NORMA MINISTERIAL SOBRE CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES DE VAPOR O CALDERAS QUE OPEREN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

Aprobado el 22 de Marzo del 2002

Publicado en La Gaceta No. 115 del 20 de Junio del 2002

El Ministerio del Trabajo, quien preside el Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo, en uso de sus facultades que le confiere la Ley No. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimiento del Poder Ejecutivo, La Gaceta, Diario Oficial No. 102 del 03 de Junio de 1998 y el Decreto 71-98 Reglamento a la Ley No. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimiento del Poder Ejecutivo, La Gaceta Diario Oficial No. 205 y 206 del 30 y 31 de Octubre de 1998 y a la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo (publicado en La Gaceta No. 165 del 1 de Septiembre de 1993) ha tenido a bien disponer: La Norma Ministerial Sobre Condiciones de Higiene y Seguridad para el Funcionamiento de los Equipos Generadores de Vapor o Calderas que Operen en los Centros de Trabajo.

CONSIDERANDO
PRIMERO

Que el artículo 82, inciso 4, de la Constitución reconoce el derecho de los trabajadores a unas condiciones de trabajo que "garanticen la integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos profesionales para hacer efectiva la seguridad ocupacional de los trabajadores".

SEGUNDO

Que en la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo, se establecen las medidas mínimas para proteger la seguridad y salud de los trabajadores, correspondiendo al Ministerio del Trabajo, dictar las normas reglamentarias para la prevención de los riesgos laborales.

TERCERO

Que corresponde consultar al Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo sobre las disposiciones que deben regir en esta materia.

CUARTO

Que siguiendo los procedimientos correspondientes, este Ministerio, ha resuelto dictar "La Norma Ministerial Sobre Condiciones de Higiene y Seguridad para el Funcionamiento de los Equipos Generadores de Vapor o Calderas, que operen en los Centros de Trabajo".

CAPÍTULO I
OBJETIVOS Y CAMPO DE APLICACIÓN

Artículo 1.- La presente Norma tiene por objeto establecer los requisitos de seguridad

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

aplicables a los Equipos Generadores de Vapor o Caldera, referidos tanto a las características y propiedades exigibles a dichos equipos como a las formas adecuadas de explotación, contribuyendo de esta manera a preservar la salud y seguridad de los trabajadores en el desempeño de sus tareas.

Artículo 2.- Las disposiciones de esta Norma se aplicarán con carácter obligatorio en todos los Centros de Trabajo del País, tanto públicos como privados, en donde se exploten Equipos Generadores de Vapor y para aquellas entidades o establecimientos que de algún modo se encuentran responsabilizados con el funcionamiento, explotación y supervisión de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 3.- Las disposiciones de la presente Norma son aplicables a los Equipos Generadores de Vapor que a continuación se expresan, siempre que trabajen sin calentamiento eléctrico y a una presión superior a 69kpa.

CAPITULO II
DEFINICIONES BÁSICAS

Artículo 4.- Definiciones:

Generador de Vapor o Caldera: Es un recipiente cerrado en el cual se calienta agua, se genera vapor o se sobrecalienta (o cualquier combinación de las dos cosas) bajo presión o vacío mediante la aplicación de calor de combustible, electricidad o energía nuclear.

Caldera Acuotubular: Es una caja cuyas paredes son tubos a través de los cuales fluye el agua, el combustible es usualmente quemado en el hogar y el calor producido por esta combustión es transferido al agua que circula por los tubos convirtiéndose esta en vapor.

Caldera Pirotubular: Es un cilindro lleno de agua con tubos a través de la misma, en el cual el combustible es quemado en uno de los extremos del cilindro y los gases calientes productos de la combustión pasan a través de los tubos hasta el otro extremo,

Accesorios: Dispositivos e instrumentos destinados a garantizar el trabajo seguro y normal de la caldera de vapor (dispositivos de seguridad, manómetros, indicadores de nivel, dispositivos de cierre, de regulación, etc.)

Capacidad Nominal de Producción de la Caldera: Es la mayor producción de vapor de la caldera en condiciones de una prolongada explotación, a la presión de trabajo y a la temperatura nominal del agua de alimentación.

Carga de la Bomba: Presión máxima que puede adicionarle la bomba al agua en su descarga.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Economizador: Es un componente de la Caldera Acuotubular que pre-calienta el agua de alimentación, provisto de un dispositivo de derivación del agua y de los gases.

Economizador con derivación: Economizador provisto de un dispositivo de derivación del agua y de los gases.

Grifos o Válvulas de Prueba: Grifos o válvulas con ayuda de los cuales se puede determinar si el nivel del liquido se encuentra entre los límites permisibles en las calderas de vapor.

Línea Principal de Vapor: Tubería principal destinada para transportar el vapor desde la caldera hasta el lugar de consumo.

Presión de Diseño (Cálculo): Presión manométrica a partir de la cual se indica la resistencia de la Caldera de Vapor.

Presión de Trabajo: Máxima presión manométrica para la cual está garantizado normalmente el proceso de trabajo, su magnitud es igual o menor que la presión de cálculo.

Presión de Prueba: Presión manométrica que se establece y a la cual se somete la caldera de vapor durante la prueba hidrostática para comprobar su resistencia y hermeticidad.

Recalentador de Vapor: Equipo destinado para el recalentamiento secundario del vapor. En este equipo parte del vapor que ya efectuó trabajo se recalienta de nuevo para ser utilizado con su temperatura más elevada.

Sobrecalentador de Vapor: Equipo destinado para elevar la temperatura del vapor por encima de la temperatura de saturación correspondiente a la presión de trabajo de la caldera de vapor.

Temperatura Nominal del Vapor de la Caldera: Temperatura que debe tener el vapor a la salida del sobrecalentador y, en caso de no existir éste, a la entrada de la válvula principal de vapor.

Temperatura Nominal del Agua de Alimentación de la Caldera de Vapor: Temperatura que debe tener el agua de alimentación a la entrada del economizador y, en caso de no existir éste, a la entrada de la caldera.

Prueba Hidrostática: Prueba a que deben ser sometidos los Equipos Generadores de Vapor o Calderas, para comprobar su resistencia y hermeticidad en las uniones, mediante el suministro de agua a presión a través de una bomba de desplazamiento positivo, en forma lenta.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Prueba Hidrostática - Neumática: Es la prueba practicada a los Equipos Generadores de Vapor o Calderas, consiste en un incremento de presión a través de un gas inyectado por medio de una bomba de desplazamiento positivo en forma lenta, debiendo contener el equipo en esta prueba un líquido y un gas.

Nivel de Agua: Es un tubo de vidrio resistente a la temperatura, en el que indica el nivel de agua contenido en la caldera.

Purga de la Columna: Es el agua o condensado que se evacúa de la Columna Hidrométrica para realizar pruebas o chequeos de funcionamiento.

Purga de Fondo: Es el agua o condensado que se evacúa de la Caldera para controlar los sedimentos y lodos acumulados en la parte inferior.

Distribuidor Principal de Vapor: Es un dispositivo cilíndrico en el que se aloja el vapor producido por la Caldera y este se encarga de distribuirlo a las diferentes tuberías conectadas a él.

CAPÍTULO III
OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR

Artículo 5.- Solicitar al Ministerio del Trabajo, con una antelación mínima de treinta (30) días, la autorización para iniciar sus actividades de explotación de trabajo de los Equipos Generadores de Vapor y conservar su vigencia de autorización de funcionamiento durante la vida útil de los mismos.

Artículo 6.- La solicitud para autorizar el funcionamiento del Equipo de la Empresa, se formulará por duplicado, de acuerdo al procedimiento y condiciones establecidas en el Anexo I de la presente Norma, ante la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo del Ministerio del Trabajo.

Artículo 7.- Contar con el personal capacitado para la Operación y Mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 8.-Garantizar la capacitación periódica a los trabajadores para la correcta Operación y Mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 9.- Elaborar y establecer por escrito un Manual de Higiene y Seguridad para la Operación y Mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor, sus accesorios y dispositivos.

Artículo 10.- Difundir en forma gratuita el Manual de Higiene y Seguridad para la Operación y Mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor entre los trabajadores encargados de realizar estas actividades.

Artículo 11.- Marcar o pintar en lugar visible del equipo, el número de control, y

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

vigencia que el Ministerio del Trabajo le asignó y extendió por escrito al momento de su autorización, que no se deberá alterar, cambiar o desaparecer dicho número.

Artículo 12.- Respetar las disposiciones orientadas por la Entidad Reguladora (Dirección General de Higiene y Seguridad) en aquellos casos en que se establezca la paralización temporal de los Equipos Generadores de Vapor por incumplimiento a lo establecido en la presente Norma.

Artículo 13.- Garantizar la integridad física de los trabajadores mediante el aislamiento, protección e identificación de aquellas partes del Equipo Generador de Vapor que se encuentren a temperaturas extremas en las áreas de tránsito.

Artículo 14.- Notificar al Ministerio del Trabajo con una antelación mínima de treinta (30) días, toda modificación de la Instalación (Emplazamiento o Reubicación) de las condiciones de operación de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 15.- Solicitar al Ministerio del Trabajo con una antelación mínima de noventa (90) días la continuidad de la vigencia de autorización de funcionamiento de los Equipos Generadores de Vapor conforme al procedimiento y condiciones establecidos en el Arto. 35 de la presente Norma.

Artículo 16.- Solicitar al fabricante del Equipo Generador de Vapor el certificado de fabricación, la memoria de cálculo y demás especificaciones técnicas.

Artículo 17.- Cumplir y exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente Norma,

Artículo 18.- Proporcionar a los trabajadores las herramientas adecuadas para el buen uso, conservación, operación y mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 19.- Dar la debida formación e información a los trabajadores en materia preventiva acerca de los riesgos que ocasionan la incorrecta operatividad de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 20.- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los correspondientes equipos de protección personal, darles mantenimiento, reparación adecuada y sustituirlos cuando el caso lo amerite.

Artículo 21.- Mantener supervisión constante de las actividades relacionadas con el uso, operación y mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 22.- Notificar a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Ministerio del Trabajo en un lapso no mayor de quince (15) días hábiles cuando un equipo se deje de operar definitivamente.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Artículo 23.- Remitir al Ministerio del Trabajo con una antelación mínima de treinta (30) días, los planes de parada de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 24.- Suspender de inmediato aquellos Equipos Generadores de Vapor que impliquen un riesgo laboral grave e inmediato su funcionamiento y darle su correspondiente mantenimiento.

Artículo 25.- La entidad, explotadora del Equipo Generador de Vapor habilitará un Libro de Control, en él se asentarán los siguientes datos: Fecha (año, mes, día), Horario de Turno, Presión de Vapor, Horas de Extracciones de Fondo (purgas), Prueba de la Válvula de Seguridad, Dotación de Químicos, Consumo de Combustible, Presión de la Bomba, Temperatura del Tanque de Alimentación de Agua, Temperatura de los Gases de la Chimenea, Firma del Operador, Visto Bueno del Jefe Inmediato, así como observaciones que se presenten en el equipo durante su operación.

Artículo 26.- Notificar con cuarenta y ocho horas de anticipación las Pruebas Hidrostáticas que se le aplique al Equipo Generador de Vapor.

Artículo 27.- Cada Caldera tendrá además otro Libro en el cual se anotarán los trabajos de reparación, de limpieza y lavado. Dichas anotaciones serán controladas por el Supervisor asignado al efecto, quien los avalará con su firma.

CAPÍTULO IV
OBLIGACIONES DE LOS OPERADORES DE EQUIPOS GENERADORES DE VAPOR

Artículo 28.- Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para la correcta Operación y Mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor, a fin de garantizar su propia seguridad y salud, la de sus compañeros de labores y de terceras personas que se encontrasen en el entorno de trabajo.

Artículo 29.- Es de carácter obligatorio utilizar correctamente y cuidar adecuadamente los medios y Equipos de Protección Personal facilitados por el empleador.

Artículo 30.- Someterse a la práctica de reconocimiento y otras pruebas de verificación de su estado de salud por cuenta de el empleador, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 8 de la Norma Ministerial sobre Higiene Industrial en los Lugares de Trabajo.

Artículo 31.- Informar inmediatamente a su jefe inmediato de cualquier situación que a su juicio pueda entrañar un peligro grave e inminente para la seguridad y salud.

Artículo 32.- Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento para el correcto funcionamiento y mantenimiento de los Equipos Generadores de Vapor.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Artículo 33.- Operar los Equipos Generadores de Vapor de conformidad con lo establecido en los manuales correspondientes al Equipo de los Procedimientos de Seguridad a seguir, que son proporcionados por el empleador.

a) Para los equipos nuevos, suministro de la ficha técnica por el fabricante.
b) Para los equipos usados, suministrar pasaporte de la máquina en la que se determina el estado técnico del equipo.

Artículo 34.- Registrar en el Libro de Control suministrado por el empleador, los resultados de las comprobaciones efectuadas a sus elementos, dispositivos y accesorios.

Artículo 35.- Será prohibido efectuar reparaciones en las Calderas o Líneas de Vapor mientras estén bajo presión.

Artículo 36.- Mantener el Orden y Limpieza de los Equipos Generadores de Vapor y Área de Trabajo durante la jornada laboral o turno de trabajo.

CAPÍTULO V
DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES DE VAPOR

Artículo 37.- Solicitar por escrito a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Ministerio del Trabajo, autorización para el funcionamiento del Equipo Generador de Vapor, a fin de que, previa Inspección practicada por ésta Dirección se otorgue la autorización correspondiente.

A dicha solicitud se deberán anexar los siguientes documentos:

a) Documentación técnica del equipo generador de vapor
b) Plano de instalación (vista de planta) en donde se indique el lugar donde estarán ubicados el (los) Equipo (s) Generador (es) de vapor.
c) Anexo I

Artículo 38.- En la Inspección previa, referida en el artículo anterior, se realizarán las pruebas hidrostáticas o cualquier otro tipo de prueba que se solicite.

Artículo 39.- Si como resultado de la Inspección referida, ésta es favorable en el sentido de que los Equipos Generadores de Vapor cumplen con las condiciones de seguridad establecidas en la presente Norma, la Dirección General de Higiene y Seguridad, en un plazo máximo de cinco (5) días a partir de la fecha de entrega de la documentación respectiva, autorizará el funcionamiento del Equipo Generador de Vapor asignando el número de control correspondiente.

Artículo 40.- La autorización de funcionamiento de los Equipos Generadores de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Vapor, tendrá una vigencia de:

a) Para los equipos nuevos será su vigencia de la vida útil del equipo dado por el fabricante.

b) Para los equipos usados su vigencia será de acuerdo a los resultados del peritaje, valoración técnica de funcionamiento del equipo.

Artículo 41.- Antes del vencimiento de los plazos mencionados en el artículo anterior, para obtener la continuidad de la vigencia de autorización de funcionamiento de los Equipos Generadores de Vapor, se deberá solicitar una visita de Inspección a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo.

Si la visita de Inspección es favorable en el sentido de que los equipos cumplen con las condiciones de seguridad establecidas en la presente Norma, la Dirección General de Higiene y Seguridad emitirá una constancia de continuidad de la vigencia de autorización de funcionamiento.

Artículo 42.- Si del resultado de la inspección se detectara que los equipos no reúnen las condiciones de seguridad establecidas, la Dirección General de Higiene y Seguridad indicará el plazo para que se subsanen las deficiencias identificadas.

Artículo 43.- Si como resultado de la Inspección se detecta que los equipos ya no son susceptibles de reparación alguna y representan un riesgo inminente para la seguridad de los trabajadores o del centro de trabajo, se procederá a cancelar la autorización de funcionamiento.

CAPÍTULO VI
DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE OPERACIÓN
DE EQUIPOS GENERADORES DE VAPOR

Artículo 44.- La Dirección General de Higiene y Seguridad extenderá Licencia de Operación de acuerdo a las siguientes categorías: A, B, C.

Artículo 45.- La asignación de las categorías las regulará el Ministerio del Trabajo a través de la Dirección General de Higiene y Seguridad.

Artículo 46.- Las Licencias de Operación tendrán una vigencia de 1 año.

Artículo 47.- La renovación de las Licencias de Operación serán reguladas por la Dirección General de Higiene y Seguridad.

CAPÍTULO VII
DE LAS SALAS DE CALDERA

Artículo 48.- Las calderas para establecimientos industriales deberán instalarse de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

acuerdo a su clasificación, en edificios separados, exclusivos y aislados, de construcción resistente al fuego y lejos del sitio de tránsito normal de trabajadores, situados a no menos de tres (3) metros de distancia de los edificios o centros de transformación de materias primas.

Artículo 49.- Las paredes de la Sala de Caldera deberán estar construidas con materiales resistente a explosiones preferiblemente de mampostería reforzada o cualquier otro tipo de material que reúna el requisito anterior, situada a una distancia mínima de 0.70 metros a la caldera, incluyendo sus accesorios, cuando lo amerite.

Artículo 50.- Las bases o cimentaciones de la Sala de Caldera, deberán estar construidas con solidez y resistencia para soportar todo el peso de la caldera, sus vibraciones, chimenea y accesorios, sin sufrir deformaciones.

Artículo 51.- Los locales donde exista peligro de que los trabajadores queden atrapados en caso de explosiones o roturas de conductos de vapor dispondrán de salidas que permitan fácil evacuación; dos o más puertas que abrirán hacia fuera.

Artículo 52.- Se colocarán carteles de señalización dentro y fuera de la Sala de Caldera y locales adjuntos donde se fabriquen, empleen o manipulen materiales explosivos o inflamables y no existirán aberturas en las paredes de dichos locales que se comuniquen con la misma.

Artículo 53.- En la Sala de Caldera sólo se permitirán los materiales y accesorios exclusivos para el funcionamiento de las mismas, estando estos debidamente ordenados para garantizar la libre operación de los Equipos Generadores de Vapor.

Artículo 54.- Toda la caldera, conductos de vapor, accesorios, etc., deben estar cubiertos de material termo aislante que garantice que el calor no exceda de 35 C en el ambiente operacional de las mismas.

Artículo 55.- Los tanques de almacenamiento de combustible para las calderas cumplirán con los requisitos de seguridad establecidos por la Dirección General de Bomberos.

Artículo 56.- Cuando el tamaño o la ubicación de la Caldera así lo exija se instalarán pasarelas y escaleras de material incombustible y de superficie antideslizante para conseguir acceso seguro a los lugares elevados que demandan la atención de la Caldera.

Artículo 57.- La Sala de Caldera deberá de constar con extintores adecuado a la clase de fuego a que pertenezca.

Artículo 58.- El empleador garantizará que los locales de Operación de las Calderas presentan buenas condiciones de Higiene Industrial (bien ventilados e iluminados), con

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

el fin de prevenir Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales en los Operadores.

CAPÍTULO VIII
ACCESORIOS Y EQUIPOS AUXILIARES DE LAS CALDERAS

Artículo 59.- Los accesorios que se instalan en las calderas o en las tuberías tendrán marcados los siguientes datos:

a) Nombre del Fabricante.
b) Presión Nominal de Trabajo en N/m2 o Pa.
c) Diámetro Nominal en mm.
d) Dirección del Flujo de la Sustancia de Trabajo.
e) En los volantes de los accesorios se indicará la dirección de giro durante la apertura y el cierre.

Válvulas de Seguridad

Artículo 60.- Las válvulas de seguridad tendrán marcados los siguientes datos:

a) nombre del fabricante,
b) diametro del asiento en mm,
c) capacidad de descarga en kg/s
d) presión máxima de disparo en N/m2 o Pa.

Artículo 61.- Las válvulas de seguridad se instalarán en tomas directamente unidas al lugar más alto del espacio de vapor de la caldera, sin órganos de cierre ni tomas de vapor intermedios.

Artículo 62.- La capacidad de descarga total de las válvulas de seguridad no será menor que la producción de vapor de la caldera a su máxima carga.

Artículo 63.- Las válvulas de seguridad instaladas a la entrada y salida del economizador estarán reguladas de manera que el inicio de la apertura se realice a una presión que no exceda de un 25% y de un 10% respectivamente.

Artículo 64.- En las calderas que funcionen con una presión de 3822kpa o superior se instalarán válvulas de seguridad de acción indirecta en el colector de salida del sobrecalentador antes del órgano principal de cierre. Se podrá instalar válvulas de seguridad de acción directa, siempre que el fabricante certifique su calidad de sellaje.

Artículo 65.- Las válvulas de seguridad tendrán conductos independientes para la evacuación del vapor, que se extenderán hasta fuera de los límites de las salas de caldera. La sección transversal del conducto no será menor que la totalidad del área de escape de las válvulas.

Artículo 66.- El buen funcionamiento de las válvulas de seguridad será comprobado

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

con la periocidad establecida por el fabricante para las calderas.

Artículo 67.- La Válvula de Seguridad se dotarán de un dispositivo que permita realizar la apertura forzada de las mismas a una distancia desde el lugar de trabajo del operador.

Columnas de Agua

Artículo 68.- Los tubos que conectan las columnas de agua a las calderas, tendrán un diámetro no menor de 25 m.m. y las columnas de agua estarán dotadas de una válvula de desagüe con conductos adecuados, dirigidos hacia un lugar seguro.

Indicadores de Nivel del Agua

Artículo 69.- Cada indicador de nivel del agua se unirá al cuerpo de la caldera o la columna de agua mediante tomas independientes de modo que cuando indiquen la posición más baja, quede aún cantidad suficiente de agua en la caldera.

Artículo 70.- Los tubos que conectan los indicadores de nivel del agua con la caldera tendrán un diámetro interior no menor de 12 mm.

Artículo 71.- No se deberán instalar bridas intermedias y órganos de cierre en los tubos que comunican los indicadores de nivel del agua con la caldera. La configuración de los tubos no permitirán la formación de bolsas.

Artículo 72.- Los indicadores estarán equipados con un dispositivo de cierre en la parte superior y otro en la parte inferior, que puedan ser fácilmente accionados desde el lugar de trabajo.

Artículo 73.- Los indicadores de nivel del agua de acción directa con tubos de cristal estarán provistos de un resguardo adecuado para proteger a los operarios de los vidrios que salten o del agua caliente que se escape en caso de rotura.

Artículo 74.- Los indicadores estarán dotados de una válvula de desagüe seguida de un embudo y de un conducto de comunicación con el drenaje libre de la caldera. El conducto no se unirá a otras tuberías de purga de la caldera.

Artículo 75.- La comprobación del nivel de agua mediante la extracción de los indicadores se realizará con la siguiente periocidad:

a) No menos de una vez por turno o seguir las recomendaciones señaladas por el fabricante.
b) Como mínimo una vez por turno se verificarán la lectura de nivel.
c) Los datos de la lectura de nivel obtenidos se anotarán en el Libro de Control de la Caldera.

Artículo 76.- En los indicadores de nivel de agua no deben existir fuga de fluidos,

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

estar limpios y bien iluminados y señalizados los parámetros de bajo nivel, nivel normal de trabajo y excesivo nivel de agua.

Manómetro

Artículo 77.- Se instalará el manómetro principal en la Cámara de Vapor o bien en la parte superior de la columna hidrométrica de las calderas y otros en los sobrecalentadores, economizadores y tuberías de alimentación, serán conectados por medio de un tubo sifón de capacidad suficiente para mantener el tubo del manómetro lleno de agua con su respectiva válvula de apertura.

Artículo 78.- El diámetro nominal de la esfera de los manómetros en relación con la altura de su instalación, contada a partir del nivel de observación será el siguiente:

a) 100 mm cuando dicha altura no sea superior a 2 m
b) 150 mm cuando la altura sea superior a 2 m y hasta 5 m
c) 250 mm cuando la altura sea superior a 5 m

Artículo 79.- Los manómetros de vapor estarán colocados en un plano vertical con una inclinación no mayor de 30 grado, no estar expuestos a vibraciones, fugas de fluidos y para facilitar su lectura debe ofrecer una visión clara y libre de obstáculos. Su presión máxima de trabajo estará señalada en la escala con una marca visible que será observada desde el lugar de operación de la caldera.

Artículo 80.- Cada caldera estará provista de una conexión de válvula para instalar un manómetro de prueba.

Artículo 81.- En el economizador con derivación se instalarán dos (2) manómetros, uno a la entrada y otro a la salida del agua. Ambos se colocarán antes de los órganos de cierre y de las válvulas de seguridad respectivas.

Artículo 82.- Los manómetros una vez al año o cuando sea necesario se desmontarán para su respectiva limpieza y revisión técnica, se comprobarán con un manómetro patrón y se considerarán fuera de servicio cuando se detecten defectos que puedan influir en la corrección de sus indicadores o tengan roto el cristal.

Instrumentos para la medición de la temperatura del vapor, del agua y del combustible líquido.

Artículo 83.- Se instalarán termómetros para la comprobación de la temperatura interna de la caldera, todos los equipos y accesorios que contengan fluidos deben contar con estos instrumentos de medición para llevar el control de la temperatura seleccionada.

Tapones Fusibles

Artículo 84.- Los tapones fusibles usados como alarmas adicionales del nivel bajo del

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

agua serán cambiados a intervalos que no excedan de un año y los casos que han sido usados sustituirlos o reemplazarlos por nuevos.

Artículo 85.- Los tapones fusibles estarán colocados en el punto más alto de las calderas, expuestos al calor directo del hogar.

Dispositivos automáticos de regulación del agua, presión y corte de fuego

Artículo 86.- Los reguladores automáticos de nivel del agua, presión y corte de fuego se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

Artículo 87.- Las conexiones de los dispositivos automáticos de regulación con la caldera se examinarán cada tres (3) meses como máximo.

Artículo 88.- Los dispositivos automáticos de regulación se limpiarán y mantendrán con la periodicidad establecida por el fabricante. Si esto no se realiza, en cada inspección interior se desmontarán para su revisión y mantenimiento.

Tuberías y válvulas principales de vapor

Artículo 89.- Entre la caldera y la tubería principal de vapor se instalará una válvula de cierre principal de vapor. Dicha válvula estará orientada hacia la corriente de vapor de manera que la presión de ésta actúe en su apertura, en cada tubería de la línea principal de vapor se instalarán conductos de drenaje de diámetro nominal que estará en función del tipo de capacidad y diseño de la caldera.

Artículo 90.- En las calderas con una producción de vapor superior a los 4000 kg/h, el dispositivo principal de cierre, se accionará desde el puesto de trabajo del operador o, desde fuera de la sala de calderas, mediante cadenas o dispositivos mecánicos.

Tuberías de alimentación de agua

Artículo 91.- Las tuberías de alimentación de agua estarán provistas de una válvula de retención, situada lo más próxima posible a las calderas y de una válvula de cierre colocada entre la de retención y la caldera.

Artículo 92.- Cuando se instalen varias bombas a una tubería común de alimentación, se efectuará lo siguiente:

a) Se colocarán válvulas de cierre en los conductos de entrada y salida de cada bomba.
b) Se colocará una válvula de retención en el conducto de salida de cada bomba.

Artículo 93.- La tubería de alimentación de agua debe tener instalado un manómetro registrador de presión con el fin de conocer la presión de entrada del fluido del trabajo, además de no presentar fuga de fluidos en sus válvulas estar libre de agentes corrosivos y estar en óptimas condiciones de funcionamiento.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Artículo 94.- El extremo de descarga de las tuberías de alimentación, se colocará de manera que el agua no sea proyectada contra superficies expuestas directamente al fuego o a los gases de alta temperatura, ni de uniones remachadas.

Tuberías de Desagüe

Artículo 95.- Las tuberías de extracción de fondo o de desagüe común evacuaran las purgas hacia un lugar seguro o al tanque colector.

Artículo 96.- La tubería de la válvula de extracción de fondo no debe presentar incrustaciones o agentes oxidantes y sobre todo, fugas de vapor condensado.

Registros de hombre y de mano

Artículo 97.- Las calderas tendrán registros de hombre y de mano que faciliten el acceso para la explotación e inspección.

Artículo 98.- En los registros ovalados o elípticos el eje mayor será de 400 mm, y el menor estará comprendido entre 300 y 325 mm. En los circulares su diámetro será de 400 mm.

Artículo 99.- En el hogar y en los conductos de gases se instalarán mirillas que permitan observar el proceso de combustión, el estado de la superficie de calentamiento y la obra refractaria. Las mirillas que posean tapas, estarán dotadas de un dispositivo que impida su libre apertura.

Equipos de alimentación de agua

Artículo 100.- En el cuerpo de cada bomba de alimentación o del inyector se fijará una chapa con los siguientes datos:

a) Nombre del fabricante
b) Año y número de fabricación
c) Gasto nominal en m3/hr,
d) Tipo de bomba o inyector
e) Número de revoluciones por minuto para las bombas centrífugas o recorrido por minuto para las de pistón.
f) Carga máxima para el suministro nominal de la columna de agua (N/m2)
g) Temperatura nominal del agua a la entrada de la bomba en grado C
h) Potencia necesaria para la bomba en HP o watts.

Artículo 101.- De no existir el certificado del fabricante se realizará la comprobación de la bomba para determinar el suministro y la carga de la misma. Ésta comprobación se efectuará también después de cada reparación general.

Artículo 102.- Para la alimentación de agua a las calderas de vapor, se instalaran no menos de dos (2) bombas de alimentación, que pueden ser puestas en marcha en forma independiente.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

CAPÍTULO IX
RÉGIMEN DE AGUA DE LAS CALDERAS

Artículo 103.- Para todas las calderas, teniendo en cuenta su tipo de construcción, las propiedades físicas y químicas del agua, la selección del tipo de instrucción para el tratamiento del agua, será elaborado por una empresa especializada en la materia.

Artículo 104.- Para el tratamiento del agua de alimentación, las calderas deberán ser equipadas de instalaciones.

Artículo 105.- Al utilizar los productos químicos para el tratamiento interno de las calderas se preverá que los mismos no deterioren los dispositivos de las bombas a causa de la oxidación y corrosión.

Artículo 106.- La instalación de agua tratada a las calderas deberá garantizar en todo el tiempo de operación el suministro de agua y una reserva de 20 minutos.

CAPÍTULO X
CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE GASES

Artículo 107.- Se instalará un pirómetro en la intersección de los conductos de gases del tiro inducido o chimeneas con la cámara de gases de la caldera a fin de cuantificar la temperatura de los gases de escape.

Artículo 108.- Al instalar las chimeneas metálicas se fijarán con seguridad para evitar las oscilaciones o derrumbes. Se garantizará la impermeabilidad en la unión de la misma con el techo de la sala de calderas.

Artículo 109.- Los conductos de gases de las calderas así como los ventiladores del tiro inducido estarán en buen estado de funcionamiento y los mismos se limpiarán periódicamente.

CAPÍTULO XI
SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE Y QUEMADORES TIRO FORZADO

Artículo 110.- A la entrada de las tuberías de alimentación de combustible se instalará como mínimo un termómetro para controlar la temperatura del combustible.

Artículo 111.- Tanto las tuberías como las bombas de alimentación de combustible líquido estarán en buen estado de operación.

Artículo 112.- Los sistemas de alimentación de combustible sólido, así como las esteras transportadoras del combustible, estarán libres de corrosión o defectos que puedan provocar un accidente laboral.

Artículo 113.- La limpieza de los elementos del quemador se efectuará de acuerdo a

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

la siguiente periodicidad:

a) Atomizador, mensual
b) Electrodos de preencendido, mensual
c) Filtros del combustible, semanal
d) Vidrio visor de la celda fotoeléctrica, quincenalmente
e) Válvula solenoide, mensualmente

Artículo 114.- El sistema de ventilación de tiro forzado y los conductos de aire se limpiarán y revisarán cada vez que se ponga fuera de servicio la caldera para su limpieza.

CAPÍTULO XII
OBRA REFRACTARIA

Artículo 115.- Las obras refractarias de las calderas se mantendrán en buen estado de conservación durante su funcionamiento.

Artículo 116.- Al efectuar la limpieza de la caldera se revisará la obra refractaria, haciendo énfasis en los siguientes elementos:

a) Los arcos de los quemadores,
b) Las paredes de la cámara de combustión y de gases;
c) Las juntas de expansión;
d) Los diafragmas desviadores de gases;
e) Los marcos de los registros.

Artículo 117.- No se permitirá la puesta en marcha de la caldera cuando existan rajaduras o derrumbes de la obra refractaria que afecten la combustión o el curso de los gases producto de la misma.

Material Refractario

Artículo 118.- Los tipos de materiales refractarios o aislante a emplear en los hogares serán: ladrillos (empire), mortero (sairbond), concreto aislante (kast o fite 26 Li), concreto denso, alta calidad (ks-4), concreto denso calidad superior (super kast set), concreto denso (mizzou), plástico (grefpatch 57 y super g) o similares.

CAPÍTULO XIII
SISTEMAS PRECIPITADORES DE HOLLÍN

Artículo 119.- Los tubos sopladores de hollín por medio de vapor o aire, estarán en buenas condiciones de explotación.

Artículo 120.- Las válvulas de cierre y el sistema giratorio de los tubos sopladores de hollín estarán libres de defectos que imposibiliten el accionamiento efectivo de aquellos.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Artículo 121.- Al efectuarse la limpieza, reparación o mantenimiento de las calderas se revisarán los sistemas precipitadores de hollín y se repararán los defectos encontrados.

Artículo 122.- Los orificios de los tubos sopladores de hollín se dispondrán de manera que no descarguen el vapor directamente sobre los tubos o domos de las calderas.

CAPÍTULO XIV
OPERACIÓN DE LAS CALDERAS

Artículo 123.- Las calderas de vapor, tanto de accionamiento manual como automática serán operadas por personal calificado, los que tendrán la experiencia y conocimientos técnicos requeridos para una operación eficiente y segura.

Artículo 124.- Se garantizará la supervisión constante de las calderas de vapor durante estén en funcionamiento.

Artículo 125.- Las calderas se llenarán de agua hasta o sobre el nivel de producción de vapor antes de encender los hogares.

Encendido de las Calderas

Artículo 126.- La distribución de la llama de la caldera se mantendrá lo más uniformemente posible.

Artículo 127.- Si ocurriese un retroceso de la llama, se cerrará el abastecimiento de combustible y se ventilarán el hogar y la cámara de combustión totalmente, antes de reanudar la combustión.

Artículo 128.- En las calderas que funcionen con petróleo o gas y cuya alimentación de combustible no esté equipada con dispositivos que garanticen la interrupción del suministro al apagarse un quemador, se realizará lo siguiente:

a) Se mantendrá supervisión constante sobre los quemadores a fin de comprobar que el combustible suministrado esté realmente consumiéndose.

b) Si el quemador se apaga accidentalmente, el abastecimiento de petróleo o gas se cerrará inmediatamente y el hogar y todos los conductos del combustible se ventilarán completamente antes de encender nuevamente el fuego.

Artículo 129.- Cuando sea necesario cambiar el esfuerzo de las calderas que usen petróleo o gas se efectuará lo siguiente:

a) el tiro de aire se aumentará antes de incrementar el abastecimiento de combustible y;
b) el abastecimiento de combustible se disminuirá antes de rebajar el tiro.

Calentamiento

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Artículo 130.- El calentamiento de las calderas se hará lentamente para asegurar su uniformidad en todos los elementos y evitar esfuerzos debido a la expansión.

Artículo 131.- No se permitirá mantener combustible listo para encender, tales como: carbón, madera o bagazo, mientras las calderas estén fuera de servicio o en reparación.

Artículo 132.- Antes del encendido de las calderas que utilicen petróleo como combustible, se verificará lo siguiente:

a) Que no exista petróleo en los pisos de la cámara de combustión, cerca de los quemadores o delante de las calderas.
b) Que los hornos de las calderas estén bien ventilados.

Artículo 133.- Cuando se use petróleo o gas como combustible en las calderas, se observará lo siguiente:

a) Los reguladores del tiro de salida se abrirán suficientemente para producir una corriente de aire y evitar retrocesos de la llama.
b) Los quemadores, a menos que estén equipados con encendedores automáticos permanentes, se encenderán por medio de antorchas de suficiente longitud.
c) En las calderas con más de dos quemadores se encenderá primero el del centro.

Puesta en Servicio

Artículo 134.- Cuando la caldera esté caliente se efectuará lo siguiente:

a) El indicador de nivel del agua se comprobará con los grifos de prueba;
b) Las válvulas de ventilación se cerrarán después que el vapor haya escapado;
c) Las válvulas de desagüe se examinarán para comprobar la existencia de escapes;
d) La presión del vapor se elevará lenta y escalonadamente.

Artículo 135.- Las válvulas de vapor se abrirán lentamente de modo que el calentamiento de las tuberías y conexiones se produzca de manera paulatina.

Artículo 136.- Cuando la presión del vapor en la caldera esté próxima a la presión de trabajo se realizarán las siguientes operaciones:

a) Las válvulas de seguridad se probarán manualmente;
b) La válvula de cierre entre la caldera y la tubería principal de vapor se abrirá lentamente.

Artículo 137.- Se retirarán aquellas calderas que al momento de ponerlas en marcha se detecten defectos en los indicadores de nivel del agua, manómetros, válvulas de seguridad, dispositivos de alimentación de agua o en los controles automáticos de

regulación.

Artículo 138.- Las calderas de nueva instalación, reacondicionadas o que lleven un largo período de inactividad, se examinarán cuidadosamente antes de ser puestas en servicio, comprobándose los siguientes aspectos:

a) Que ninguna persona se encuentre en su interior;
b) Que no queden en su interior herramientas o materiales extraños;
c) Que todos los accesorios, dispositivos y conexiones estén en condiciones apropiadas de funcionamiento;
d) Que todas las aberturas de descarga y de acceso estén cerradas;
e) Que las válvulas de seguridad, las conexiones de los manómetros de vapor y de los indicadores de nivel estén libre de obstrucciones.

Nivel de Agua

Artículo 139.- Para asegurar el mantenimiento de un nivel de agua adecuado en las calderas, se efectuará lo siguiente:

a) Comprobar el indicador de nivel de agua con los grifos de prueba;

b) Purgar las columnas y los indicadores de nivel de agua a fin de determinar que todas las conexiones estén libres.

Artículo 140.- Los indicadores de nivel del agua se mantendrán limpios y en perfecto estado.

Artículo 141.- Los indicadores de nivel del agua se calentarán después de ser instalados, haciendo pasar vapor a través de los mismos lentamente.

Artículo 142.- Cuando el agua de una caldera no sea visible en el indicador y la verificación por medio de los grifos de prueba indique que el nivel de la misma es insuficiente, todos los fuegos se reducirán sin cambios bruscos.

Artículo 143.- Para reducir con seguridad la presión a las calderas en caso de nivel bajo de agua se seguirá el siguiente procedimiento:

a) Cerrar la fuente de abastecimiento de combustible.
b) Desviar hacia la chimenea los gases de desperdicio cuando estos sean usados como combustible.
c) Cerrar el abastecimiento de aire a las calderas.
d) Cerrar los reguladores de tiro y las puertas de los ceniceros cuando se use bagazo como combustible.
e) Cerrar las compuertas de los reguladores de tiro y el control de aire cuando se use petróleo o gas como combustible.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Artículo 144.- Después que la caldera se haya enfriado y no se registre presión se efectuará lo siguiente:

a) Cerrar gradualmente las válvulas de alimentación de agua;
b) Poner fuera de servicio la caldera y examinarla totalmente;
c) Determinar la causa del bajo nivel de agua;

Ebullición Violenta y Arrastre de Agua

Artículo 145.- La evacuación de agua y vapor de las calderas se realizará a través de las purgas:

a) De superficie, cuando se presente arrastre de agua y/o de aceite en el interior de las calderas.
b) De fondo, cuando se presente altas concentraciones de sólidos.

Artículo 146.- En caso de ebullición violenta y arrastre de agua, se efectuará lo siguiente:

a) Detener el fuego;
b) Cerrar la válvula principal de vapor;
c) Realizar la extracción de superficie (purgar);
d) Realizar las extracciones de fondo alternándolas con alimentación de agua fresca cuando exista suficiente agua en la caldera.

Artículo 147.- Cuando las medidas referidas en el artículo anterior no puedan detener la ebullición violenta o el arrastre del agua, la caldera se pondrá fuera de servicio.

Artículo 148.- Si se detecta señales de aceite en la caldera, se hará la extracción de superficie y si esta operación no lo elimina, la caldera se apagará y su interior se hervirá con una solución cáustica hasta eliminarlo.

Extracción de Cenizas

Artículo 149.- En las calderas que utilicen combustible sólido (bagazo) quemados en suspensión o en parrillas, las cenizas y las escorias se extraerán con los medios apropiados a través de las puertas de acceso del hogar de tal manera que no se permita la acumulación de cenizas en las fosas o en los lados de la caldera.

Parada de Emergencia de las Calderas

Artículo 150.- La parada de emergencia de las calderas se producirán en los siguientes casos:

a) Si deja de funcionar más del 50% de las válvulas de seguridad.
b) Si la presión se eleva en un 10% de la autorizada y continúa aumentando a pesar de haberse cortado la alimentación del combustible, disminuido la entrada del aire y

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

aumentado el régimen de alimentación del agua.
c) Si el nivel de la caldera disminuye hasta límites inferiores al mínimo permisible.
d) Si el nivel del agua desciende a pesar de no haberse interrumpido el suministro.
e) Si el nivel del agua aumenta sobre el límite establecido.
f) Si dejan de funcionar todos los dispositivos de alimentación
g) Si dejan de funcionar los indicadores de nivel del agua.
h) Si se detectan fisuras o deformaciones en los elementos fundamentales de la caldera o falta de hermeticidad en las uniones.
i) Si a consecuencia de interrupción del tiro artificial se producen gases.
j) Si se daña cualquier elemento de la caldera o de su revestimiento que ponga en peligro la seguridad de los trabajadores o provoque daño a las instalaciones de la empresa.

Artículo 151.- Para el apagado de las calderas que utilizan combustible sólido, se realizarán las siguientes operaciones:

a) Las puertas y aberturas de los hogares y de las obras refractarias se cerrarán y se permitirá que los fuegos se consuman hasta extinguirse.
b) Sólo se retirará el material sólido para evitar deterioros en la caldera y en caso de una emergencia.
c) Se continuará la alimentación de agua fresca hasta que los fuegos se extingan.

Artículo 152.- Las calderas no se evacuarán hasta que éstas y la obra refractaria estén frías.

Artículo 153.- Las calderas se ventilarán mientras se vacían y sus respiraderos se dejarán abierto después de haber sido evacuadas hasta que sean llenadas de nuevo o retirada del servicio temporalmente.

Sistema de Alimentación de Combustible Sólido

Artículo 154.- Los sistemas de alimentación de combustible sólido (bagazo, leña, material residual, etc.), así como los conductores transportadores deberán estar libres de corrosión o defectos que provoquen accidentes.

Artículo 155.- Se deberá mantener en óptimas condiciones de trabajo el sistema de alimentación, proporcionando un flujo ininterrumpido de combustible con el fin de no permitir retroceso de llama.

Artículo 156.- El sistema de alimentación deberá constar con un sistema de protección contra sobrecargas o rotura en la tablilla de los conductores y no permitirá la entrada incontrolada de aire a la cámara de combustión.

Artículo 157.- Los hogares donde se queman combustible sólidos, deben limpiarse cada 6 a 12 horas para evitarse ataques al refractario por las cenizas fundidas para ello se debe detener la caldera de 15 a 20 minutos como mínimo cada vez que se

realice esa actividad.

Artículo 158.- Los pasillos de inspección de los transportadores de combustible deben estar dotado de sus respectivas barandillas de protección y su piso se mantendrá en perfectas condiciones.

Caldera fuera de Servicio

Artículo 159.- Las calderas se pondrán fuera de servicio cuando:

a) No se puede detener la ebullición violenta y arrastre de agua.
b) El nivel de agua es insuficiente (bajo nivel).
c) Ha estado en servicio un período considerable (1 año).
d) Se revise internamente a la caldera.
e) Con el período de servicio se ha producido un cambio sustancial en el agua de alimentación.
f) Por algún defecto en el sistema de alimentación de agua y de combustible.
g) Se produzca un daño mecánico serio tal como la deformación de la obra refractaria.
h) Cuando se descubran salideros cerca de uniones longitudinales;
i) Cuando ocurran fallas en los tubos;
j) Cuando se produzcan roturas en los ligamentos de las placas y;
k) Cuando se produzcan fisuras en los bordes de los tubos centrales de fuego.

Artículo 160.- Cuando las calderas estén fuera de servicio temporalmente se tomarán medidas a fin de evitar la corrosión que se origina por la influencia de la humedad y el oxígeno.

CAPÍTULO XV
LIMPIEZA Y REPARACIÓN

Artículo 161.- No se efectuarán reparaciones en las calderas o líneas de vapor mientras las mismas estén sometidas a presión.

Artículo 162.- Para la limpieza y reparación al interior de las calderas, las válvulas principales de cierre de vapor, las de desagüe y las de alimentación de agua, se cerrarán herméticamente, señalando con etiquetas o dispositivos la presencia de personas al interior de las mismas.

Artículo 163.- Cuando se realice limpieza, reparación e inspección al interior de la caldera se garantizará la presencia de una persona en la abertura de acceso a fin de brindar auxilio en caso necesario.

Artículo 164.- Antes de la entrada de algún trabajador en la obra refractaria o en el interior de la caldera, dichos elementos se ventilarán.

Artículo 165.- No se permitirá el empleo de lámparas eléctricas con tensión superior a 32 v. para realizar trabajos en el interior de las calderas, así como la utilización de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

lámparas de kerosene u otras sustancias inflamables.

Artículo 166.- Cuando se empleen herramientas mecánicas propulsadas por aire o vapor para efectuar limpieza o reparación de calderas, la fuerza motriz se generará fuera de dichos recipientes.

Artículo 167.- La temperatura de la caldera, de la cámara de combustión y de los conductos no podrá exceder de 41 oC, mientras se realicen trabajos en su interior y las personas no podrán permanecer más de 30 minutos sometidas a dicha temperatura.

Artículo 168.- Cuando finalicen las labores de limpieza o reparación a lo interno de la caldera, se deberá comprobar que no han quedado herramientas, equipos u otros objetos en su interior.

CAPÍTULO XVI
INSPECCIÓN TÉCNICA

Artículo 169.- La entidad explotadora de los equipos generadores de vapor ejecutará la inspección técnica de las calderas de los sobrecalentadores y de los economizadores.

Artículo 170.- Como inspección técnica señalada en el artículo anterior se entenderán las siguientes:

a)Inspección Interior.
b)Inspección Externa (Funcionamiento de la Caldera).
c)Prueba Hidrostática.

Artículo 171.- Al efectuar la inspección interior se determinará la presencia de posibles fisuras, desgarraduras, deformaciones laterales de las paredes, corrosión en las superficies interiores y exteriores de éstas, falta de hermeticidad y resistencia en las uniones soldadas, así como el deterioro de las obras refractarias.

Artículo 172.- Al efectuar la Inspección Externa se comprobará que todas las tuberías, válvulas y equipos auxiliares de las calderas operarán en seguras y óptimas condiciones. Estos no presentarán escapes de vapor, agua y combustible u otros defectos que pueden ocasionar peligros a la vida o salud de los trabajadores.

Artículo 173.- Al efectuar la prueba hidrostática se comprobará la resistencia de los elementos de la caldera, del sobrecalentador y del economizador y la hermeticidad de las uniones. La caldera, el sobrecalentador y el economizador se someterán a dicha prueba con todos sus accesorios instalados.

Artículo 174.- La magnitud de la presión de prueba se determinará según los datos de la siguiente tabla:

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

Denominación Presión de trabajo de la caldera(pt) Presión de Prueba

Caldera de Vapor No Mayor de 490Kpa 1.5X pt, pero no menos de 196Kpa
Caldera de Vapor Mayor de 490Kpa 1.25X pt, pero no menos de 294Kpa
Sobrecalentador Independiente A la presión de prueba de la caldera
Economizador Independiente 1.25 pt + 294Kpa

Artículo 175.- Para determinar la presión de prueba en las calderas de circulación continua, se tomará la de trabajo que será igual a la presión del agua a la entrada de la caldera.

Artículo 176.- Durante la realización de la prueba hidrostática se considerarán los siguientes aspectos:

a)La temperatura del agua utilizada no será mayor de 40C;
b) La medición de la presión se realizará con dos manómetros, uno de los cuales será de control;
c) La presión se elevará y reducirá lenta y escalonadamente;
d) El tiempo de permanencia de la caldera y sus elementos a la presión de prueba no será menor de 30 minutos;
e) Después de reducir la presión hasta la de trabajo se realizará la inspección minuciosa de las costuras soldadas y sus zonas adyacentes.

Artículo 177.- Antes de la inspección interior y de la prueba hidrostática se tomarán las siguientes medidas:

a) Se enfriará la caldera, el sobrecalentador y el economizador.
b) Se eliminarán cuidadosamente las incrustaciones, el hollín y las cenizas.
c) Los dispositivos interiores del domo se retirarán si obstaculizan la inspección.
d) Se retirará el aislamiento térmico parcial o totalmente si existen dudas acerca del buen estado de las paredes o de las costuras.

Artículo 178.- Las calderas, sobrecalentadores y economizadores serán sometidos a inspección técnica antes de ser puestos en servicio.

Artículo 179.- La inspección interior en las calderas, sobrecalentadores y economizadores se realizará después de cada limpieza de las superficies inferiores o reparación de sus elementos por lo menos una vez al año.

Artículo 180.- Las inspecciones técnicas no programadas a las calderas, sobrecalentadores y economizadores serán efectuadas en los siguientes casos:

a) Si la caldera se encuentra fuera de explotación por un período mayor de un año.
b) Si la caldera se ha desmontado e instalado nuevamente.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

c) Si se han realizado nuevos trabajos de soldadura en los elementos de las calderas.
d) Si se han eliminado abolladuras en los elementos principales de las calderas.
e) Si se han cambiado más del 25% de los remaches de una costura.
f) Si se han cambiado más del 15% de las riostras de cualquier pared.
g) Si se ha sustituido el apantallamiento de la cámara, del sobrecalentador o del economizador.
h) Si se ha sustituido al mismo tiempo más del 50% de los tubos de pantalla y de evaporación o el 100% de los sobrecalentados, economizadores o tubos de humo.

CAPÍTULO XVII
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 181.- Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para garantizar eficazmente la Seguridad y Salud de sus Trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

Artículo 182.- Es responsabilidad de los empleadores que la operación en el funcionamiento de los Equipos Generadores de Vapor (calderas) se realice exclusivamente por trabajadores debidamente adiestrados y que tengan la Licencia correspondiente que los habilite para el ejercicio de ésta actividad.

Artículo 183.- Realizar los controles periódicos de las condiciones y capacidad de trabajo de los Equipos Generadores de Vapor, debiendo sujetar a los criterios técnicos del fabricante.

Artículo 184.- Cuando se instalen o se den de baja a los Equipos Generadores de Vapor, se procederá a notificar a las autoridades del Ministerio del Trabajo. En caso de instalación solicitar la inspección, a fin de constatar si reúnen los requisitos señalados en esta Norma.

Artículo 185.- El establecimiento principal exigirá fehacientemente a los contratistas y/o sub -contratistas que le brindan mantenimiento a los Equipos Generadores de Vapor, el cumplimiento de las disposiciones en materia de Higiene y Seguridad, establecidas en la presente Norma.

Artículo 186.- Cada caldera tendrá un pasaporte - ficha técnica con las especificaciones de fabricación y sus características, además la documentación técnica de operación y mantenimiento.

CAPÍTULO XVIII
DE LAS RESPONSABILIDADES Y SANCIONES

Artículo 187.- El incumplimiento de las disposiciones contenidas en las presente Norma, serán sancionados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Inspectores del Trabajo y Código del Trabajo.

Artículo 188.- La no paralización o suspensión de un Equipo Generador de Vapor

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

(caldera), que pueda ocasionar daños graves o inminentes para la Salud de los Trabajadores e Instalaciones Físicas de la Empresa, será considerada como falta muy grave a los efectos de la Ley Laboral.

CAPÍTULO XIX
DISPOSICIONES FINALES

Primera: El Ministerio del Trabajo, previa consulta con el Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo, modificará la presente Norma, en base a los avances del proceso técnico.

Segunda: Esta Norma deroga cualquier otro que se le oponga.

Tercera: La presente Norma entrará en vigencia a partir de su publicación en cualquier medio de comunicación hablado
o escrito, sin perjuicio de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la República.

Dado en la ciudad de Managua a los veintidós días del mes de Marzo del año dos mil dos. Dr. Virgilio Gurdián Castellón, Ministro del Trabajo.

ANEXO I

SOLICITUD PARA LA AUTORIZACION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Fecha de solicitud:_____

1. Nombre, denominación o razón social de la empresa:
2. Dirección de la empresa:

3. Representante legal del empleador o designación de personas autorizadas para oir y recibir notificaciones:

4. Especificaciones del equipo

Tipo de equipo Presión de operación
Capacidad volumétrica Especificar país de origen:

Presión de calibración _____
Temperatura (s) de operación _____
Válvulas de seguridad _____

5. Actividad en la que se utiliza el equipo o se vaya a utilizar.

_____
Anexar croquis de ubicación del equipo dentro del centro de trabajo.

6. Anexar copia de la siguiente documentación:

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184

6.1 Copia del certificado de fabricación, memoria de cálculo del equipo conforme al catálogo de diseño del mismo o su equivalente y dibujo del equipo con corte longitudinal y transversal, señalando longitudes, radios, diámetros, espesores, boquillas y componentes intemos y externos.

En caso de que el empleador no cuente con la documentación anterior, deberá presentar constancia de la memoria de cálculo y dibujo del equipo elaborado por un Ingeniero calificado, con bases a los datos técnicos del equipo.

7. Especificar tipo de pruebas alternativas y justificación técnica.

_____ _____

Nombre del Representante Legal de la Empresa Firma

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13184