el fin de prevenir una **electrocución** si llegasen a fallar los sistemas de seguridad y el baño de metal entra en contacto conductivo con la bobina de inducción.
27. Si la unidad de potencia suministra energía a más de un horno, los cables de potencia del horno al cual se le dará mantenimiento o será reparado, **deberán ser desconectados de la unidad de potencia** y la bobina deberá ser **aterrizada**.
28. Pruebe el equipo de medición para una operación adecuada y ajuste los parámetros antes de llevar a cabo cualquier trabajo dentro del gabinete. Todos los capacitores deben de ser revisados para asegurar que no existan **cargas residuales**. Después de abrir un circuito interruptor, espere **5 minutos** antes de abrir las puertas del gabinete. Los capacitores requieren de tiempo para descargarse.
29. Las tapas de inspección del horno nunca deben ser removidas y dejadas fuera de su lugar mientras que el horno está en operación. El no colocarlas nuevamente en su lugar puede dar como resultado una descarga eléctrica y/o un arco eléctrico debido a los **materiales metálicos de carga**, haciendo contacto con la bobina.
30. Toda fosa descubierta en el piso, deberá ser **resguardada en forma apropiada**.
31. Es mandatorio que siga las **instrucciones del proveedor de refractarios** para la instalación, curado, mantenimiento diario y procedimientos de arranque del recubrimiento inicial. La **temperatura** del refractario debe ser controlada apropiadamente con el uso de **termopares** durante el proceso de sinterizado.