

Reglamento de Calderas

Nº 26789-MTSS

Nº Gaceta:	65 del: 02/04/1998
------------	--------------------

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

Y EL MINISTRO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

En uso de las facultades conferidas por los artículos 140 incisos 3), 18) y 20) de la Constitución Política de Costa Rica, 25, 27, 28 de la Ley General de la Administración Pública y artículo 274 inciso f) del Título IV del Código de Trabajo;

Considerando:

1°—Que la instalación de calderas se ha incrementado vertiginosamente con mayor velocidad que en décadas anteriores, y es previsible el aumento de dichas instalaciones en los años venideros como consecuencia del desarrollo industrial, agroindustrial del país y del área centroamericana.

2°—Que el margen de seguridad en las calderas modernas ha mejorado, pero no en el tanto necesario para ofrecer la supresión de riesgos de desastre.

3°—Que en todo caso, la instalación, la operación, la conservación, el traslado y las revisiones periódicas de esos equipos ha de tener la vigilancia oficial.

4°—Que el cumplimiento de la función de protección a la Seguridad e Higiene de los Trabajadores y de la Ciudadanía en general, corresponde al Estado.

5°—Que de conformidad con las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, ASME, de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, NFPA, el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica y previa consulta a los Reglamentos de Calderas de países con amplia experiencia en la materia, y asesorados por profesionales con conocimientos específicos en calderas, procede a emitir un nuevo Reglamento en la materia. **Por tanto;**

DECRETAN:

El siguiente:

REGLAMENTO DE CALDERAS

CAPITULO PRIMERO

Glosario de términos

Artículo 1°—**Definiciones:** Para los efectos de este Reglamento, se entiende por:

a) **Bitácora:** es el cuaderno foliado, registrado en el Departamento en el que se anotarán todos los hechos principales relacionados con la instalación y la operación del sistema de vapor del usuario.

b) **Caldera:** todo recipiente cerrado en el cual, para cualquier fin, excepto el cocimiento doméstico de alimentos, se calienta agua o se genera vapor, generalmente de agua, para ser usado fuera de él, a una presión mayor que la presión atmosférica. Los supercalentadores, recalentadores, economizadores, u otras partes a presión, conectadas directamente a la caldera, sin la intervención de válvulas, serán consideradas como partes de la caldera.

c) **Cuarto de Calderas:** es una edificación independiente de una planta, dedicado a alojar una o más calderas y sus equipos auxiliares, construido según el Código de Construcción y lo que se establece en este Reglamento.

d) **Compartimento de Calderas:** es un local dentro de una construcción dedicado a alojar una o más calderas y sus equipos auxiliares, construido según el Código de Construcción y lo que se establece en este Reglamento.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

e) **Departamento:** El Departamento de Medicina, Higiene y Seguridad Ocupacionales

f) **Generación:** es la capacidad de producir vapor de una caldera expresada en kilogramos de vapor por hora, a la presión máxima de trabajo.

g) **Inspector de calderas:** Profesional autorizado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, para efectuar las inspecciones y otras labores decretadas en este Reglamento;

h) **Habitación:** es el edificio, o parte de él que se destina a ser ocupado por personas, tal como oficinas, comedores, vestidores, casas y apartamentos de habitación, etc.

i) **Operador:** la persona calificada que tenga la responsabilidad de la operación y vigilancia de una caldera o de un conjunto de ellas;

j) **Permiso de Funcionamiento:** permiso que se otorga después de aprobar el permiso de instalación, que incluye la ejecución de las pruebas mencionadas en este Reglamento;

k) **Permiso de instalación:** trámite inicial que debe efectuar el usuario antes de instalar una caldera en su empresa o institución.

l) **Permiso de Renovación:** Renovación anual del permiso de funcionamiento de una caldera o conjunto de ellas

ll)- **Presión:** la presión manométrica.

m) **Presión Máxima de Trabajo:** es la presión límite a la que puede funcionar con seguridad una caldera.

n) **Presión Regulada:** es la presión a la cual se gradúan y son selladas las válvulas de seguridad.

ñ) **Presión de Trabajo:** la presión requerida de la caldera para cumplir su propósito específico en la instalación de que forma parte.

o) **Superficie de Calefacción:** es la superficie de la caldera expuesta al medio que calienta, para absorber y transmitir el calor al medio que es calentado.

p) **Usuario:** la persona física o jurídica que sea usufructuario o responsable de la industria, comercio o institución que tenga calderas instaladas.

CAPITULO SEGUNDO

De la clasificación de las calderas

Artículo 2º—Las calderas se clasificarán de la manera siguiente:

a) Con relación a su Capacidad:

a.1.) **Categoría A:** aquellas calderas que generen más de 7500 Kg./hora de vapor, o que tengan una superficie de calefacción mayor de 200 metros cuadrados, cualquiera de los dos valores que sea mayor.

a.2.) **Categoría B:** aquellas calderas que generen más de 2000 Kg./hora de vapor y hasta 7500 Kg./hora de vapor, o que tengan una superficie de calefacción de más de 60 metros cuadrados y hasta 200 metros cuadrados, cualquiera de los dos valores que sea mayor.

a.3.) **Categoría C:** aquellas calderas que generen más de 70 Kg./hora de vapor y hasta 2000 Kg./hora de vapor, o que tengan una superficie de calefacción de más de 2 metros cuadrados y hasta 60 metros cuadrados, cualquiera de los dos valores que sea mayor,

a.4.) **Categoría D:** aquellas calderas que generen hasta 70 Kg./hora de vapor, o que tengan menos de dos metros cuadrados de superficie de calefacción.

b) Con relación a su uso: se clasifican en Nuevas o Usadas.

c) Con relación a su instalación en: permanentes, temporales, o portátiles.

d) Con relación a su ubicación en: zona rural, zona urbana, zona industrial o parque industrial.

e) Con relación al combustible usado en: de combustible líquido, búnker, diesel, u otro; de combustible sólido, carbón, leña, bagazo, u otro; de energía eléctrica; de combustible gaseoso, u otro.

f) Con relación al fluido calentado: de agua, de fluido térmico, u otro.

g) Con relación a la forma de calentar el fluido de trabajo: en igneotubulares, acuotubulares, eléctricas u otras.

h) Con relación a su montaje: verticales, horizontales, de tubos curvos, de tubos rectos, de domos longitudinales, de domos transversales, de uno o de varios domos, etc.

CAPITULO TERCERO

De los Requisitos

Artículo 3°—Para usar una caldera todos los Usuarios deben solicitar el Permiso de Instalación y el Permiso de Funcionamiento al departamento.

Artículo 4°—Para darle trámite a la solicitud de Permiso de instalación de una caldera nueva, el Usuario deberá presentar completos los siguientes documentos:

a) Una solicitud escrita que contenga el nombre, dirección, teléfono, fax, apartado del Usuario, o en su defecto, el nombre del Representante Legal y el lugar señalado para recibir notificaciones; se dará también el nombre del Inspector que estará a cargo de la instalación y de las pruebas de la caldera;

b) Determinación de la Industria, Comercio o Institución, con indicación del uso que se le dará a la caldera;

c) Descripción lo más completa posible, de la caldera conforme a lo solicitado en el Artículo 2) de este Reglamento, dando las dimensiones de los domos y tubos, la capacidad de generación, la presión máxima, la presión de trabajo y la superficie de calefacción, el año de fabricación, etc.; las calderas deben tener instalados todos los aditamentos y dispositivos de seguridad y deberán (*sic*) cumplir con todo lo solicitado en este Reglamento, tal como se describe más adelante y entregar con toda la información requerida el protocolo de permiso de instalación de calderas.

d) Certificado sobre la Inspección y Pruebas en Fábrica suministrado por el Fabricante. De no existir este Certificado, el mismo será extendido por el Inspector, mediante el cálculo y las pruebas correspondientes; todos los valores se darán en el Sistema Internacional de Unidades;

e) La Presión Regulada de las válvulas de seguridad y su capacidad;

f) Una copia del Plano Catastrado de la propiedad; este plano debe estar a nombre del usuario, o en su defecto debe mostrarse la copia de la escritura o un plano anotado del Registro con el nombre del Usuario;

g) Dos planos con el detalle de la siguiente información:

g.1.) Ubicación de la caldera o conjunto de ellas con respecto a las otras instalaciones del centro de trabajo;

g.2.) Corte longitudinal y corte transversal de la sala de calderas, con las distancias entre las calderas y de las, calderas a las paredes y techos;

g.3.) Altura y diámetro de la chimenea;

g.4.) Detalle del cimiento de la caldera;

g.5.) Mostrarse además la distribución de la tubería principal de vapor, con sus diámetros, válvulas, drenajes;

g.6.) Distribución de la tubería del agua de alimentación, con sus diámetros, válvulas, bombas, depósitos, sistemas de tratamiento

g.7.) Distribución de la tubería del sistema de combustible con sus diámetros, válvulas, bombas, tanques, drenajes;

g.8.) Distribución de la tubería del sistema de condensados, con sus diámetros, válvulas, drenajes, trampas;

g.9.) Detalles de los soportes de las diferentes tuberías, anclajes, juntas de dilatación, aislantes usados, zanjas de drenajes. Además indicar en los planos la pendiente que debe tener el piso de cuarto y compartimento de calderas (1.5.%) a fin de evitar la acumulación de líquidos, así como su drenaje.

h) La instalación deberá cumplir con todo lo solicitado en este Reglamento, tal como se describe más adelante; los planos presentados deberán estar firmados por un profesional en Ingeniería Mecánica o Mantenimiento Industrial o autorizado por el Colegio, y deberán tener además la aprobación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

i) Presentar constancia de inscripción del recipiente ante el MINAE, según Artículos 84, 85 y 87 del Decreto Ejecutivo N° 25584 del 8 de noviembre de 1996.

Artículo 5°—Para darle trámite a la solicitud de permiso de instalación a una caldera usada, el usuario deberá presentar los siguientes documentos:

a) Solicitud con todos los requerimientos descritos en el Artículo anterior;

b) Breve descripción de la instalación anterior y de las últimas reparaciones o modificaciones, y

c) Si los domos o envolventes tuvieran parches o reparaciones especiales, se deben indicar en los planos, en un croquis debidamente acotado que muestre el lugar de los parches o reparaciones, espesor del material usado, clase de soldadura, o remaches usados, y cálculos respectivos.

ch) Presentar constancia de inscripción del recipiente ante el MINAE, según Artículos 84, 85 y 87 del Decreto 25584 del 8 de noviembre de 1996.

d) Satisfechos los requisitos anteriores, el Departamento procederá, si el examen de los documentos así lo amerita, a autorizar la Instalación de la Caldera,

devolviendo con la razón de Aprobada una copia de los planos de la instalación. De faltar alguno de los requisitos enumerados, se le comunicará al Usuario, con la indicación de los puntos omitidos para su posterior presentación.

Artículo 6°—Para autorizar la Instalación, sin perjuicio de lo establecido en los artículos anteriores y en otros de este Reglamento, el Departamento tomará en cuenta la capacidad de la caldera y el lugar donde se va a instalar, y al efecto deberá el Usuario cumplir estrictamente las siguientes disposiciones:

a) Si las calderas son de Categoría "A"

a.1.) Deberán ser instaladas en un cuarto de calderas;

a.2.) Las paredes del cuarto de calderas deberán quedar a una distancia mínima de tres metros de la vía pública, del predio vecino y de las habitaciones más cercanas;

a.3.) La distancia mínima entre las calderas y las paredes del cuarto de calderas, y entre una caldera y otra en una batería de calderas, deberá ser de un metro.

a.4.) Deberá existir un espacio libre mínimo de dos metros desde la parte superior de la caldera hasta la parte inferior de la estructura del techo.

b) Si las calderas son de Categoría " B"

b.1.) Podrán ser instaladas en un compartimento de calderas dentro de la fábrica o lugar de trabajo;

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

b.2.) La distancia entre las paredes del comportamiento de calderas, la vía pública, el predio vecino o las habitaciones cercanas, deberá ser de tres metros como mínimo.

b.3.) La distancia mínima entre las calderas y las paredes del comportamiento de calderas, y entre una caldera y otra en una batería de calderas, deberá ser de un metro.

b.4.) Deberá existir un espacio libre mínimo de dos metros desde la parte superior de la caldera hasta el techo.

c) Si las calderas son de Categoría "C"

c.1.) Las calderas pueden instalarse en cualquier sitio de la fábrica o local de trabajo, siempre que sean colocadas a una distancia mínima de tres metros de la vía pública, del predio vecino, de cualquier habitación, y a un metro de cualquier pared o de otra caldera, y dentro de un compartimento si lo amerita el inspector.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

c.2.) Deberá existir un espacio libre mínimo de dos metros desde la parte superior de la caldera hasta el techo.

ch) Si las calderas son de Categoría "D": pueden instalarse en cualquier sitio de la fábrica o lugar de trabajo, siempre que sean colocadas a una distancia mínima de tres metros de la vía pública, del predio vecino y de cualquier habitación, y a una distancia adecuada entre las calderas y entre las calderas y cualquier pared y el techo, que permita su fácil operación y mantenimiento.

d) La exigencia del cuarto o del compartimento de calderas no rige para la instalación de calderas expresamente diseñadas para funcionar a la intemperie, o para aquellas usadas en procesos industriales en que la caldera es parte integral del proceso, y que a juicio del Departamento, así lo autorice.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

Artículo 7°—Para darle trámite al Permiso de Funcionamiento, el Usuario lo solicitará por escrito al Departamento, dando la fecha en que se autorizó la instalación, el nombre del Inspector que hizo la inspección, y aportará la Tarjeta de Revisión, el Informe de Inspección con el Resultado de las pruebas; el cual incluye lo establecido en los Artículos 88 y 89 del Decreto Ejecutivo N° 25584 del 8 de noviembre de 1996.

Artículo 8°—El Departamento otorgará el Permiso de Funcionamiento con base en el estudio del informe rendido por el Inspector y cualquier otro dato o información que crea necesario recabar, incluyendo la visita de alguno de sus funcionarios, para verificar la adecuada instalación de la caldera o calderas acorde a la normativa vigente.

Artículo 9°—No se permitirá la Instalación ni el Funcionamiento en el país, de ninguna caldera a menos que haya sido construida con materiales y bajo las

normas señaladas por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, (American Society of Mechanical Engineers), ASME, o por las normas del país de origen, a juicio del Departamento.

Artículo 10.—El Departamento asignará a cada caldera un número oficial, estampado en una placa metálica, la que se fijará en lugar visible, no cubierta por pintura.

Artículo 11.—En caso de extravío de la placa oficial del Departamento con el número de la caldera, deberá sustituirse por números de no menos de un centímetro, estampados en parte visible y permanente. La alteración, cambio o falta del número oficial, dará motivo para clausurar de inmediato la instalación y funcionamiento de la caldera.

Artículo 12.—Cualquier cambio o modificación en la instalación o funcionamiento con respecto a los permisos otorgados de la caldera y sus accesorios, deberá ser previamente puesto en conocimiento del Departamento, siguiendo el trámite usual que este Reglamento establece para obtener los mismos.

Artículo 13.—La falta de cumplimiento del Artículo anterior dará motivo al Departamento para suspender el permiso de instalación o funcionamiento otorgado dando aviso de inmediato a la Inspección de Trabajo de la jurisdicción de que se trate.

Artículo 14.—Cuando una caldera salga de servicio por razones de mantenimiento o de operación, por un período mayor de dos años, o cuando se decide discontinuar su operación o se realice su venta, el Usuario lo notificará de inmediato al Departamento, acompañando la comunicación con un informe del estado de la caldera firmado por un Inspector, y haciendo la anotación del evento en la Bitácora.

Artículo 15.—Una caldera que se ha notificado fuera de servicio, no podrá usarse de nuevo hasta que se autorice su funcionamiento; el Usuario deberá solicitar al

Departamento el Permiso de Renovación, acompañando la solicitud con un Informe de Inspección realizado por un Inspector.

Artículo 16.—El Departamento rendirá un informe mensual al Consejo de Salud Ocupacional con respecto a los permisos de instalación de calderas otorgados cada mes, remitiendo una copia del mismo a la Comisión Nacional de Emergencias.

CAPITULO CUARTO

De las instalaciones de los cuartos y compartimentos de Calderas

Artículo 17.—Los cuartos y los compartimentos de calderas cumplirán con los requisitos mínimos siguientes:

- a) Tendrán salidas de emergencia suficientemente amplias que se mantendrán libres de obstáculos, para permitir la rápida evacuación del personal, especialmente en los fosos de cenizas, colectores, desagües y los demás sitios en que exista el peligro de que los trabajadores queden atrapados en lugares cerrados.
- b) Se mantendrán adecuadamente iluminados en todo momento, y estarán provistos de una fuente de iluminación independiente y segura. El Usuario proveerá adicionalmente linternas de mano, para uso exclusivo de los fogoneros.
- c) En las instalaciones que se usen combustibles gaseosos, se proveerán aberturas permanentes para ventilación con un área equivalente a un décimo de la superficie del cuarto o compartamiento.
- d) Se mantendrán permanentemente limpios, libres de derrames de combustibles, o materias combustibles, o de depósitos de otros materiales que obstruyan el libre paso de los fogoneros y auxiliares.
- e) Dentro del cuarto o compartamiento de calderas no se permitirá la permanencia de personal ajeno al funcionamiento de las calderas,
- f) Las estructuras de los cuartos de calderas tendrán como mínimo un metro ochenta centímetros sobre el pasillo más elevado de las calderas de Categoría "A". Las estructuras de los cuartos y compartamientos de calderas deben cumplir con el Código de Construcción y el Código Sísmico.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

Artículo 18.—Cuando el Usuario fabrique, emplee, almacene, manipule o expendan materiales explosivos o inflamables en locales cercanos a las calderas, éstas, sin distinción de categorías, deberán instalarse dentro de un cuarto de calderas situado a no menos de tres metros del lugar en que está el material peligroso, o a la distancia que en cada caso establezca la norma de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, (National Fire Protection Association), NFPA, o de la que en cada caso indique el Departamento.

Artículo 19.—El Usuario proveerá suficientes plataformas, escaleras y pasajes con barandillas adecuadas, en las calderas Categoría "A" y "B" que lo ameriten ajuicio del Inspector, para facilitar la operación, el mantenimiento y la inspección de las calderas y sus accesorios. Las plataformas y escaleras serán de materiales resistentes a la combustión, con la suficiente resistencia estructural, y de superficies antideslizantes; las escaleras serán dos por lo menos, y estarán colocadas lo más separadas que sea posible.

De las fundaciones y las estructuras

Artículo 20.—Las fundaciones y las estructuras de soporte de una caldera, deben cumplir los requisitos mínimos siguientes:

- a) Las fundaciones para una caldera serán de un tamaño que esté acorde con la capacidad soportable del suelo y reforzadas de tal modo que soporten las cargas estáticas y dinámicas impuestas, sin asentamientos ni distorsiones que afecten a la caldera y sus auxiliares. Las calderas estarán soportadas sobre los cimientos de tal manera que no se desplacen bruscamente por fuerzas horizontales.
- b) Las estructuras serán construidas para soportar cualquier esfuerzo transmitido a ellas, ya sea inherente a la estructura o debido a la expansión de la caldera y de sus soportes; serán adecuadamente diseñadas contra temblores, otras cargas dinámicas y las cargas estáticas de la instalación.
- c) Las monturas o soportes de las calderas se instalarán de tal manera que las partes sometidas a cambios de temperatura puedan expandirse o contraerse sin dificultad.

d) Cuando las columnas de soporte, monturas o bases de las calderas están expuestas a ambientes corrosivos, se usarán cimientos de concreto no menores de quince centímetros sobre el nivel del piso corrosivo, o se protegerán con concreto de no menos de cinco centímetros de espesor, o con algún otro material anticorrosivo, hasta una altura superior en veinte centímetros al nivel de exposición a la corrosión; el resto de las estructuras quedará a la vista para su inspección periódica y se mantendrán bien pintadas.

e) En todo caso, los cimientos y estructuras quedan sujetos a las disposiciones del Código de Construcción y Código Sísmico.

De las chimeneas

Artículo 21.—Las chimeneas de las calderas cumplirán con los requisitos mínimos siguientes:

a) Las chimeneas deberán diseñarse para que resistan las acciones estáticas y dinámicas, producidas por las cargas muertas y la actuación del viento, así como los efectos sísmicos y situaciones externas.

b) El diseño estático considerará la estabilidad estructural de la chimenea sometida a las fuerzas del viento más las cargas muertas y evitará la aparición de vibraciones resonantes debidas a la formación de vórtices a las velocidades de viento utilizadas para el diseño.

c) Para evitar una deformación excesiva de la chimenea en su operación, no se admitirán chapas de espesor inferior a 3 mm.

d) Tendrán la capacidad necesaria para dar salida a todos los gases producidos por la combustión; además cuando se use una sola chimenea para una batería de calderas, cada caldera tendrá sus compuertas para aislarla de los gases de las otras calderas en los períodos de mantenimiento.

e) Tendrán la altura necesaria para que mantengan la presión necesaria en el horno para una buena combustión, y en todo caso en las instalaciones urbanas, la altura mínima será tal que sobresalga cinco metros al techo más alto que se encuentre en un radio de cinco metros alrededor de ella.

f) Deberán ser construidas de tal manera que garanticen su completa estabilidad, sin peligro de las edificaciones cercanas.

g) Se mantendrán limpias interior y exteriormente; a este efecto tendrán los dispositivos necesarios en la parte inferior para coleccionar y remover las cenizas.

h) Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que el agua de lluvia que baja por la chimenea llegue a la caldera, o las partes de la estructura, evitando así posibles corrosiones y daños.

De los tanques para combustibles líquidos

Artículo 22.—Las instalaciones para el empleo de combustibles líquidos en las calderas deberán cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Los tanques diarios usados en el recinto de las calderas, tendrán una capacidad máxima suficiente para dos horas de funcionamiento de los quemadores de la caldera, sin exceder un máximo de 1000 litros.

b) Deberán construirse de láminas metálicas, según normas ASME, con soportes no inflamables e independientes de los soportes de la caldera;

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

c) Serán completamente cerrados y tendrán tubos de ventilación y de drenaje que salgan del recinto de la caldera; estarán colocados de tal manera que todos sus lados sean accesibles para inspección y deberán quedar a más de dos metros de los quemadores, de tuberías de vapor, recalentadores.

d) Los tanque diarios estarán provistos de una válvula de cierre rápido en su línea de llenado, colocada lo más cerca al tanque y en lugar fácilmente accesible.

e) Los tanques de abastecimiento de combustible con capacidades mayores de 1000 litros deberán quedar fuera del recinto de la caldera, a una distancia de tres metros del cuarto o compartimento y a tres metros del predio vecino o de la vía pública, o lo que señale la norma de NFPA.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

f) Para calderas Categoría C o D, los tanques de combustible deberán ubicarse a una distancia mínima de cuatro metros de la caldera, en las afueras de las edificaciones o lo mínimo que señale la norma NFPA. Estos tanques deberán quedar a una distancia mínima de la vía pública, o del predio vecino, de tres metros, o lo que señale la norma de la NFPA.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

g) Los tanques serán completamente cerrados y deberán estar provistos de un tubo de ventilación, de una tubería de drenaje, de una boya con nivel indicador, y de por lo menos una abertura de inspección.

h) En los tanques aéreos se usará un muro de concreto alrededor del tanque de manera que se forme una pileta con un volumen superior en un diez por ciento al volumen del tanque.

Para tanques con una capacidad superior a los mil litros se requerirá el diseño por parte de un ingeniero calificado y acreditado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, en su defecto el tanque no deberá tener un espesor menor a seis punto treinta y cinco milímetros de espesor.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

i) Indistintamente de la capacidad del tanque, el mismo deberá estar pintado de acuerdo con la Norma Oficial de Colores y su simbología.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

Artículo 23.—Las calderas de Categorías "A" y "B" deberán estar dotadas de los dispositivos mínimos siguientes:

- a) Dos válvulas de seguridad.
- b) Dos indicadores del nivel del agua.
- c) Dos controles del nivel del agua.
- d) Dos manómetros.
- e) De dos controles de presión.
- f) De los sistemas de alimentación de agua, solicitados en este Reglamento.
- g) De las válvulas de entrada solicitadas en este Reglamento.
- h) De una válvula de salida.
- i) De aberturas de inspección, tanto en el lado del agua como en el lado del fuego
- j) De tres grifos de prueba para los niveles.

k) Cumplir con lo dispuesto en el Artículo 87 del Decreto Ejecutivo N° 25584 del 8 de noviembre de 1996.

Artículo 24.—Las calderas de Categorías "C" y "D" deberán estar dotadas de los dispositivos mínimos siguientes:

- a) Dos válvulas de seguridad.
 - b) Un indicador del nivel del agua.
 - c) Dos controles de nivel del agua para las calderas de Categoría "C" y de uno para las de Categoría "D".
 - d) De los sistemas de alimentación de agua, solicitados de este Reglamento.
 - e) Dos manómetros para las calderas de Categoría "C" y uno para las de Categoría "D".
 - f) De dos controles de presión para las calderas de Categoría "C" y de uno para las de Categoría "D".
 - g) De las válvulas de entrada solicitadas en este Reglamento.
 - h) De una válvula de salida.
 - i) De aberturas de inspección, tanto en el lado del agua como en el lado del fuego.
 - j) De tres grifos de prueba del nivel de agua, excepto las de Categoría "D".
- k) Cumplir con lo dispuesto en el Artículo 87 del Decreto Ejecutivo N° 25584 del 8 de noviembre de 1996.

De las válvulas de seguridad

Artículo 25.—Las válvulas de seguridad, y su instalación en las calderas, deben de cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

- a) Deberán instalarse lo más cerca posible de la caldera, independientemente de cualquier otra conexión de vapor.
- b) No deberá usarse ninguna válvula, ni obstrucción, ni reducción entre la caldera y la válvula de seguridad, ni entre la válvula de seguridad y su tubo de descarga.

c) La conexión de salida en la caldera para las válvulas de seguridad tendrá un tamaño adecuado para la capacidad de descarga de la válvula o de las válvulas que se instalen en dicha conexión.

d) La capacidad total de descarga de la válvula, o de las válvulas de seguridad instaladas, deberá ser siempre mayor que la capacidad máxima de producción de vapor de la caldera.

e) Sólo se permitirá el uso de las válvulas de seguridad tipo de resorte, y ajustables de tal manera que funcionen sin vibraciones.

f) Por lo menos una de las válvulas de seguridad instaladas en la caldera se ajustará a una presión regulada del veinte por ciento mayor que la presión de trabajo de la caldera, pudiendo regularse las otras a una presión máxima igual que la presión máxima de trabajo. En ningún caso la presión regulada de las válvulas de seguridad será mayor que la presión máxima de trabajo.

g) Las válvulas de seguridad tendrán los dispositivos necesarios para sellarlas y protegerlas de tal manera que su regulación no pueda ser alterada por personas no autorizadas.

h) Las descargas de las válvulas de seguridad deberán estar entubadas de tal manera que lleven el vapor de descarga a no menos de tres metros de los pasillos y de las plataformas de trabajo de la caldera, y preferiblemente fuera del cuarto o compartimento de calderas; las descargas de las válvulas de seguridad serán independientes unas de otras, de tal manera que al descargar una, no se acumulen sedimentos y herrumbres en la base de las otras válvulas.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

i) A fin de evitar esfuerzos excesivos que afecten la operación de las válvulas de seguridad, o la seguridad de la instalación, el peso de los tubos de descarga será soportado por anclajes especiales; el tubo de descarga será un tubo de diámetro mayor que cubra a un pequeño niple instalado en la salida de la descarga de las válvulas, evitando así que el peso del tubo se transmita a la válvula.

De los indicadores y controles de nivel

Artículo 26.—Los indicadores y controles del nivel del agua en las calderas, deberán cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Los indicadores deberán estar siempre bien iluminados todo el tiempo, libres de reflejos y de destellos, de tal manera que puedan ser vistos fácilmente por el

operador, desde cualquier sitio del área de operación usual. Los niveles de vidrio serán del tipo de línea roja en la parte posterior para facilitar su lectura, o del tipo bicolor. Además del nivel de vidrio, y como complemento, se podrán usar los indicadores remotos de nivel, los indicadores gráficos, o de cualquier otro tipo, todos convenientemente graduados.

b) Los indicadores y los controles de nivel estarán directamente conectados a la caldera, sin válvulas ni restricciones de ninguna clase, y esta conexión no podrá usarse para nada, salvo la conexión para los manómetros y para los controles de presión.

c) Los indicadores de nivel y los controles de nivel, estarán provistos de válvulas en la parte inferior, para drenarlos y mantenerlos limpios de sedimentos.

d) Los indicadores de nivel estarán provistos de una válvula en la parte superior y de otra válvula en la parte inferior, que puedan ser fácilmente cerradas por el operador desde su área de operación usual, en caso de que el vidrio se rompa. Los niveles de vidrio usarán varillas o cedazos alrededor de ellos para evitar que al romperse el vidrio, puedan herirse los operadores.

e) El nivel mínimo del agua que se vea en cualquier tipo de indicador de nivel, será aquel nivel de agua que quede a un centímetro de la parte inferior del vidrio de nivel, de manera que sea siempre visible por los operadores, y que dentro de la caldera quede a cinco centímetros sobre la hilera de tubos superior, u otra parte peligrosa de la caldera; este nivel mínimo será también el nivel de corte de fuego a que se calibrarán los controles de nivel.

f) Los controles de nivel pueden ser del tipo de boya, con columna de agua, del tipo de electrodos, del tipo diferencial con operación continua de la bomba, simples interruptores eléctricos para operar manualmente las bombas de alimentación, u otro tipo aceptado por el Ingeniero Inspector. En las columnas de agua podrán instalarse los niveles de vidrio, y los tres grifos de prueba, cuando sea necesario.

g) Todo control eléctrico de nivel tendrá un circuito independiente que opere un primer paso de arranque y pare de la bomba, para mantener el nivel dentro de los límites recomendados, y un segundo paso para alarma y para apagar el fuego cuando se alcance el nivel mínimo de agua.

h) En todo caso, siempre se instalarán las tuberías y los circuitos necesarios para alimentar la caldera manualmente, en caso de falla de los controles, o para el llenado inicial, o para las pruebas hidrostáticas.

De los sistemas de alimentación de agua

Artículo 27.—Todos los sistemas de alimentación de agua a las calderas, deberán cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Las calderas manuales, tendrán los interruptores de las bombas eléctricas de alimentación, cerca del área de operación usual, de tal manera que el operador mantenga el nivel de agua dentro de los límites recomendados. Además de los niveles, se usarán indicadores eléctricos visuales, con bombillos de colores diferentes, usando el color rojo para indicar el nivel mínimo, con una conexión adicional para una alarma audible.

b) Las calderas de leña, bagazo, carbón, con hornos de contenido residual de combustible, ^automáticas o manuales, de cualquier categoría, usarán dos sistemas de alimentación de agua de distinto tipo: uno puede ser bomba eléctrica, y el otro puede ser bomba reciprocante a vapor, bomba con turbina de vapor, inyector de vapor, etc.; cuando el usuario tenga una o más fuentes independientes de energía eléctrica, tales como plantas de emergencia, plantas hidráulicas o térmicas propias, además de la conexión a la red pública de energía eléctrica, podrá usar todas las bombas de tipo eléctricas. En todo caso la capacidad de los aparatos de alimentación será de una vez y media la capacidad de evaporación de las calderas, y la presión de descarga de esos aparatos será de una vez y media la presión máxima de trabajo de la caldera.

c) Las calderas automáticas, y de paquete, de categoría "A" y "B", instaladas individualmente, tendrán dos bombas de alimentación eléctricas y los controles de nivel energizarán los circuitos eléctricos de las bombas, las alarmas y los cortes por nivel mínimo.

Las calderas automáticas, y de paquete, de categoría "C" y "D", instaladas individualmente, tendrán, como mínimo, una bomba de alimentación eléctrica. Los controles de nivel energizarán los circuitos eléctricos de las bombas, las alarmas y los cortes por nivel mínimo.

En todo caso, la capacidad de los aparatos de alimentación será de una vez y media la capacidad de producción de vapor de la caldera, y la presión de descarga de esos aparatos será de una vez y media la presión máxima de trabajo de la caldera.

d) Cuando se usen varias calderas como una batería, todas conectadas entre sí, se dispondrá de por los menos tres bomba de alimentación para cada dos calderas, sin perjuicio de lo establecido en el inciso b) anterior.

e) Toda tubería de alimentación tendrá una válvula de retención, y una válvula de cierre entre la válvula de retención y la caldera, ambas lo más cerca posible de la caldera. Cuando una o más calderas se alimenten de la misma tubería, cada caldera tendrá los dos tipos de válvulas.

f) La succión de los aparatos de alimentación se hará de un tanque de alimentación o tanque de condensados que recogerá todos los condensados formados en el sistema de la fábrica, excepto los condensados de los calentadores de combustible o de otra fuente de posible contaminación, los que irán directamente al drenaje. A este tanque de condensados se conectará una línea del agua de la fábrica, con boya adecuada, para reponer las pérdidas de agua del sistema o en el caso de que no se recuperen condensados. No se permitirá la conexión directa de las bombas a la tubería de la fábrica, ni la alimentación directa de la caldera de esa tubería, aunque la presión del agua en la tubería sea mayor que la presión de trabajo de la caldera.

De los manómetros

Artículo 28.—Los manómetros instalados en las calderas deben cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Los manómetros principales de una caldera, deberán estar bien iluminados todo el tiempo, libres de destellos o reflejos, para que puedan ser leídos por el operador desde cualquier sitio del área de operación usual. Adicionalmente, podrán usarse otros manómetros remotos, gráficos, etc.

b) Deben de instalarse los (*sic*) más cerca posible de la caldera, libres de vibraciones, y con una tubería en forma de "U", sifón o dispositivo equivalente, que se llene de condensado frío, protegiéndolos así de las altas temperaturas del vapor.

c) Las tuberías de conexión para los manómetros tendrán una válvula de cierre lo más cercana a la caldera, y una válvula de drenaje cerca del manómetro, para mantenerla limpia de sedimentos.

d) Todos los manómetros instalados deben calibrarse anualmente, y a este fin tendrán una válvula que facilite su desmontaje. Esta calibración anual será hecha por el Inspector usando un probador de peso muerto, similar al existente en el Departamento., el cual facilitará su uso por los Ingenieros Inspectores. Podrá usarse algún otro tipo de calibrador, siempre que sea aprobado por el Consejo de Salud Ocupacional.

e) Los manómetros tendrán por lo menos una escala graduada en el Sistema Internacional de Medidas, Oficial en Costa Rica; los números de sus carátulas y la aguja indicadora serán de un tamaño tal que puedan ser fácilmente leídos por el Operador desde cualquier sitio del área de operación usual. La graduación de los manómetros será aproximadamente del doble de la presión máxima de trabajo de la caldera.

De los sistemas de control de presión

Artículo 29.—Los sistemas de control de presión instalados en las calderas deberán cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Las calderas manuales, que no usan controles de presión, deben ser asistidas todo el tiempo de operación por un Operador de calderas calificado. Los interruptores de las bombas de alimentación, del sistema de combustible y de cualquier otro equipo auxiliar, deben estar juntos, cerca del área de operación usual, para facilitar su uso por el Operador. Estas calderas deben contar con una alarma audible y visual, de presión alta, graduada a la presión de trabajo de la caldera.

b) En las calderas automáticas, los controles de la presión de vapor actuarán directamente sobre el circuito eléctrico del sistema quemador del combustible usado. Se usarán dos controles, para mantener la presión de trabajo dentro de los límites requerido; no sobrepasando la presión máxima de trabajo. Adicionalmente puede usarse un control modulador, que mantiene la presión de trabajo dentro de los límites recomendados sin apagar el fuego, para evitar cambios de temperatura en la caldera.

c) El encendido de las calderas puede ser manual o automático, pero en todo caso se debe tener la facilidad de operar manualmente los abanicos para limpiar o barrer el horno de los gases acumulados, antes de encender y después de apagar el fuego; esto con el objeto de evitar las explosiones de horno.

De las válvulas

Artículo 30.—Todas las válvulas de cierre usadas en las calderas serán de la presión apropiada para la presión máxima de trabajo de la caldera, y todas dispondrán de una manija o rueda de cierre o cadenas para su operación correcta. En los casos en que se usen automatismos remotos de cierre, se dispondrán de los sistemas manuales, para los casos de emergencia.

Artículo 31.—Todas las calderas de categoría "A", "B", y "C", que usen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, pueden estar equipadas con puertas de explosión para dar salida rápida a acumulaciones de gases de la combustión; cuando estas puertas están a menos de dos metros del nivel del piso de operación, serán construidas con deflectores resistentes, que desvíen las descargas de los gases.

De las tuberías

Artículo 32.—Todas las tuberías de servicio en una instalación de vapor, deberán cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Las diferentes tuberías de servicio en una instalación de vapor: agua de alimentación, vapor, combustible, condensados, drenajes, etc. deberán ser de acero especial para las presiones y temperaturas del sistema.

b) Todas las tuberías de vapor, y cuando lo ameriten, las de agua caliente de alimentación y las de condensados, estarán cubiertas de material aislante, tanto, para evitar quemaduras del personal, como para disminuir las pérdidas de calor.

c) Todas las tuberías principales de vapor, o para líquidos calientes, deberán tener las formas necesarias y los dispositivos especiales para compensar las expansiones por temperatura, de tal manera que no se transmitan esfuerzos a las calderas ni a los otros equipos que usen el vapor.

d) Las tuberías y colectores de vapor deberán estar provistas de trampas y colectores de condensado, para evitar golpes de ariete y pulsaciones fuertes.

e) Se evitará el paso de tuberías por los hornos de las calderas, pero en caso de necesidad, esas tuberías deben protegerse con materiales refractarios, y serán inspeccionadas frecuentemente.

f) En aquellos lugares en que las tuberías pasen por mamposterías de hornos y paredes, los agujeros de pasada serán de un diámetro cinco centímetros mayor al de la tubería, para rellenar los espacios libres con materiales aislantes apropiados.

g) Cada tubo de drenaje de fondo de una caldera, estará equipado de una válvula de apertura rápida lo más cerca posible de la caldera, y después debe instalarse una válvula de cierre lento. Esas tuberías de drenaje no se conectarán directamente a las tuberías de cloacas sanitarias, ni de instalaciones de desagües comunes, sino que descargarán en una fosa o tanque de purgas, situado en un lugar que no presente peligro para el personal.

h) La instalación de vapor será diseñada por un Ingeniero Mecánico.

De los interruptores

Artículo 33.—Los interruptores eléctricos usados en las instalaciones de las calderas, deben de cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Tanto en las calderas manuales o automáticas, de paquete, de bagazo, de leña, etc., los interruptores eléctricos principales, y los de los otros equipos auxiliares, como bombas de alimentación, abanicos, bombas de agregados químicos, bombas de trasiego de combustible, bombas auxiliares de agua, compresores de aire de, instrumentos, equipos de ventilación, sistemas de iluminación de la caldera y del cuarto de calderas, etc., se instalarán todos juntos, preferiblemente en un sólo tablero, cerca del área de operación usual de la caldera.

b) La instalación eléctrica deberá cumplir con el Código Eléctrico de Costa Rica.

CAPITULO QUINTO

De la operación y conservación

Artículo 34.—Queda absolutamente prohibido usar una caldera, si no ha sido aprobada su Instalación y posterior Funcionamiento por el Departamento, de acuerdo con este Reglamento.

Artículo 35.—No se permitirá la operación de una caldera a una presión mayor que la presión máxima de trabajo indicada en los Informes y Tarjetas de Revisión. Cualquier cambio en la presión máxima de trabajo requerirá una nueva Inspección en la que se darán las razones para dicho cambio.

Artículo 36.—En toda instalación de calderas, deberá haber un operador de calderas. El Usuario se compromete a darle al operador de caldera el entrenamiento formal y continuo para el buen desempeño de sus funciones. El Operador está en la obligación de comunicarle inmediatamente al Usuario o al Ingeniero Inspector de cualquier deficiencia, daño o escape de agua o de vapor que note en las calderas y en la instalación, para su pronta reparación. Dicho trámite se anotará en la Bitácora.

Artículo 37.—El agua de alimentación usada en las calderas debe ser limpia. Es obligatorio, cuando se amerite, el uso constante de un tratamiento químico al agua de la caldera para eliminar las incrustaciones y las corrosiones en las superficies metálicas interiores de las calderas y en toda la instalación de vapor. La caldera en la que se compruebe incrustaciones con un grosor mayor que el treinta por ciento del espesor del material de sus paredes, se le suspenderá inmediatamente

el Permiso de Funcionamiento, y no podrá ponerse nuevamente en servicio hasta que se haya desincrustado.

Artículo 38.—Se permite el uso de desincrustadores mecánicos, los que se podrán usar tanto en las calderas de tubos de agua, como en las calderas de tubos de humos, aunque su empleo se debe limitar a lo mínimo posible, prefiriendo siempre el uso del tratamiento químico al agua de la caldera y al combustible.

Artículo 39.—Los dispositivos de las calderas, tales como niveles, columnas de aguas, controles de nivel y de presión, conexiones de los manómetros, etc., serán probados a intervalos regulares, y drenadas sus tuberías para asegurarse de que están libres de sedimentos que impidan su correcto funcionamiento.

Artículo 40.—Para disminuir el peligro de incendios en el área de las calderas, no se permitirá el almacenamiento de materiales combustibles, inflamables o explosivos en los cuartos o comportamientos de calderas, ni en los pasadizos cercanos.

Artículo 41.—En el área de operación usual de una caldera o conjunto de ellas, se tendrá un extintor del tipo adecuado según el combustible usado; las calderas de combustible sólido estarán provistas de compuertas adecuadas que impidan la entrada de aire para apagar el fuego lo más pronto posible, y las calderas automáticas y de paquete tendrán sus interruptores en el área de operación usual, para facilidad del operador.

Artículo 42.—El Usuario está obligado a tener y mantener en buen estado un Libro de Bitácora, empastado, rayado, con numeración continua de las hojas, y sellado por el Departamento, que se encabezará con los datos siguientes para cada caldera: marca y fábrica de la caldera, número de fábrica, año de fabricación, número de registro, y presión máxima de trabajo. A continuación se anotará, bajo la fecha correspondiente y con el número de registro de cada caldera, las inspecciones efectuadas, las reparaciones, limpiezas, cambios en los controles y en las instalaciones de vapor y un resumen de las recomendaciones del Inspector y de los trabajos ejecutados, a fin de que pueda notarse y compararse cualquier cambio en las condiciones de las calderas. El jefe de mantenimiento del centro laboral o en su ausencia el Operador, y el Ingeniero Inspector, serán los que

podrán hacer anotaciones en la Bitácora, con su nombre y firma al final de la anotación. La Bitácora será mostrada cada vez que un Inspector del Departamento, u otra autoridad competente la solicite.

Artículo 43.—Toda reparación electromecánica fundamental, que afecte la operación segura de la caldera, será hecha por personal calificado, usando los mejores materiales y herramientas adecuadas; en todo caso, el Usuario será responsable de la reparación, y está en la obligación de comunicarlo al Ingeniero Inspector, el cual efectuará las pruebas necesarias con el respectivo informe del trabajo ejecutado para renovar la tarjeta de revisión de caldera. Es obligatorio hacer la anotación respectiva en la Bitácora.

CAPITULO SEXTO

De las inspecciones

Artículo 44.—Toda caldera en servicio deberá ser objeto de una Inspección Anual ordinaria realizada por el Ingeniero Inspector Autorizado. Es obligatorio anotar en la Bitácora todo lo relacionado con las Inspecciones.

Artículo 45.—Queda prohibido que el Ingeniero Inspector realice las inspecciones a las calderas de la empresa en la que labora, o aquellas calderas que hayan pasado por su taller de mantenimiento y reparación.

Artículo 46.—El incumplimiento de la Inspección Anual será motivo para ordenar la suspensión del Permiso de Funcionamiento. Sin embargo antes de tomar tal resolución, la Inspección General de Trabajo podrá conceder un plazo adecuado para que el Usuario proceda a cumplir con la Inspección Anual.

Artículo 47.—La Inspección Anual constará de una inspección ocular de las partes externas, de una inspección ocular de las partes internas, domos y hornos, de una prueba hidrostática y de una prueba de vapor y de los sistemas de seguridad, según se especifica en este Reglamento. Se deberán constatar así mismo las condiciones generales para un buen funcionamiento de la caldera, tomar en cuenta las indicaciones del Operador y las anotaciones en la Bitácora.

Artículo 48.—El Ingeniero Inspector confeccionará un informe indicando el resultado de las inspecciones y de las pruebas realizadas, haciendo notar las condiciones de trabajo de la caldera con relación a un funcionamiento seguro. El Ingeniero Inspector llenará también una Tarjeta de Revisión oficializada por el Departamento en la que se indicarán las características principales de la caldera y un resumen del Informe de Inspección; esta Tarjeta será firmada por el Ingeniero Inspector y por el Usuario y estará permanentemente en el recinto de la caldera, según lo solicita este Reglamento.

Artículo 49.—El Ingeniero Inspector presentará su informe y la Tarjeta por triplicado al Departamento donde serán sellados y registrados, para que se pronuncie con respecto al permiso de operación en un plazo no mayor de ocho días hábiles.

Artículo 50.—El Departamento mantendrá una copia en sus archivos, otra copia será del Usuario y la otra copia será del Ingeniero Inspector. En nota aparte al Usuario, y con copia al Inspector, el Departamento hará las observaciones que estime conveniente.

Artículo 51.—Si el Ingeniero Inspector detecta alguna irregularidad o recomienda algo en cambio que mejore la seguridad y la operación de la caldera, o si no se hubiera podido hacer alguna de las inspecciones o pruebas, lo indicará así en el Informe, y el Departamento otorgará un Permiso Provisional por tres meses máximo, para ejecutar la mejora, o corregir el defecto o hacer la prueba o la inspección que quedó inconclusa. Al final del plazo concedido, o antes, el Ingeniero Inspector hará un nuevo informe.

Artículo 52.—Si en cualquier momento se presentare una situación dudosa, o anormal de la caldera, el Usuario está obligado a comunicarlo al Ingeniero Inspector para que se realice una Inspección Extraordinaria, determinar con exactitud la falla y realizar la corrección necesaria. El Ingeniero Inspector está obligado a presentar un nuevo Informe al Departamento, con todos los detalles, anotándolos también en la Bitácora.

Artículo 53.—Cuando en una inspección de caldera se descubre un deterioro o anomalía, donde su operación representa una situación de riesgo, el ingeniero inspector inmediatamente recomendará al usuario las medidas preventivas o correctivas. El inspector presentará al departamento en un plazo no mayor a ocho días hábiles, un informe completo con las recomendaciones y justificaciones técnicas necesarias.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

CAPITULO SETIMO

De las pruebas

Artículo 54.—La inspección anual a que hace referencia el Capítulo Sexto tiene como principal propósito salvaguardar la seguridad del personal o usuario del sistema, así como la protección contra pérdidas ó daños de las calderas a causa de corrosión, incrustación picaduras, etc., protección contra condiciones inseguras de operación causadas por cambios en los controles ó tuberías ó falta de prueba de los accesorios de seguridad.

Artículo 55.—El usuario debe tener disponible, para uso del Ingeniero inspector, todos los datos pertinentes de la caldera, tales como el diseño, dimensiones, edad, datos particulares tales como defectos notados con anterioridad y las modificaciones o reparaciones efectuadas, indicadas en la bitácora según lo establece el Artículo 39.

Artículo 56.—El informe y registro indicado en el Capítulo Sexto deben hacerse de una manera uniforme tal que cualquier cambio de condición pueda ser notado con precisión y comparado, especialmente con referencia al espesor de la incrustación, corrosión, erosión, grietas y otras condiciones no comunes, tanto internas como externas.

Artículo 57.—El Ingeniero Inspector deberá realizar una inspección general, del cuarto de calderas y aparatos, así como instruir a los operadores dando como guía un criterio acerca del cuidado general del equipo. El inspector deberá revisar los reportes de los supervisores anteriores relativos a la historia de las calderas sus peculiaridades, características y compartimento, asegurándose de que, las

reparaciones, si es que las hubo se han realizado de manera adecuada y sin riesgo alguno.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

Artículo 58.—El Ingeniero Inspector deberá ser extremadamente cuidadoso y consciente en sus observaciones, tomando el tiempo necesario para que sean completas en todo sentido, sin aceptar como decisivo el informe de alguna otra persona, en lo relativo a situaciones no observadas por él mismo y ante la imposibilidad de realizar una inspección completa, deberá hacerlo notar en su reporte y no deberá aceptar los reportes de otras personas.

Artículo 59.—Las calderas que han estado apagadas, por tratarse de calderas de reserva o aquellas que han estado fuera de servicio durante periodos prolongados, deberán ser inspeccionadas cuidadosamente tanto interior como exteriormente, para prevenir la corrosión y para asegurar el buen funcionamiento de sus accesorios dispositivos de seguridad y controles.

1. Inspección Ocular

Artículo 60.—Donde se hayan encontrado daños en las partes a presión que requieran reparaciones, como de soldadura, deberá obtenerse la aprobación del inspector sobre la manera en que se hará la reparación. Deberá realizarse una prueba hidrostática después de que se hayan hecho reparaciones mayores, según lo requiera el Ingeniero Inspector.

1.1. Inspección Externa

Artículo 61.—La inspección externa no requerirá ninguna otra preparación particular que dar al inspector el acceso conveniente a la unidad generadora y a sus conexiones.

Artículo 62.—Una inspección externa deberá incluir el examen de la caldera, sus accesorios y conexiones mientras la caldera está en servicio. Esta es una forma

de examen que se hace inicialmente para observar las prácticas de operación y mantenimiento.

Artículo 63.—Para las calderas acuotubulares los inspectores deberán examinar el alineamiento de la caldera, notando si ha habido o no algún arreglo, pérdida de nivel o verticalidad, o movimiento anormal como el mostrado por el desplazamiento de domo y otras partes a presión. Deberá cerciorarse que se tomen las medidas pertinentes para la expansión y contracción de la caldera y el conjunto, que los espacios externos para la expansión de la caldera no estén obstruidos y que todos los soportes están en condiciones adecuadas para soportar las cargas a que están sujetos. Se recomienda poner marcas o indicaciones permanentes de referencia sobre los domos y cabezales para permitir la revisión de su posición, tanto en frío como en caliente. El usuario debe verificar que ocurra el movimiento de expansión adecuado cuando la caldera entra en servicio después de paro.

Artículo 64.—Se deberá realizar un examen para evidenciar la corrosión del exterior de los domos o tubos y se revisarán los techo chimeneas, válvulas o tuberías para ver si existen fugas.

Artículo 65.—La inspección en calderas de tubos de humo deberá incluir una revisión contra cualquier contacto de la flama sobre las placas secas, particularmente en la tapa posterior de retorno de las calderas tubulares. Este deberá estar completamente libre del espejo o cordones de asbesto cerrando la unión. Las cubrejuntas y las cabezas de los remaches deberán examinarse para detectar fugas o desgastes.

Artículo 66.—En las calderas que tengan cubrejuntas remachadas ocultas por mampostería o aislamiento y que no exista posibilidad de acceso interno, a juicio del ingeniero inspector deberán descubrirse para que sean examinadas y probadas en la inspección anual.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

Artículo 67.—Los soportes de acero, tirantes y varillas de sujeción deberán examinarse para verificar su estado y la posibilidad de que esté fuera de su lugar.

Artículo 68.—Conexiones y accesorios. Toda la tubería deberá si examinada por fugas; si se encuentran, debe determinarse si son resultado de excesivos esfuerzos debido a la expansión o contracción u otras causas. Deberá observarse cuidadosamente la colocación general de la tubería, su disposición para expansión y drenaje, así como la sustentación adecuada en los puntos convenientes.

Artículo 69.—La disposición de las conexiones de las líneas individuales de suministro de las calderas al cabezal, deberán observar especialmente para ver cualquier cambio de posición con respecto a caldera, debido a asentamientos y otras causas no localizadas por esfuerzos inconvenientes en la tubería.

Artículo 70.—Deberá investigarse si todas las conexiones de los tubos a la caldera tienen la resistencia adecuada, ya sea que estén roscados o soldados al cuerpo de la caldera. El inspector determinará si hay espacio apropiado para la expansión y contracción de tal tubería y que no haya vibraciones excesivas que tiendan a dañar las partes sujetas a ellas. Esto incluye a todos los tubos de agua, debiendo darse atención especialmente a los tubos de descarga en sus conexiones y ajustes por la expansión contracción debida a los rápidos cambios de temperatura y al golpe de ariete que provocan una inminente deformació (*sic*) sobre todo el sistema de descarga.

Artículo 71.—Si las líneas de purga se encuentran empotradas en la mampostería, deberán descubrirse para inspeccionarlas si hay cualquier evidencia externa de corrosión.

Artículo 72.—Válvulas de seguridad. Como las válvulas de seguridad es uno de los dispositivos de seguridad más importantes en la caldera, deberán inspeccionarse con sumo cuidado. No debe haber acumulación de óxido, depósitos u otras sustancias extrañas en el cuerpo de la válvula, las cuales interfieran con su libre operación. La presión de apertura y la libertad de operación de las válvulas debe probarse preferentemente abriéndola con la palanca de prueba.

Artículo 73.—Los accesorios de la caldera, tales como tubos indicadores de nivel, grifos de prueba, columnas de agua, controles nivel de agua, alarmas y cortadores de alto y bajo nivel, válvulas de purga, alimentación, válvulas de no retomo deberán ser examinados y probados.

Artículo 74.—Los indicadores de presión de la caldera deberán ser revisados con ayuda de otros indicadores confiables en el mismo sistema o se les deberá comparar con un indicador de prueba calibrado adecuadamente.

Artículo 75.—Las columnas de agua, los registros de purga y los indicadores, los controles de nivel de agua y las alarmas o disparos de bajo nivel se deberán examinar.

Artículo 76.—El Ingeniero Inspector deberá informar del mantenimiento inadecuado del local. No se deberán almacenar materiales para reparación o mantenimiento de manera que puedan obstruir el acceso adecuado a la unidad generadora de vapor, el conjunto o el equipo combustión.

1.2 Inspección Interna

Artículo 77.—La inspección interna de la caldera por el inspector deberá incluir la estructura física con el fin de determinar si está en condiciones adecuadas de servicio.

Artículo 78.—La inspección deberá cubrir el estado general de caldera, sobrecalentador, recalentador y economizador con sus accesorios, si existen, así como las conexiones de vapor, purgas y conexiones de agua con sus accesorios y las válvulas según corresponda.

Artículo 79.—La inspección cubrirá las reparaciones efectuadas previamente así como los defectos evidenciados mediante reportes inspecciones anteriores.

Artículo 80.—Los inspectores notarán cualquier evidencia de fugas por corrosión o agrietamiento en los registros.

Artículo 81.—Luego de la inspección interna del lado del agua y habiéndose determinado sedimentos e incrustaciones, todas estas superficies si fuera necesario se limpiarán según lo defina el inspector, ya sea por lavado, por medios mecánicos o por métodos químicos para proporcionar una superficie de metal limpio.

Artículo 82.—El inspector observará cualquier parte de la caldera que haya sido deformada por pandeo ó abombamiento durante operación. Si los abombamientos o bolsas son de tal tamaño como para debilitar seriamente las placas o tubos y especialmente cuando hayan fugas de agua por tal defecto, la caldera deberá ponerse fuera de servicio hasta que la parte o partes defectuosas hayan sido reparadas adecuadamente.

Artículo 83.—Se hará una observación cuidadosa para detectar fugas por cualquier parte de la estructura de la caldera, particularmente cerca de las costuras y extremos de los tubos.

1.3 Para calderas acuaoubulares

Artículo 84.—El interior de los tubos deberá examinarse para detectar la presencia de incrustaciones y depósitos, y también el espacio haciendo pasar una pequeña luz entre ellos, con el objeto de asegurarse que no haya restricción en la circulación.

Artículo 85.—Defectos en los tubos. Los tubos en las calderas horizontales se deterioran más rápidamente en los extremos más próximos al horno y deberán ser examinados cuidadosamente para detectar abombamientos, grietas o cualquier evidencia de soldaduras defectuosas así como erosión producida por el choque de partículas de combustible y cenizas. Se debe prestar especial atención al homo o cañón principal.

Artículo 86.—Registros y otras aberturas. Los registros y sus placas de refuerzo, así como boquillas y demás conexiones de unión a la caldera por bridas o roscadas a la caldera, deberán examinarse interior y exteriormente para comprobar que no están rotas o deformadas.

1.4. Para calderas ígneotubulares

Artículo 87.—Los inspectores deberán entrar al homo para examinar el exterior de los tubos, domos, muros y mampar.

Artículo 88.—Deberá examinarse el estado en que se encuentra internamente la tubería de alimentación y el canal bajo ella, si es que existe, para verificar que sus orificios y perforaciones están libres de sedimentos. Todas las uniones interiores deberán ser examinadas para determinar conexiones flojas y empaques dañados o perdidos.

Artículo 89.—Pantallas o mamparas. En las calderas acuotubulares deberá observarse también cuando sea posible si están en el lugar adecuado las mamparas. La ausencia de mamparas a menudo causa altas temperaturas, en porciones de la estructura de la caldera, las cuales no están calculadas para tales temperaturas, por lo que puede resultar una condición peligrosa de operación. La posición de los quemadores con respecto a las superficies de los tubos deberá observarse para asegurar que no provoquen que la llama choque en una zona particular de la caldera y produzca un sobrecalentamiento del material con el consecuente peligro de ruptura.

Artículo 90.—Donde se empleen sopladores de hollín, los inspectores deberán examinarlos igual que los tubos de la caldera para localizar cortes o erosión debidos a la descarga de las boquilla del soplador.

Artículo 91.—El interior de los tubos deberá ser examinado para determinar incrustaciones y sedimentos. Los extremos de los tubos deberán ser examinados para determinar el desgaste del metal, fragilidad y acortamiento en los tubos.

Artículo 92.—Las superficies de agua de los domos y tubos puede ser preferible no limpiarlas antes de la inspección, a menos que sea acordado de otra manera después de que el inspector haya tenido oportunidad de observar las condiciones.

Artículo 93.—Se dará particular atención a los extremos del tubo, a las placas de los tubos y domos. El inspector notará cualquier corrosión o agrietamiento en las placas de los tubos, extremos de los mismos, fogones o domos, señales de fugas en los tubos, adelgazamiento excesivo de los tubos por repetido rolado y la existencia de fragmentos metálicos dentro de los domos.

2. Prueba Hidrostática

Artículo 94.—Con la prueba hidrostática se pretende constatar la capacidad estructural de la caldera dadas las condiciones actuales (condicionadas por su antigüedad), así como por la exigencias del proceso y sus elementos de protección y control.

Artículo 95.—En toda inspección ordinaria de un generador de vapor, se debe practicar la prueba hidrostática.

Artículo 96.—Las pruebas de presión hidrostática deberán realizarse como mínimo una vez al año y a una presión de 1.5 veces la presión regulada.

Artículo 97.—Durante la prueba, la válvula de seguridad deberá tener bloqueado su mecanismo de abertura o deberá retirarse de la caldera. También deber (*sic*) retirarse todos los demás controles y accesorios incapaces de soportar las pruebas de presión sin sufrir desperfectos. Se sugiere una temperatura mínima de agua de 21°C (70 °F) y una máxima de 71 °C (160 °F). Se debe tener especial cuidado de que la elevación de la presión sea paulatina, y se cerciorará, a medida que esta se eleva, de que no hay fugas o deformaciones perceptibles del material. En el caso de haber fugas, éstas deberán ser reparadas, efectuándose nuevamente la prueba hasta lograr que esta sea satisfactoria.

Artículo 98.—La caída de presión durante la prueba hidrostática no deberá ser mayor del 10 % en 10 minutos de duración. Además la presión de la prueba no deberá sobrepasarse.

La prueba hidrostática durará el tiempo necesario para que el inspector realice las inspecciones pertinentes.

Artículo 99.—En caso de que se presenten deformaciones al hacer la prueba, el Inspector la suspenderá hasta que sea reparado el daño.

Artículo 100.—Cuando haya alguna interrogante o duda acerca de la magnitud de una falla encontrada en una caldera, el inspector, con el fin de lograr una decisión lo más acertada posible acerca de la peligrosidad de dicha falla, deberá ordenar la aplicación de pruebas hidrostáticas de acuerdo con las previsiones del Código.

3. Prueba de vapor

Artículo 101.—Con la prueba de vapor se pretende constatar la verdadera condición de los elementos de protección y control de la caldera a las condiciones reales a la que deben operar.

Artículo 102.—Según corresponda el tipo de caldera se deben probar los siguientes elementos de control y protección:

- a) Encendido y apagado del quemador o sistema de alimentación de energía según las variaciones de presión.
- b) Encendido y apagado del sistema de alimentación de agua según el nivel de la misma dentro de la caldera.
- c) Secuencia y señalizaciones de emergencia del sistema de protección por bajo nivel de agua dentro de la caldera.
- d) Secuencias de encendido y apagado del sistema de combustión.
- e) Otros como temperatura del combustible, temperatura de los gases de salida en la chimenea, etc.

Artículo 103.—Se deberá realizar un examen de la válvula o válvulas de seguridad, sus conexiones a la caldera, tubería de escape, drenajes y soportes. Todos los orificios deberán estar libres y limpios. Las válvulas se deberán probar de acuerdo con las instrucciones dadas para cada planta en particular.

Artículo 104.—Cualquier fuga de vapor o agua deberá ser corregida. Si la fuga proviene de la envolvente, domo o un tubo o junta de tubería, se deber (sic) parar de inmediato la caldera para su investigación.

CAPITULO OCTAVO

De los tratamientos químicos para calderas

Artículo 105.—Todas las empresas que brinden tratamientos químicos para prevenir la incrustación o corrosión en una caldera, deberán estar inscritas y poseer un regente o profesional responsable de acuerdo con las especificaciones del Ministerio de Salud e inscrito en el Colegio respectivo.

Artículo 106.—El usuario deberá realizar todos los tratamientos químicos que sean necesarios a efecto de que las calderas se encuentren en las mejores condiciones de operación y se prevengan emergencias tecnológicas por este concepto.

Artículo 107.—Con cada solicitud de renovación de permiso anual, el usuario debe entregar al Departamento una certificación de la empresa que brinda el tratamiento químico con respecto al estado de corrosión o incrustación que posee la caldera.

CAPITULO NOVENO

De los talleres de mantenimiento y reparación de calderas

Artículo 108.—Todos los talleres de mantenimiento y reparación de calderas en el país están en la obligación de dar cuenta al Departamento de las Calderas reparadas en forma mensual.

Artículo 109.—Toda reparación efectuada en dichos talleres deberá realizarse de conformidad con las indicaciones del fabricante o bajo las normas de seguridad establecidas por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME).

Artículo 110.—Toda reparación debe conservar en la medida de sus posibilidades las características de identificación de fábrica indicadas en el cuerpo de la caldera. No obstante, si tales indicaciones deben eliminarse para realizar la reparación, el propietario del taller debe ponerse en contacto con el Departamento a efecto de conservar y asignar las características a su nuevo usuario.

CAPITULO DECIMO

De las Licencias de Inspectores en Calderas

Artículo 111.—Para ser Inspector de Calderas autorizado, se requiere ser un profesional reconocido como tal ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

Artículo 112.—El profesional interesado presentará sus atestados ante el C.F.I.A. quién en un plazo perentorio de 30 días naturales recomendaría o no el otorgamiento de la licencia. El Colegio comunicará al Departamento dentro de los tres días naturales siguientes la decisión que haya tomado.

Artículo 113.—Para el ejercicio de las funciones de Inspector de Calderas autorizado por el C.F.I.A., deberá contar con una póliza de fidelidad emitida por el ente asegurador, la cual deberá registrar ante el Departamento. El incumplimiento de este requisito inhabilita al Inspector a tramitar cualquier documentación sobre calderas ante el Departamento.

Artículo 114.—Todo Inspector Autorizado en Calderas está en la obligación dar aviso por escrito al Departamento de la existencia de calderas o conjunto de ellas sin los respectivos permisos, dentro de los tres días naturales siguientes al que tuvo conocimiento de ello.

Artículo 115.—El Inspector de Calderas que incumpla las disposiciones establecidas en el presente Reglamento, será denunciado por el Departamento ante la Fiscalía del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, sin perjuicio de las responsabilidades penales y civiles que correspondan.

CAPITULO DECIMO PRIMERO

De las sanciones

Artículo 116.—Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de cualquier otro orden a que pueda haber lugar, los incumplimientos a las obligaciones contenidas en el presente Reglamento, constituyen infracciones laborales de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 601 y siguientes del Código de Trabajo.

Artículo 117.—La Inspección General de Trabajo velará por el fiel cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento, contando para ello, cuando fuere necesario y procedente, con la colaboración de otras autoridades, tales como las de la policía, fiscales y sanitarias; así como con la colaboración de otros órganos del Estado en alguna forma relacionados con los problemas a resolver.

Artículo 118.—Cuando de conformidad con las disposiciones del presente Reglamento se ordene la suspensión del funcionamiento de una caldera o conjunto de ellas, el usuario responderá en los mismos términos en él prescritos, sin perjuicio, para casos parecidos de aplicación que puedan establecerse en otro cuerpo normativo nacional, para el caso del incumplimiento.

CAPITULO DECIMO SEGUNDO

De los Recursos

Artículo 119.—Contra la resolución denegatoria del permiso de instalación, funcionamiento o de renovación de una caldera, dictada por el Departamento cabrá recurso de revocatoria ante el mismo órgano que dictó la resolución. Ante la resolución que resuelva la revocatoria, el administrado podrá interponer recurso administrativo de apelación ante el Ministro de Trabajo y Seguridad, el cuál (*sic*)

pondrá fin a la vía administrativa y quedará expedita la posibilidad del recurso contencioso-administrativo de conformidad con lo dispuesto en las normas procedimentales (*sic*) de aplicación, sin perjuicio de la ejecutividad de la resolución administrativa definitiva.

DE LAS DISPOSICIONES FINALES

Artículo 120.—Los usuarios de las instalaciones de calderas existentes las ajustarán a las disposiciones de este Reglamento dentro de los plazos aquí dispuestos, caso contrario, se aplicarán las sanciones contempladas en el Artículo 116 del Capítulo Décimo Primero de este Reglamento.

Artículo 121.—Cuando exista conflicto de intereses, tanto los miembros de la Junta Directiva del Consejo como los funcionarios del Departamento, deberán inhibirse de participar en la toma de decisiones que involucren aspectos relacionados con lo aquí reglado, por lo cual, si se incumpliera con esta disposición, se estará a lo dispuesto por la Ley General de la Administración Pública, sin perjuicio de las sanciones penales y civiles que le correspondan.

Texto no disponible

Artículo 123.—Este Decreto regirá treinta días después de su publicación en el diario oficial "La Gaceta".

TRANSITORIOS

I.—Los usuarios de las instalaciones de calderas, existentes o aquellos que tengan planos aprobados por el Consejo dentro del término de los doce meses anteriores a la vigencia del presente Reglamento, tendrán un año de plazo para ajustarse a lo dispuesto en el presente Reglamento.

II.—No obstante a lo anterior, todas las calderas instaladas con más de treinta años de fabricación deberán someterse a las pruebas de ultrasonido, no

destructivas que indique el inspector, a fin de verificar que el recipiente conserva las indicaciones del fabricante o de ASME.

(Así reformado mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)

III.—DEROGADO.

(Derogado expresamente mediante artículo 1° de Decreto Ejecutivo N°29626 de 12 de junio del 2001)