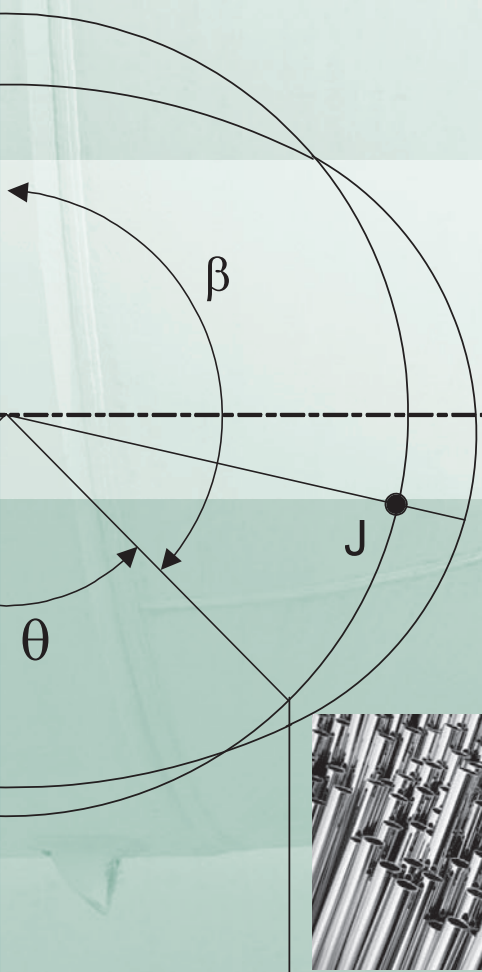
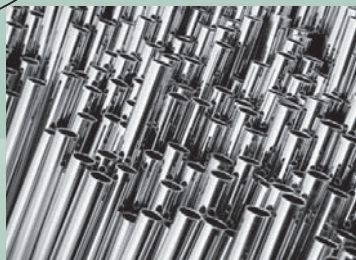


2010 Código ASME 2010 para calderas y recipientes a presión

UN CÓDIGO INTERNACIONAL



Reglas para la construcción de calderas de potencia



UN CÓDIGO INTERNACIONAL

Código ASME 2010 para Calderas y Recipientes a Presión

Edición 2010

1 de julio de 2010

I

REGLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CALDERAS DE POTENCIA

Comité ASME para Calderas y Recipientes a Presión en Calderas de Potencia



Three Park Avenue • New York, NY • 10016 USA

Fecha de emisión: 1 de julio de 2010
(Incluye todas las Adenda con fecha de julio de 2009 y anteriores)

Este código o estándar internacional se desarrolló según procedimientos que acreditan el cumplimiento de los criterios para los Estándares Nacionales Estadounidenses y es un Estándar Nacional Estadounidense. El Comité de Estándares que aprobó el código o estándar fue balanceado para asegurar que los individuos competentes e interesados habían tenido la oportunidad de participar. El código o estándar propuesto se puso a disposición del público para que fuese revisado y comentado, lo que ofrece la oportunidad de recibir el aporte público adicional de la industria, academias, agencias reguladoras y el público en general.

ASME no “aprueba,” “califica” ni “avala” ningún ítem, construcción, dispositivo de marca registrada, o actividad.

ASME no toma ninguna posición con respecto a la validez de cualquier derecho de patente en relación con cualquiera de los ítems mencionados en este documento, y no asegurará a nadie que utilice un estándar que vaya en detrimento de la responsabilidad por violación de cualquier patente aplicable, ni asumirá ninguna de dichas responsabilidades. Los usuarios de un código o estándar están expresamente advertidos que la determinación de la validez de cualquiera de dichos derechos de patentes, y el riesgo de violación de tales derechos, es de su exclusiva responsabilidad.

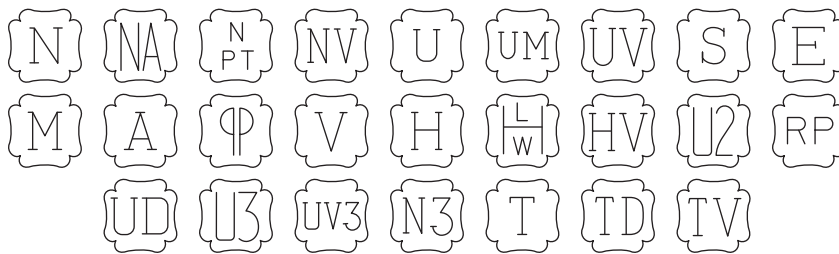
La participación de representante(s) de la agencia federal o persona(s) asociada(s) a la industria no se debe interpretar como la aprobación de este código o estándar por parte del gobierno o de la industria.

ASME solo acepta responsabilidad por aquellas interpretaciones de este documento, emitido de acuerdo con las políticas y procedimientos establecidos por ASME, lo que excluye la emisión de interpretaciones por parte de individuos.

Las notas al pie de página en este documento son parte de este Estándar Nacional Estadounidense.



Marca de membresía colectiva ASME



Los símbolos ASME indicados arriba están registrados en la Oficina de Patentes de los Estados Unidos de América.

“ASME” es la marca registrada de la American Society of Mechanical Engineers.

Este documento no puede ser reproducido en ninguna de sus partes, formas, sistema de recuperación electrónico o de otro tipo, sin previo permiso escrito de la editorial.

Número de Tarjeta del Catálogo de la Biblioteca del Congreso: 56-3934
Impreso en los Estados Unidos de América

Aprobado por el Consejo de la American Society of Mechanical Engineers, 1914.
Revisado 1940, 1941, 1943, 1946, 1949, 1952, 1953, 1956, 1959, 1962, 1965, 1968, 1971, 1974, 1977, 1980, 1983, 1986, 1989, 1992, 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010

The American Society of Mechanical Engineers
Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990

Copyright © 2010 por
THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
Todos los derechos reservados

CONTENIDO

Lista de secciones	xiii
Prefacio	xv
Declaración de política	xvii
Personal	xviii
Preámbulo	xxxi
PARTE PG	
REQUISITOS GENERALES PARA TODOS LOS MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN	1
General	
PG-1 Alcance	1
PG-2 Limitaciones de servicio	1
PG-3 Estándares de referencia	1
PG-4 Unidades	1
Materiales	
PG-5 General	2
PG-6 Placas	3
PG-7 Productos Forjados	3
PG-8 Fundiciones	4
PG-9 Tuberías, tubos y partes sometidas a presión	4
PG-10 Material identificado o producido con una especificación no permitida por esta sección, y material no identificado completamente	7
PG-11 Partes misceláneas sometidas a presión	9
PG-12 Material de los indicadores del nivel de agua y sus conectores	10
PG-13 Riostras	10
PG-14 Remaches	11
Diseño	
PG-16 General	11
PG-17 Fabricación por medio de una combinación de métodos	12
PG-18 Validación del diseño por medio de una prueba de comprobación	12
PG-19 Conformado en frío de materiales austeníticos	12
PG-20 Conformado en frío de aceros ferríticos con resistencia a la fluencia lenta mejorada	12
PG-21 Máxima presión de trabajo admisible (MAWP)	14
PG-22 Cargas	15
PG-23 Valores de esfuerzo para fórmulas de cálculo	15
PG-25 Factores de calidad para piezas de acero fundido	15
PG-26 Factor de reducción de la resistencia de la junta soldada	17
PG-27 Componentes cilíndricos sometidos a presión interna	17
PG-28 Accesos soldados o aberturas de inspección sometidos a presión externa	22
PG-29 Tapas cóncavas	23
PG-30 Tapas cóncavas arriostradas	24
PG-31 Tapas y cubiertas planas sin riostras	24

Aberturas y compensación

PG-32	Aberturas en cuerpos, cabezales y tapas cóncavas	28
PG-33	Compensación requerida para las aberturas en cuerpos y tapas cóncavas	30
PG-34	Aberturas embutidas hacia adentro en tapas conformadas	33
PG-35	Compensación requerida para aberturas en las tapas planas sin riostras y en placas planas arriostradas	33
PG-36	Límites del metal disponible para compensación	34
PG-37	Resistencia de la compensación	34
PG-38	Compensación para aberturas múltiples	35
PG-39	Métodos de fijación de tuberías y cuellos de boquillas a las paredes del recipiente. .	36
PG-42	Requisitos generales para accesorios, bridas y válvulas	37
PG-43	Espesor del cuello de las boquillas	40
PG-44	Aberturas para inspección	40
PG-46	Superficies arriostradas	40
PG-47	Pernos de riostras	41
PG-48	Localización de los pernos de riostras	42
PG-49	Dimensiones de los pernos de riostras	42
PG-52	Ligamentos	42
PG-53	Ligamentos	46
PG-55	Soportes y orejas de fijación	46

Tubería exterior y conexiones propias de la caldera

PG-58	Salidas y tubería exterior.	46
PG-59	Requisitos de las aplicaciones para la caldera misma.	53

Diseño y aplicaciones

PG-60	Requisitos para tuberías, válvulas y accesorios misceláneos	55
PG-61	Suministro de agua de alimentación	58

Requisitos de protección contra sobrepresión

PG-67	Calderas.	59
PG-68	Sobrecalentador y recalentador	63
PG-69	Certificación de la capacidad de las válvulas de alivio de presión	66
PG-70	Capacidad de las válvulas de alivio de presión.	72
PG-71	Instalación de las válvulas de alivio de presión	72
PG-72	Operación de las válvulas de alivio de presión	73
PG-73	Requisitos mínimos para las válvulas de alivio de presión.	73

Fabricación

PG-75	General	78
PG-76	Corte de placas y otros productos	78
PG-77	Identificación de las placas	78
PG-78	Reparaciones de los defectos en los materiales.	78
PG-79	Orificios y extremos de los tubos	78
PG-80	Fuera de redondez permitida en los cuerpos cilíndricos	79
PG-81	Tolerancia para las tapas conformadas	80
PG-82	Orificios para riostras	80

Inspección y pruebas

PG-90	General	80
PG-91	Calificación de los inspectores	81
PG-93	Inspección y reparación de las placas planas en las juntas de esquina	81
PG-99	Prueba hidrostática	81

Certificación por medio del estampado y Reportes de Datos

PG-101	Cálculo de la superficie de calefacción	82
PG-104	General	82
PG-105	Estampas de símbolos del código	83
PG-106	Estampado de las calderas.	85
PG-107	Ensamble en campo.	88
PG-108	Estampado para las calderas ensambladas en campo	89
PG-109	Estampado de la tubería a presión.	89
PG-110	Estampado de las válvulas de alivio de presión para calderas	89
PG-111	Ubicación del estampado	90
PG-112	Formularios de Reporte de Datos del Fabricante	90
PG-113	Formulario de Reporte de Datos Maestro	93

Figuras

PG-28	Máxima proyección interna de accesos soldados o aberturas de inspección	22
PG-31	Algunos tipos aceptables de tapas y cubiertas planas sin riostras.	25
PG-33.1	Nomenclatura y fórmulas para aberturas reforzadas.	31
PG-33.2	Algunas configuraciones representativas que describen las dimensiones t_e , h y d	32
PG-33.3	Tabla para determinar el valor de F	33
PG-38	Ilustraciones de la regla indicada en PG-38.4.	35
PG-42.1	Envoltorio máximo de las transiciones de extremos para soldar.	38
PG-46.2	Proporciones aceptables para extremos de riostras pasantes	41
PG-52.1	Diagrama para determinar la eficiencia de los ligamentos longitudinales y diagonales entre aberturas en cuerpos cilíndricos	43
PG-52.2	Ejemplo de espaciado de tubo con pasos de orificios iguales en cada línea.	44
PG-52.3	Ejemplo de espaciado de tubo con pasos de orificios desiguales en cada segunda línea	44
PG-52.4	Ejemplo de espaciado de tubo con pasos de orificios que varían en cada segunda y tercera línea	44
PG-52.5	Ejemplo de espaciado de tubo con orificios en líneas diagonales.	44
PG-52.6	Diagrama para determinar la eficiencia longitudinal equivalente de ligamentos diagonales entre aberturas en cuerpos cilíndricos.	45
PG-58.3.1(a)	Límites jurisdiccionales del código para tuberías — Calderas tipo tambor	47
PG-58.3.1(b)	Límites jurisdiccionales del código para tuberías — Economizadores aislables ubicados en la tubería de agua de alimentación y sobrecalentadores aislables en la tubería de vapor principal.	48
PG-58.3.1(c)	Límites jurisdiccionales del código para tuberías — Recalentadores y sobrecalentadores no integrales de encendido por separado	49
PG-58.3.2	Límites jurisdiccionales del código para tuberías — Un ejemplo de generadores de vapor de circulación forzada sin nivel fijo de vapor o agua	50
PG-58.3.3	Límites jurisdiccionales del código para tuberías — Un ejemplo de generadores de vapor de circulación forzada sin nivel fijo de vapor o agua del tipo de separador de vapor.	51
PG-59.1	Acoples típicos para calderas	53
PG-60.3.7	Válvulas de globo tipo Y.	57
PG-60.3.9	Disposición típica de conexiones de vapor y agua para una columna de agua.	58
PG-67.4	Requisitos de protección contra sobrepresión para generador de vapor de circulación forzada	61
PG-80	Desviación máxima permitida de una forma circular, e , para partes cilíndricas bajo presión externa.	79
PG-105.1	Símbolos oficiales de Estampas para indicar el estándar de la American Society of Mechanical Engineers para calderas	83
PG-105.2	Símbolo oficial de estampa para indicar el estándar de la American Society of Mechanical Engineers para el ensamble	83

PG-105.3	Símbolo oficial de estampa para indicar el estándar de la American Society of Mechanical Engineers para tuberías soldadas	83
PG-105.4	Símbolo oficial de estampa para indicar el estándar de la American Society of Mechanical Engineers para válvulas de alivio de presión para válvulas de alivio para calderas	83
PG-106	Forma de estampa	85
Tablas		
PG-19	Límites de deformaciones de conformado en frío y requisitos de tratamiento post térmico	13
PG-20	Límites de deformaciones de conformado en frío y requisitos de tratamiento post térmico	14
PG-26	Factores de reducción de la resistencia de las soldaduras para ser aplicados cuando se calcula la máxima presión de trabajo admisible o el espesor mínimo requerido de componentes fabricados con costura longitudinal soldada	18
PG-39	Mínimo número de roscas por conexión	36
PG-68.7	Factor de corrección para sobrecalentamiento, K_{sh}	64
PG-68.7M	Factor de corrección para sobrecalentamiento, K_{sh}	65
PG-69.2.3	Factor de corrección supercrítico, K_{sc}	69
PG-69.2.3M	Factor de corrección supercrítico, K_{sc}	70
PARTE PW	REQUISITOS PARA CALDERAS FABRICADAS POR SOLDADURA.	94
General		
PW-1	General	94
Materiales		
PW-5	General	95
Diseño		
PW-8	General	95
PW-9	Diseño de juntas soldadas	95
PW-10	Tratamiento térmico	96
PW-11	Examen volumétrico de juntas soldadas a tope	96
PW-13	Requisitos de tapa a brida	98
PW-14	Aberturas en las soldaduras o adyacentes a éstas	98
PW-15	Conexiones soldadas	98
PW-16	Requisitos mínimos para las soldaduras de fijación	98
PW-19	Riostras soldadas	105
Fabricación		
PW-26	General	107
PW-27	Procesos de soldadura	107
PW-28	Calificación de soldadura y registros de soldadura	107
PW-29	Preparación del metal base	108
PW-31	Ensamble	109
PW-33	Tolerancia de alineación, cuerpos y recipientes (incluidos tubería o tubo utilizado como cuerpo)	109
PW-34	Alineación, tubo y tubería	109
PW-35	Acabado de las juntas longitudinales y circunferenciales	109
PW-36	Requisitos misceláneos de soldadura	110
PW-38	Precalentamiento	110
PW-39	Requisitos para el tratamiento térmico post soldadura	110

PW-40	Reparación de defectos	121
PW-41	Juntas circunferenciales en tuberías, tubos y cabezales	122
PW-42	Juntas en válvulas y otros accesorios de calderas	124
PW-43	Carga en los anexos estructurales	124
PW-44	Reglas de fabricación para tubos bimetálicos cuando se incluye la resistencia del recubrimiento	126
Inspección y pruebas		
PW-46	General	128
PW-47	Verificación del procedimiento de soldadura	128
PW-48	Verificación de calificaciones de soldadores y de desempeño de operadores de soldadura	129
PW-49	Verificación de la práctica de tratamiento térmico	129
PW-50	Calificación del personal de Exámenes No Destructivos	129
PW-51	Examen radiográfico	129
PW-52	Examen ultrasónico	130
PW-53	Placas de prueba	130
PW-54	Prueba hidrostática	134
Figuras		
PW-9.1	Soldadura a tope de placas de espesor desigual	95
PW-9.2	Junta soldada prohibida	96
PW-15	Ejemplos de los cálculos de la resistencia de la soldadura	99
PW-16.1	Algunos tipos aceptables de boquillas soldadas y otras conexiones para cuerpos, tambores y cabezales	100
PW-16.2	Algunas formas aceptables de soldadura para orejas, soportes colgantes y ménsulas en cuerpos, tambores y cabezales (Vea PG-55)	104
PW-19.4(a)	Algunos tipos aceptables de brazos diagonales para la instalación con soldadura	106
PW-19.4(b)	Tipos no aceptables de brazos diagonales para la instalación con soldadura	106
PW-43.1	Método de cálculo de anexos a tubos	124
PW-43.2	Tabla para determinar el factor de carga, L_f	125
PW-53.1	Especímenes de prueba de placas de prueba soldadas longitudinalmente	131
PW-53.2	Método de conformado de placas de prueba longitudinales	131
PW-53.3(a)	Detalles de especímenes de pruebas de tensión	132
PW-53.3(b)	Detalles de especímenes de pruebas de doblez	133
Tablas		
PW-11	Examen volumétrico requerido para juntas soldadas a tope	97
PW-33	Tolerancia de alineación de secciones para soldar a tope	109
PW-39	Requisitos obligatorios para el tratamiento térmico post soldadura de las partes sometidas a presión y sus anexos	111
PW-39.1	Requisitos alternativos de tratamiento térmico post soldadura para aceros al carbono y de baja aleación	120
PW-43.1	Factor de diseño del ángulo de los anexos de los tubos, K	125
PARTE PR	REQUISITOS PARA CALDERAS FABRICADAS POR MEDIO DE REMACHADO	136
PARTE PB	REQUISITOS PARA CALDERAS FABRICADAS POR MEDIO DE SOLDADURA BRAZING	137
General		
PB-1	General	137

Materiales

PB-5	General	138
PB-6	Metales de aporte de soldadura brazing	138
PB-7	Fundentes y atmósferas	138

Diseño

PB-8	General	139
PB-9	Resistencia de juntas con soldadura brazing	139
PB-10	Eficiencia de juntas con soldadura brazing	139
PB-14	Aplicación de metales de aporte de soldadura brazing	139
PB-15	Tipos de juntas permitidos	139
PB-16	Holgura de la junta	139
PB-17	Procedimiento de soldadura brazing para juntas	141
PB-18	Aberturas	141
PB-19	Conexiones con soldadura brazing	141

Fabricación

PB-26	General	141
PB-28	Calificación del proceso de soldadura brazing	141
PB-29	Calificación de soldadores y operadores de soldadura brazing	141
PB-30	Limpieza de superficies para soldar por medio de soldadura brazing	142
PB-31	Holgura entre superficies para soldar por medio de soldadura brazing	142
PB-32	Operaciones de post soldadura brazing	142
PB-33	Reparación de soldadura brazing defectuosa	142

Inspección y pruebas

PB-46	General	142
PB-47	Verificación del procedimiento de soldadura brazing	142
PB-48	Soldadores y operadores de soldadura brazing	142
PB-49	Examen visual	143
PB-50	Excepciones	143

Marcado y reportes

PB-51	General	143
-------	---------------	-----

Figuras

PB-15	Algunos tipos aceptables de juntas con soldadura brazing	140
-------	--	-----

Tablas

PB-1	Temperaturas máximas de diseño [°F (°C)] para metales de aporte de soldadura brazing	138
PB-16	Holgura recomendada para las juntas a temperatura de soldadura brazing	140

PARTE PWT REQUISITOS PARA CALDERAS ACUOTUBULARES 144

General

PWT-1	General	144
-------	---------------	-----

Materiales

PWT-5	General	144
-------	---------------	-----

Diseño

PWT-8	General	144
-------	---------------	-----

PWT-9	Tubos y tuberías	144
PWT-11	Conexiones de tubos	144
PWT-12	Cabezales tipo caja para pernos de riostra	146
PWT-13	Segmento arriostrado de tapas	146
PWT-14	Puertas de alimentación.	146
PWT-15	Acceso y puertas de alimentación.	147
Figuras		
PWT-11	Ejemplos de formas aceptables de fijación de tubos.	145
PWT-12.1	Junta en cabezales tipo caja.	146
PWT-12.2	Método de conformado de juntas de columnas de agua por medio de soldadura.	146
PARTE PFT	REQUISITOS PARA CALDERAS PIROTUBULARES	148
General		
PFT-1	General	148
Materiales		
PFT-5	General	148
Diseño		
PFT-8	General	148
PFT-9	Requisitos de espesor	148
PFT-10	Juntas del cuerpo.	148
PFT-11	Fijación de tapas y placas tubulares	148
PFT-12	Tubos.	149
Cámaras de combustión		
PFT-13	Placas tubulares de la cámara de combustión	150
PFT-14	General	151
PFT-15	Hogares circulares lisos.	151
PFT-17	Tipo reforzado con anillo	151
PFT-18	Hogares corrugados.	152
PFT-19	Combinación del tipo circular liso y corrugado	153
PFT-20	Fijación de hogares	153
PFT-21	Cajas de fuego y columnas de agua	155
Superficies arriostradas		
PFT-22	General	155
PFT-23	Presión de trabajo para superficies curvas arriostradas.	155
PFT-24	Calderas tubulares de retorno horizontal arriostrado	156
PFT-25	Segmentos arriostrados de tapas	156
PFT-26	Área soportada por riostra.	157
PFT-27	Separación máxima	157
PFT-28	Pernos de riostras y riostras.	158
PFT-29	Pernos de riostras flexibles	159
PFT-30	Barras de soporte y riostras longitudinales	159
PFT-31	Riostras tubulares	160
PFT-32	Esfuerzos en riostras diagonales	160
Puertas y aberturas		
PFT-40	Aberturas de puertas soldadas.	160
PFT-41	Aberturas en placas envolventes	161

PFT-42	Aberturas de acceso al hogar.	161
PFT-43	Requisitos para las aberturas de inspección	161
PFT-44	Abertura entre la caldera y la válvula de alivio de presión.	161
Domos		
PFT-45	Requisitos para domos	161
Ajuste		
PFT-46	Método de soporte.	162
Tuberías, accesorios y dispositivos		
PFT-47	Indicadores de nivel de agua.	163
PFT-48	Tubería de alimentación	163
PFT-49	Tubería de purga	164
PFT-50	Espesor de hogares y tubos sometidos a presión externa	164
PFT-51	Máxima presión de trabajo admisible.	164
PFT-52	Tapones fusibles	165
Figuras		
PFT-12.1	Algunas formas aceptables de fijación de tubos en calderas pirotubulares	149
PFT-17.2	Tipo aceptable de hogar reforzado con anillo.	151
PFT-18.1	Hogar Morison	152
PFT-19	Conexión entre hogares lisos y corrugados.	153
PFT-20	Anillo soldado Ogee	153
PFT-21	Algunos métodos aceptables de conformado de juntas de columnas de agua por medio de soldadura	154
PFT-23.1	Placa envolvente arriostrada en la caldera del tipo locomotora	155
PFT-25	Ejemplo de arriostamiento de tapas adyacentes a los hogares cilíndricos.	157
PFT-27	Paso de pernos de riostra adyacentes a las esquinas superiores de cajas de fuego . . .	158
PFT-32	Medidas para determinar los esfuerzos en las riostras diagonales	160
PFT-46.1	Separación y detalles de soldadura para las ménsulas de soporte de la cubierta en pares para calderas tubulares de retorno horizontal	162
PFT-46.2	Conexión de ménsula soldada para calderas tubulares de retorno horizontal.	163
PARTE PFH	REQUISITOS OPCIONALES PARA CALENTADOR DE AGUA DE ALIMENTACIÓN (CUANDO ESTÁ UBICADO DENTRO DEL ALCANCE DE LAS REGLAS DE LA SECCIÓN I).....	166
PFH-1	166
PARTE PMB	REQUISITOS PARA CALDERAS MINIATURAS	167
General		
PMB-1	General	167
PMB-2	Alcance	167
Materiales		
PMB-5	General	167
Diseño		
PMB-8	General	168
PMB-9	Soldadura.	168
PMB-10	Aberturas para limpieza	168
PMB-11	Suministro de agua de alimentación	168
PMB-12	Purga	168

PMB-13	Medidores de nivel de agua.	168
PMB-14	Dispositivos y accesorios.	168
PMB-15	Válvulas de alivio de presión.	168
PMB-16	Válvulas de corte para vapor.	169
PMB-17	Dispositivos automáticos.	169
PMB-21	Pruebas hidrostáticas e inspección.	169
PARTE PEB	REQUISITOS PARA CALDERAS ELÉCTRICAS.	170
General		
PEB-1	General.	170
PEB-2	Alcance.	170
PEB-3	Requisitos opcionales para el recipiente a presión de la caldera.	170
Materiales		
PEB-5	General.	170
Diseño		
PEB-8	General.	171
PEB-9	Soldadura.	171
PEB-10	Aberturas para inspección.	171
PEB-11	Suministro de agua de alimentación.	171
PEB-12	Purga.	171
PEB-13	Indicadores de nivel de agua.	171
PEB-14	Manómetros.	172
PEB-15	Válvulas de alivio de presión.	172
PEB-16	Dispositivos automáticos.	172
PEB-17	Prueba hidrostática.	172
PEB-18	Inspección y estampado de las calderas.	172
PEB-19	Reporte de datos del fabricante para calderas eléctricas.	173
PARTE PVG	REQUISITOS PARA EVAPORADORES DE FLUIDOS ORGÁNICOS.	174
General		
PVG-1	General.	174
Materiales		
PVG-5	General.	174
Diseño		
PVG-8	General.	174
PVG-9	Requisitos generales.	174
PVG-10	Indicadores de nivel visible.	174
PVG-11	Válvulas de drenaje.	174
PVG-12	Válvulas de alivio de presión.	174
Figuras		
PVG-12	La constante, c , para el vapor relacionado con la relación de calores específicos ($k = c_p/c_v$).	175
PARTE PHRSG	REQUISITOS PARA LOS GENERADORES DE VAPOR CON RECUPERACIÓN DE CALOR.	177
PHRSG-1	General.	177
PHRSG-2	Alcance.	177

PHRSG-3	Requisitos para las conexiones de remoción de condensados de sobrecalentadores y recalentadores	177
PHRSG-4	Recipientes de drenaje del atemperador	179
PHRSG-5	Certificación	179
Figuras		
PHRSG-4	Algunas configuraciones de los dispositivos de protección de los atemperadores tipo atomizador de agua	178
Tablas		
PHRSG-4	Tamaño mínimo del recipiente de drenaje	179
APÉNDICE OBLIGATORIO		
I	Presentación de consultas técnicas al comité de calderas y recipientes a presión . . .	180
II	Unidades estándar para uso en ecuaciones	182
III	Criterios para la reaplicación de la estampa de símbolo del código ASME	183
IV	Áreas de poco espesor en cuerpos cilíndricos y en segmentos esféricos de tapas . . .	186
APÉNDICE NO OBLIGATORIO		
A	Explicación del código que contiene temas no obligatorios a menos que estén detallados específicamente en las reglas del código.	190
B	Práctica de identificación positiva de material	282
ÍNDICE	286