I.- Datos Generales

Código	Título
EC1108	Operación segura de calderas en el ingenio azucarero

Propósito del Estándar de Competencia
Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como operadores de calderas y cuyas competencias incluyen la verificación de la función operativa de las calderas, revisar las condiciones de seguridad en la operación de la caldera, realizar el paro de emergencia y pruebas de funcionamiento de la caldera así como la revisión de los resultados del mantenimiento, las pruebas de funcionamiento y las pruebas de integridad practicadas a la caldera.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

El presente EC es de carácter nacional y servirá como referencia para evaluar y certificar la competencia de los operadores de caldera.

Descripción general del Estándar de Competencia
El presente EC establece los criterios para la evaluación y certificación de las personas que operan calderas en los centros de trabajo, el cual incluye verificar la función operativa de la caldera al identificar las características físicas de la caldera, revisa las condiciones de seguridad de arranque de la caldera, realizando el arranque y puesta en marcha de la caldera para controlar las variables y al termino del ciclo de operación realiza el paro normal, realiza la revisión de las condiciones de seguridad, verificando las condiciones de seguridad de operación de la caldera, realiza el paro de emergencia y pruebas de funcionamiento al poner en práctica los paros de emergencia y revisar los resultados de mantenimiento, pruebas de funcionamiento e integridad aplicadas a la caldera. Utilizando el equipo de seguridad y protección personal, además verifica instrumentos de medición y control. Establece también los conocimientos teóricos y prácticos con los cuales debe contar el candidato, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores técnicos y de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres
Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
Industria azucarera.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
12 de noviembre del 2018

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
26 de noviembre del 2018

Periodo de revisión/actualización del EC:
3 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)
Grupo unitario
8161 Operadores de máquinas en la elaboración de alimentos, aceites, grasas, sal y especias

Ocupaciones asociadas
Operador de máquina refinadora de azúcar.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Operador de calderas en ingenios azucareros

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
31-33 Industrias manufactureras[T]
Subsector:
311 Industria alimentaria[T]
Rama:
3113 Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares[T]
Subrama:
31131 Elaboración de azúcares[T]
Clase:
311311 Elaboración de azúcar de caña
311319 Elaboración de otros azúcares

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera.
- Central Motzorongo, S.A de C.V.
- Empresa Azucarera Granma.
- Grupo Azucarero México.
- Grupo PIASA
- Grupo SÁENZ.
- Grupo Beta San Miguel.
- Grupo Azucarero del Trópico.
- UEB Central Azucarero Roberto Ramírez Delgado.

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados

- EC0391. Verificación de las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo
- EC0397 Vigilancia del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo
- EC0449 Gestión de los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo
- EC0017 Implementación de Medidas de Seguridad en el Trabajo y Conservación del Medio Ambiente en el Ingenio Azucarero
- EC0241 Mantenimiento Industrial Básico

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en el EC, la evaluación se llevara a cabo en una situación real, además de condiciones simuladas dentro de un horario acordado entre las partes involucradas proporcionándole al evaluado el ambiente idóneo para realizar la evaluación.
- Es importante señalar que durante la revisión de las condiciones de seguridad de arranque de la caldera, el evaluador pedirá al candidato que vaya mencionando cada actividad que vaya realizando con la finalidad de que pueda evidenciar su desempeño.

Apoyos/Requerimientos:

- Para aplicar este EC es necesario contar como mínimo con el siguiente material:
- Una caldera en condiciones reales de operación
- Manual de operación de la caldera.
- El plano o dibujo de la caldera.
- Memoria de cálculo de la caldera.
- Plan de Atención de Emergencias de la caldera.
- Registros de mantenimiento efectuados a la caldera.
- Registros de pruebas de funcionamiento efectuados a la caldera.
- Registros de pruebas de integridad efectuados a la caldera.

Duración estimada de la evaluación

- 30 minutos en gabinete y 2 horas con 30 minutos en campo, totalizando 3 horas

Referencias de Información

- Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo
- Norma Oficial Mexicana (NOM-020-STPS-2011)
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002
- Manual Selmec de Calderas

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Operación segura de calderas en el ingenio azucarero

Elemento 1 de 4
Verificar la función operativa de las calderas

Elemento 2 de 4
Revisar las condiciones de seguridad en la operación de la caldera

Elemento 3 de 4
Realizar el paro de emergencia y pruebas de funcionamiento de la caldera

Elemento 4 de 4
Revisar los resultados del mantenimiento, las pruebas de funcionamiento y las pruebas de integridad practicadas a la caldera

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 4	E3479	Verificar la función operativa de las calderas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Identifica las características físicas de la caldera:

- Portando el equipo de protección personal de acuerdo con la actividad a realizar y la normatividad vigente,
- Identificando que el manual de operación corresponda con el tipo de caldera a operar,
- Describiendo el diseño de acuerdo con la circulación de agua y gases de combustión dentro de la caldera,
- Identificando la capacidad generativa de la caldera de acuerdo con lo establecido en las especificaciones técnicas,
- Verificando que la presión máxima de trabajo permitida de la caldera este dentro de lo establecido en las especificaciones técnicas,
- Verificando que la presión de operación de la caldera este dentro de lo establecido en las especificaciones técnicas,
- Verificando que la presión y temperatura de ajuste de los dispositivos de seguridad se encuentren dentro del valor límite de operación y el valor límite de seguridad establecido en las especificaciones técnicas,
- Identificando los parámetros de calidad del agua que se suministra en el manual de operación de la caldera,
- Identificando los parámetros de oxígeno, bióxido de carbono y temperatura presentes en los gases producto de la combustión en la base de la chimenea de la caldera establecidos en su manual de operación, y
- Verificando que el valor de presión y temperatura del combustible sea el establecido en las especificaciones técnicas de la caldera.

2. Revisa las condiciones de seguridad de arranque de la caldera:

- Verificando que el sistema de alimentación contenga agua,
- Verificando que cuente con el sistema de tratamiento de agua,
- Verificando que el nivel de agua en el control del nivel de la caldera se encuentre dentro de lo establecido en los parámetros de operación,
- Corroborando que las válvulas de alimentación de agua estén cerradas,
- Realizando la apertura de las válvulas de alimentación de agua a partir del punto de suministro hasta la última válvula cercana a la caldera de forma ordenada,
- Verificando que no existan fugas en las líneas de alimentación de agua,
- Corroborando que la válvula principal de vapor este cerrada,
- Verificando que no existan fugas en las líneas de alimentación de combustible,
- Revisando que los sistemas de venteo de aire de la caldera se encuentren cerrados,
- Realizando la apertura de los sistemas de venteo de aire de la caldera,
- Identificando que la presión y temperatura del combustible en la línea de alimentación se encuentre dentro de los límites de operación,

- Verificando que el interruptor de combustible se encuentre en posición de apagado, y
- Verificando que las tuberías se encuentran identificadas y señalizadas de acuerdo con la normatividad vigente.

3. Realiza el arranque inicial y puesta en marcha de la caldera:
- Identificando en el tablero principal de suministro de energía eléctrica, los interruptores y arrancadores eléctricos de la bomba de agua y el tablero de control de la caldera,
- Verificando que el sistema de instrumentación esté correcto,
- Energizando el sistema de alimentación de la caldera,
- Cambiando el interruptor principal de la caldera a posición de encendido,
- Realizando la purga de vapor en la línea de distribución de la caldera,
- Efectuando el calentamiento inicial de la caldera de acuerdo a lo establecido en su manual de operación,
- Operando el cierre del sistema de venteo de la caldera al iniciar la liberación de vapor,
- Realizando el cambio de condición de calentamiento inicial a condición de operación normal de acuerdo a lo establecido en su manual de operación,
- Efectuando la apertura de la válvula principal de vapor al llegar a la presión de operación para precalentar la línea de distribución, y
- Cerrando la purga de vapor en la línea de distribución de la caldera.

4. Controla las variables de la caldera:
- Verificando que los valores de los parámetros de la combustión se encuentran dentro de los límites recomendados en su manual de operación de la caldera,
- Revisando que los parámetros se encuentren dentro de los límites de operación,
- Corroborando que la calidad del agua tanto en la alimentación como dentro de la caldera se mantenga dentro de los límites recomendados en su manual de operación,
- Revisando que los parámetros de tratamiento de agua se encuentren dentro del límite de operación permisible establecido en su manual de operación,
- Realizando la purga de instrumentos durante la operación de la caldera de acuerdo al procedimiento y la frecuencia establecidos en su manual de operación,
- Verificando que la apertura de las válvulas de purga de instrumentos se efectué de manera ordenada,
- Realizando la purga del sistema de control de nivel de agua durante la operación de la caldera de acuerdo al procedimiento y la frecuencia establecidos en su manual de operación,
- Verificando que la apertura de las válvulas de purga del sistema de control de nivel de agua se efectué de manera ordenada,
- Realizando la purga de fondo durante la operación de la caldera siguiendo el procedimiento establecido en su manual de operación y con la frecuencia establecida por los resultados del análisis de calidad del agua en la caldera, y
- Verificando que la apertura de las válvulas de purga de fondo se efectué de manera ordenada.

5. Realiza el paro normal de la caldera al término del ciclo de operación:
- Efectuando el apagado de la caldera mediante el interruptor principal del sistema de control,
- Accionando el barrido de gases final en la secuencia del sistema de control,
- Sacando de operación de la caldera,
- Cerrando la alimentación de combustible y aire,
- Manteniendo el nivel de agua,

- Cerrando la válvula general de vapor,
- Bajando la presión gradualmente,
- Realizando el cierre total de válvulas de alimentación de agua,
- Verificando el cierre total de las válvulas de purga, y
- Verificando con el termómetro el enfriamiento de la caldera.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Equivalencia de unidades de medida.	Conocimiento
2. Plan de atención de emergencia.	Conocimiento
3. Procedimiento de paro por bajo nivel de agua.	Conocimiento
4. Procedimiento de paro por sobrepresión.	Conocimiento
5. Sobre demanda de vapor.	Conocimiento
6. Superficie de calefacción.	Conocimiento
7. Tipos de calderas.	Conocimiento
8. Tipos de combustible utilizados en calderas.	Conocimiento
9. Unidades de medida aplicables en calderas.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden:	La manera en que secuencialmente que revisa las condiciones físicas generales de la caldera.

GLOSARIO

1. Ciclo de operación:	Se refiere al periodo del tiempo en que la caldera se mantiene en operación y en condiciones normales.
2. Purga de fondo:	Es una descarga de agua caliente y sólidos para el control químico de la caldera.
3. Presión:	Es la fuerza ejercida por el fluido en la unidad de superficie de la pared del recipiente que lo contiene o del seno mismo del fluido.

4. Vapor: Es una fase intermedia entre la liquida y la de gas.

5. Venteo: Es un mecanismo que permite remover el aire y otros gases no condensables durante la operación normal o durante el arranque.

Referencia	Código	Título
2 de 4	E3480	Revisar las condiciones de seguridad en la operación de la caldera

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones de seguridad de operación de la caldera:
- Revisando que la presión de operación de la caldera se encuentre dentro de los límites establecidos,
- Verificando que los dispositivos de control de presión se encuentren ajustados con relación a la presión de operación de la caldera,
- Verificando que las válvulas de seguridad se encuentren ajustados por arriba de la presión de operación de la caldera de acuerdo con lo establecido en el manual de operación,
- Verificando que la temperatura del agua de alimentación se encuentre en los límites recomendados en su manual de operación,
- Verificando la temperatura de los gases de combustión en la base de la chimenea corresponda a lo establecido en el manual de operación,
- Revisando que las emisiones de los de gases de la combustión de la caldera cumplan con lo establecido en la NOM-019-SEMARNAT, y
- Portando el Equipo de Protección Personal requerido paras las actividades de operación de la caldera de acuerdo a la normatividad vigente.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La bitácora de operación de las calderas elaborado:
- Incluye la razón social del centro de trabajo,
- Indica el número de folio/consecutivo,
- Señala el turno del operador,
- Incluye el nombre genérico de la caldera/su código de identificación,
- Indica el número de control asignado por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social,
- Indica la presión y temperatura del combustible,
- Señala las presiones de operación,
- Incluye las temperaturas de operación,
- Indica la temperatura de los gases producto de la combustión en la base de la chimenea,
- Indica la dureza del agua,

- Indica el valor de potencial hidrogeno del agua,
- Indica el porcentaje de oxigeno presente en los gases producto de la combustión,
- Indica el porcentaje de bióxido de carbono presente en los gases producto de la combustión,
- Indica el tipo de purgas, su periodicidad y duración efectuadas a la caldera,
- Contiene las observaciones/transitorios relevantes durante el periodo de operación,
- Indica la fecha y hora de los registros sobre operación, y
- Señala el nombre y firma del operador de la caldera.

2. El registro sobre los resultados de la revisión a calderas elaborado:
- Indica el nombre genérico del equipo,
- Indica el número de control asignado por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social,
- Describe los elementos revisados,
- Indica los resultados de la revisión,
- Describe de forma breve las pruebas de integridad y mantenimientos realizados a la caldera,
- Señalando la fecha y hora de los registros sobre operación, y
- Registrando el nombre y firma del operador de la caldera.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que realiza los registros sin tachaduras o enmendaduras.

Referencia	Código	Título
3 de 4	E3481	Realizar el paro de emergencia y pruebas de funcionamiento de la caldera

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes

DESEMPEÑOS

1. Realiza el paro de emergencia de la caldera:
- Identificando la emergencia durante la operación de la caldera, cuando alguna de las variables críticas se encuentre fuera de rango seguro de operación,
- Activando el mecanismo de alertamiento establecido en el plan de atención de emergencias,
- Aplicando el procedimiento del paro de la caldera en caso de bajo nivel de agua, de forma ordenada,
- Aplicando el procedimiento del paro de la caldera en caso de baja y alta temperatura de vapor,
- Aplicando el procedimiento de paro de la caldera por contaminación de condesados,
- Aplicando el procedimiento de paro de la caldera por falla de ventiladores,
- Aplicando el procedimiento de paro de la caldera por falla de aire comprimido en equipos de instrumentación, y
- Aplicando el procedimiento del paro de la caldera en caso rotura de tubería de forma ordenada.

2. Efectúa la prueba de paro de seguridad y alarma por bajo nivel de agua:

- Cerrando el suministro de agua a la caldera,
- Verificando a través de la mirilla del control de nivel que la caldera se apague de manera automática al llegar al nivel de ajuste y se active la alarma,
- Deteniendo la prueba en caso que no accione el mecanismo automático de paro, y
- Registrando el nivel de paro y activación de alarma/la anomalía en caso de que no accione el mecanismo automático de paro.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías (NOM-026-STPS-vigente)	Conocimiento
2. Colores y señales de seguridad e higiene (NOM-026-STPS- vigente)	Conocimiento
3. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo (NOM-018-STPS- vigente)	Conocimiento

GLOSARIO

1. Variables críticas: Los Valores límites que resulten menores de los establecidos por diseño y por operación. Nivel, presión y temperatura.

Referencia	Código	Título
4 de 4	E3482	Revisar los resultados del mantenimiento, las pruebas de funcionamiento y las pruebas de integridad practicadas a la caldera

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Revisa los resultados del mantenimiento practicado a la caldera:
- Verificando que los documentos de mantenimiento mencionen los elementos intervenidos, las tareas y las pruebas efectuadas durante el mantenimiento,
- Verificando que los documentos de mantenimiento contengan la recomendaciones de operación de la caldera posteriores al mantenimiento, e
- Identificado en los documentos de mantenimiento los riesgos relacionados con la operación de la caldera.

2. Interpreta los resultados de las pruebas de funcionamiento practicadas a la caldera:

- Verificando que los registros mencionen los elementos probados y los resultados de las pruebas, e
- Identificado en los registros los riesgos relacionados con la operación de la caldera derivados de los resultados de las pruebas.

3. Interpreta los resultados de las pruebas de integridad practicadas a la caldera:
- Verificando que los informes/reportes contengan el tipo de pruebas efectuadas a la caldera y sus resultados,
- Detectando cuando los informes/reportes contengan recomendaciones de operación de la caldera posteriores a las pruebas, e
- Identificado en los informes/reportes los riesgos relacionados con la operación derivados de los resultados de las pruebas.

La persona es competente cuando obtiene las siguientes

PRODUCTOS

1. El informe de interpretación de resultados de las pruebas de funcionamiento y de las pruebas de integridad realizados a la caldera después del mantenimiento elaborado:
- Indica la fecha en que se realiza el informe,
- Señala el nombre genérico de la caldera,
- Indica el código de identificación de la caldera,
- Indica las acciones correctivas a la operación de la caldera que procedan,
- Contiene la información sobre las reparaciones a la caldera,
- Describe los ajustes a los elementos principales de la caldera,
- Señala las pruebas e integridad y de funcionamiento a la caldera después del mantenimiento, y
- Contiene los valores finales de las variables críticas de los ajustes efectuados a la caldera.