

1410SAL117

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA INSPECCIÓN DE CALDERAS Y ENVASES A PRESIÓN

1.0 PROPÓSITO

Establecer requerimientos uniformes de seguridad para la inspección de calderas y envases a presión localizados en las instalaciones o a bordo de los equipos flotantes de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), logrando con ello, la debida protección de las personas, equipos e instalaciones.

2.0 ANTECEDENTES

La División de Energía (EAE) cuenta con procedimientos de mantenimiento y seguridad para calderas y envases a presión, los cuales están establecidos en sus manuales de operaciones y mantenimiento. A través de las Divisiones de Contrato de Obras Civiles (IAC), de Compras, Almacenes e Inventarios (FAA) y de Ingeniería (IAI) de la ACP se realizan inspecciones, por medio de contratistas, a los envases de presión y calderas localizados en las instalaciones de la ACP¹. Los Inspectores de Equipo Flotante de la Unidad de Seguridad Marítima (OPXI-S) realizan inspecciones de envases de presión y calderas a ciertos equipos flotantes de la ACP, contratistas y embarcaciones comerciales que navegan en aguas del Canal.

3.0 ALCANCE

Esta norma se aplica a todas las calderas y envases a presión de la ACP contratistas y terceros ubicados en instalaciones, equipo flotante o áreas bajo la responsabilidad de la ACP.

4.0 FUNDAMENTO LEGAL

Esta norma se fundamenta en el Acuerdo No. 12 de la Junta Directiva de la ACP, Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional, Capítulo II, Artículo 16, numeral 2.

5.0 DEFINICIONES

Para efectos de esta norma, se establecen las definiciones siguientes:

5.1 API 510: American Petroleum Institute (API), Código de inspección utilizado por el inspector de los equipos sometidos a presión.

5.2 Caldera: Equipo que se utiliza para la generación de vapor o calentamiento de un líquido.

5.3 Código ASME: abreviación de las siglas de American Society of Mechanical Engineers Boiler and Pressure Vessel Code (Código de Calderas y Recipientes a Presión de la ASME).

5.4 Certificado de envases a presión: Certificado que coloca el inspector al recipiente de presión inspeccionado.

5.5 Código: Conjunto de reglas técnicas en el cual está basado el diseño y construcción de los equipos a presión.

5.6 ANSI/NB-23: National Board Inspection Code, código de inspección utilizado por el inspector de los equipos sometidos a presión.

¹ Véase el pliego de cargos para la licitación del contrato bianual de inspección de equipos a presión y calderas. División de Contratos (FMC).

1410SAL117

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA INSPECCIÓN DE CALDERAS Y ENVASES A PRESIÓN

5.7 Equipo a presión: Para efecto de esta norma, el término se usará para denotar indistintamente recipientes, envases o calderas a presión diseñada para resistir presiones internas o externas.

5.8 Inspección periódica: Inspección que realizan los usuarios o dueños de los equipos para verificar el cumplimiento de esta norma, y otros requerimientos operacionales o de mantenimiento de los equipos a presión.

5.9 Inspector de los equipos de presión. Persona idónea, autorizada por la ACP para realizar inspecciones, a los equipos de presión, en sus instalaciones, según los requerimientos aplicables del código de inspección ASME.

5.10 Presión de diseño: Valor de la presión que se considera durante el diseño de los elementos de los equipos a presión.

5.11 Presión de operación: Es la presión a la cual opera normalmente un equipo a presión para una operación segura.

5.12 Presión de trabajo máxima permisible: Es la presión máxima para la cual un equipo fue diseñado y construido, de acuerdo a los principios establecidos por ASME. Se establece un margen de seguridad entre la presión de diseño y la presión de trabajo máxima permisible.

5.13 Prueba hidrostática: Prueba a que deben ser sometidos los equipos a presión. Es una prueba de hermeticidad y resistencia. Se realiza por medio de una bomba manual de presión de agua. Los equipos a presión son probados hidrostáticamente a 1.5 veces la presión máxima de trabajo permisible.

5.14 Registro de identificación del equipo a presión: Registro en que se hace constar el nombre del fabricante, las características de operación y de diseño del recipiente a presión.

5.15 Registro de inspección: Documentación, sistema automatizado o control de las inspecciones y pruebas realizadas a los equipos a presión.

5.16 Representante del dueño: persona representante del dueño o usuario que acompaña al inspector durante la inspección, pero no necesariamente evaluará la información, al menos que esté entrenado y sea una persona idónea debidamente autorizada.

5.17 Requisitos aplicables del Código ASME: Los requisitos de inspección establecidos por la ACP que están de acuerdo con el Código ASME.

5.18 Riesgo inminente: Cualquier condición que se presenta durante la inspección del equipo a presión que represente un peligro para el personal o al equipo.

5.19 Válvula de alivio conocida en inglés como "Safety Relief Valve (SRV)": Dispositivo automático que alivia la presión. Se usa principalmente para aplicaciones de líquidos.

5.20 Válvula de seguridad conocida en inglés como "Safety Valve (SV)": Dispositivo automático que alivia la presión. Se usa para aplicaciones de gas o vapor.

5.21 Equipo flotante: toda clase de embarcación, con o sin propulsión, utilizada o que se pueda utilizar como medio de transporte en el agua.

5.22 Aguas del Canal: las que se encuentran dentro del área geográfica que sigue el curso del Canal de Panamá y es contigua al mismo desde el Océano Pacífico hasta el Océano Atlántico. Incluye las áreas de fondeo, el Puerto de Cristóbal y Balboa, riberas y áreas en las cuales se desarrollan exclusivamente actividades compatibles con el funcionamiento del Canal.

6.0 REQUISITOS

En caso de que exista una situación de peligro inminente, que no pueda corregirse, se deberá apagar el equipo a presión siguiendo los procedimientos de seguridad establecidos en la instalación.

6.1 Equipos a presión

6.1.1 Los equipos a presión se deberán reparar o instalar en lugares donde los riesgos a que se expone el personal de la instalación sean mínimos.

6.1.2 Las personas que están trabajando dentro del equipo deberán ser informadas si se han de realizar algunos trabajos afuera que puedan afectarlos.

6.1.3 Para cada equipo se deberá tener un registro que incluirá como mínimo de la siguiente información: Número de serie, fecha de la prueba hidrostática, datos del fabricante, fecha de inspección, especificaciones de diseño, cálculo de diseño, dibujos de construcción.

6.2 Inspección de equipos a presión

Todos los equipos a presión deberán contar con instrucciones para su debido uso, mantenimiento y seguridad, las cuales serán verificadas durante las inspecciones.

6.2.1 Las inspecciones de los equipos a presión se llevarán a cabo por personal de la ACP o por personal contratado idóneo. Los equipos a presión se deben inspeccionar, por lo menos con la periodicidad indicada por los fabricantes o los códigos referidos en esta norma.

6.2.2 Las pruebas e inspecciones realizadas por contratistas se deberán efectuar con la presencia de un representante del dueño, quién deberá dar fe de la misma.

6.2.3 Todas las herramientas y equipos de seguridad necesarios para la inspección deberán ser revisados, calibrados y estar en buenas condiciones, antes de iniciar la misma.

6.2.4 El inspector deberá adherir una etiqueta certificando la inspección de los equipos sujetos a presión.

6.2.5 Se deberá llevar un registro de las inspecciones y pruebas realizadas a los equipos a presión.

6.2.6 Las inspecciones internas, externas, medidas de espesor, reparaciones y alteraciones por soldadura deberán cumplir con lo indicado en el API 510, Pressure Vessel Inspection Code: Maintenance Inspection, Rating, Repair, and Alteration. American Petroleum Institute.

6.2.7 Las inspecciones, reparaciones o alteraciones de calderas a bordo del equipo flotante deberá cumplir, adicionalmente, con lo indicado en el código ASME Sección I, Sección IX, o el ANSI/NB-23.

1410SAL117

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA INSPECCIÓN DE CALDERAS Y ENVASES A PRESIÓN

6.2.8 Las inspecciones, reparaciones o alteraciones de envases de presión a bordo del equipo flotante deberá cumplir con lo indicado en el código ASME Sección VIII División I, Sección IX, o el ANSI/NB-23.

6.2.9 Las inspecciones de las partes, tuberías, conexiones, válvulas seguirán las practicas recomendadas en API 510, Pressure Vessel Inspection Code: Maintenance Inspection, Rating, Repair, and Alteration. American Petroleum Institute.

6.2.10 Las inspecciones, reparaciones y alteraciones de las partes, tuberías, conexiones y válvulas de presión a bordo del equipo flotante deberá cumplir, adicionalmente, con lo indicado en el código ASME Sección I o Sección VIII División 1, y el ANSI B31.1.

6.2.11 El equipo será aislado y sellado para controlar cualquier fuga de líquidos, gases o vapores.

6.2.12 El equipo deberá ser drenado, purgado, limpiado, ventilado y la atmósfera probada antes de entrar al mismo. Se deberá utilizar el equipo de protección personal requerido, que proteja los ojos, pulmones y otros puntos del cuerpo.

6.2.13 Las personas alrededor del equipo de presión deberán ser informadas que hay personal trabajando dentro del mismo.

6.3 Pruebas durante la inspección

6.3.1 Calibración: todos los aparatos utilizados para las pruebas de presión deben estar debidamente calibrados.

6.3.2 Preparación de superficie: Para evitar deficiencias en la inspección se deberán realizar preparaciones de superficies adecuadas.

6.3.3 Pruebas Radiográficas: Si se han de realizar pruebas radiográficas a los equipos a presión se deberá notificar a la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial (RSH).

6.4 Dispositivos de alivios de los equipos a presión

6.4.1 Todos los equipos a presión deben contar con dispositivos de seguridad y de medición debidamente calibrados y debidamente protegidos.

6.4.2 Los accesos a los dispositivos de seguridad deben mantenerse libres de obstrucción en todo momento.

6.4.3 Las válvulas de presión y la presión del recipiente deberán ajustarse con un porcentaje considerable para prevenir su mal funcionamiento.

6.4.4 Los dispositivos de alivio de presión de los equipos a presión deberán ser probados a intervalos y frecuencias necesarias para verificar que las mismas trabajan de manera confiable.

6.4.5 La descarga de la válvula de seguridad se debe efectuar en un lugar seguro.

1410SAL117

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA INSPECCIÓN DE CALDERAS Y ENVASES A PRESIÓN

6.4.6 Se deberá seleccionar una válvula que al instalarse al equipo de presión tenga suficiente capacidad de alivio, cuya capacidad será la permitida por el National Board Inspection Code (NBIC), Appendix A-pressure Relief Valves.

6.4.7 Las válvulas de seguridad en calderas a bordo del equipo flotante deberán cumplir, adicionalmente, con lo indicado en el código ASME Sección I, con la excepción de los párrafos PG-67 a PG-73, los cuales han sido modificados. Las válvulas de alivio en envases de presión a bordo del equipo flotante deberán cumplir, adicionalmente, con lo indicado en el código ASME Sección VIII División 1, con la excepción de los párrafos UG-125 a UG-136, los cuales han sido modificados. Para información sobre los párrafos modificados, ver sección 8.0 de ésta norma.

6.4.8 La presión de operación de los equipos a presión no deberá exceder la presión de calibración de las válvulas de seguridad.

6.4.9 La presión de la calibración de las válvulas de seguridad utilizadas no deberá rebasar la presión de trabajo máxima permisible.

6.4.10 Corrosión

6.4.10.1 Se deberán realizar las pruebas de corrosión indicadas por el código ASME para estimar el espesor de las paredes de los equipos.

6.4.10.2 La evaluación de la corrosión y el mínimo espesor de los equipos a presión deberá ser considerada según lo indica API 510, Pressure Vessel Inspection Code: Maintenance Inspection, Rating, Repair, and Alteration. American Petroleum Institute.

6.5 Reparaciones

6.5.1 Cada reparación deberá ser debidamente documentada.

6.5.2 Trabajos de soldadura. Sólo soldadores certificados por la ACP o con certificaciones reconocidas por la ACP deben soldar equipos a presión.

6.5.3 La selección de los soldadores será de acuerdo a las disposiciones establecidas en la ACP y a los requerimientos aplicables del National Board Inspection Code (NBIC).

6.5.4 Para trabajos de soldadura en equipos de presión a bordo del equipo flotante, la calificación del soldador conocida en inglés como *welder performance qualification*, y la calificación de la especificación del procedimiento conocida en inglés como *welding procedure specification*, serán de acuerdo al código ASME Sección IX.

6.5.5 Cualquiera reparación al equipo de presión a bordo del equipo flotante, será de acuerdo al código *National Board Inspection Code* y a la correspondiente sección del código ASME.

6.6 Modificaciones a los códigos para Equipo Flotante

6.6.1 Calderas. Los siguientes párrafos del código ASME Sección I han sido modificados: PG-1, PG-5 a PG-13, PG-16 a PG-39, PG-42 a PG-55, PG-58 a PG-61, PG-67 a PG-73, PG-90 a PG-100, PG-112 a PG-113, PW-1 a PW-54, PWT-1 a PWT-15, PFH-1, PMB-1 a PMB-21, PEB-1 a PEB-19, PVG-1 a PVG-12, y A-19 a A-21.

1410SAL117

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA INSPECCIÓN DE CALDERAS Y ENVASES A PRESIÓN

6.6.2 Envases de presión. Los siguientes párrafos del código ASME Sección VIII, División 1 han sido modificados: U-1, U-2, UG-11, UG-22, UG-25, UG-28, UG-84, UG-90 a UG-103, UG-115 a UG-120, UG-125, UG-127, UW-1 a UW-65, UB-1, UB-2, UCS-6, UCS-25, UCS-56, UCS-57, UCS-65 a UCS-67, UHA-23(b), UHA-33, UHA-51, UHT-57, y UNF-57.

6.6.3 Soldaduras. Los siguientes párrafos del código ASME Sección IX han sido modificados: QW-101, QW-103, QW-201, QW-202, QW-202.1, QW-210, QW-211, QW-253, QW-254, QW-255, QW-305, QW-451, QB-101, QB-103, QB-201, QB-202, y QB-305.

6.6.4 Sistemas de tubería de presión. Las siguientes secciones del ANSI B31.1 han sido modificadas: 100.1, 100.2, 101 a 104.7, 105 a 108, 110 a 118, 119.5.1, 119.7, 122.3, 122.6, 122.10, 123, 126.1, 127 a 135.4, 136, y 137.

6.6.5 Para información sobre los párrafos modificados, ver sección 8.0 de ésta norma.

7.0 RESPONSABILIDADES

7.1 Las responsabilidades para asegurar el cumplimiento con esta norma están descritas en la Norma de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la ACP; además:

7.1.1 El dueño o usuario del recipiente es responsable:

7.1.1.1 De desarrollar, documentar, implementar, ejecutar y establecer los procedimientos de inspección según los requisitos aplicables del código ASME.

7.1.1.2 Mantener los registros de sus equipos de presión debidamente actualizados.

7.1.1.3 Asignar a sus representantes durante la inspección de los equipos.

7.1.1.4 Documentar los resultados de las pruebas.

7.1.1.5 Documentar nuevos cálculos de diseño que se le han establecido a los equipos.

7.1.1.6 Tomar acciones correctivas.

8.0 CONSULTAS

8.1 Toda información o aclaración sobre el contenido o aplicación de la presente norma deberá ser solicitada por escrito a RSHS.

8.2 Toda información o aclaración técnica sobre el contenido o aplicación de los requerimientos de seguridad u operaciones indicadas en el pliego de cargos para el contrato de inspecciones de equipos a presión y calderas se deberá solicitar a IPI.

8.3 Toda información o aclaración técnica sobre el contenido o aplicación de la presente norma relacionada a las modificaciones al código ASME y ANSI B31.1 deberá ser solicitada por escrito a la Unidad de Seguridad Marítima (OPXI-S).

1410SAL117

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA INSPECCIÓN DE CALDERAS Y ENVASES A PRESIÓN

9.0 EXCEPCIONES

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas por escrito a RSHS.

10.0 DURACIÓN

Esta norma tiene vigencia hasta que se modifique o revise la misma.

11.0 REFERENCIAS

11.1 Manual de Trabajos en Espacios Confinados de la ACP.

11.2 Procedimiento de Libranza de la ACP.

11.3 Especificaciones de seguridad establecidas en los contratos para inspección de calderas y equipos a presión de la ACP.

11.4 American Petroleum Institute. API 510, Pressure Vessel Inspection Code: Maintenance Inspection, Rating, Repair, and Alteration.

11.5 American Bureau of Shipping (ABS) The Application of Ergonomics to Marine Systems, páginas 42, 43, 44.

11.6 American Society of Mechanical Engineers (ASME A13.1-1996), Pág. 1: Sección 2- Definitions and References, Pág. 2: Sección 3- Method of Identification, Pág. 3: Sección 3.4- Type and size of letters.

11.7 ANSI A13.1 – August 13, 1996 Scheme for the Identification of Piping Systems.

11.8 National Board Inspection Code (NBIC). A Manual for Boiler and Pressure Vessel Inspectors. ANSI/NB-23.

11.9 American National Standards Institute, ANSI B31.1

11.10 American Society of Mechanical Engineers, ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sections I, VII, VIII (Division 1) y IX.