



REGLAMENTO DE GENERADORES DE VAPOR 2026

Contenido

Sección I. Disposiciones generales

- Título I. Objeto
- Título II. Alcance
- Título III. Definiciones
- Título IV. Requisitos para el desarrollo de las actividades

Sección II. Identificación e información

- Título I. Identificación del generador de vapor
- Título II. Carpeta del generador de vapor

Sección III. Registro del generador de vapor

- Título I - Aspectos generales
- Título II - Asignación de número de registro

Sección IV. Construcción e instalación

- Título I. Diseño y Fabricación
- Título II. Alimentación de agua
- Título III. Tuberías de vapor
- Título IV. Purga de fondo

Sección V. Operación

- Título I. Operadores de generadores de vapor
- Título II. Mediciones, controles y enclavamientos
- Título III. Acondicionamiento y control de calidad de agua

Sección VI. Reparaciones y mantenimiento

- Título I. Reparaciones mayores y alteraciones
- Título II. Mantenimiento, ensayo y calibración de válvulas de seguridad
- Título III. Reporte de alteración y reparación mayor

Sección VII. Inspecciones y habilitación

- Título I. Aspectos generales
- Título II. Contenido de las inspecciones
- Título III. Alcance de las inspecciones
- Título IV. Periodicidad de las inspecciones
- Título V. Resolución de habilitación

Sección VIII. Estudio de Integridad

Sección IX. Vigencia del reglamento

Sección X. Régimen sancionatorio

Anexo 1. Información para registro

- 1.1 Reporte de datos
- 1.2 Proyecto de instalación
- 1.3 Declaración jurada para registro

Anexo 2. Pruebas a generadores de vapor

- 2.1 Revisión de información
- 2.2 Test hidráulico
- 2.3 Test de seguridad
- 2.4 Declaración jurada de inspección de habilitación
- 2.5 Declaración jurada de inspección anual

Anexo 3. Válvulas de Seguridad

- 3.1 Cantidad
- 3.2 Capacidad de descarga
- 3.3 Presiones características

- 3.4 Disposición
- 3.5 Mantenimiento y Calibración
- 3.6 Requisitos sobre Discos de Ruptura

Anexo 4. Control, Medición y Enclavamiento

- 4.1 Medición
- 4.2 Control
- 4.3 Enclavamientos

Anexo 5. Sala/Área de generación de vapor

- 5.1 Emplazamiento y uso exclusivo
- 5.2 Acceso, espacios y circulación
- 5.3 Techo, paredes y estructuras metálicas
- 5.4 Combustible y electricidad
- 5.5 Ventilación e iluminación

Anexo 6. Reparaciones Mayores

- 6.1 Reparaciones mayores sobre válvulas de seguridad
- 6.2 Reparaciones mayores sobre el cuerpo de presión

Anexo 7. Agentes Vinculados

- 7.1 Profesional Idóneo
- 7.2 Operadores de END e Inspectores de Soldadura
- 7.3 Categorías de agentes vinculados

Anexo 8. Estudio de Integridad

- 8.1 Plan de inspección
- 8.2 Memoria de recálculo de la PMTA

Anexo 9. Autoclaves

- 9.1 Documentación
- 9.2 Instalación
- 9.3 Operadores
- 9.4 Mantenimiento e inspecciones
- 9.5 Generadores de vapor

ANEXO 10. Generadores de vapor de Baja Presión

- 10.1 Disposiciones Generales
- 10.2 Construcción e Instalación
- 10.3 Operación
- 10.4 Reparaciones, Mantenimiento y Estudio de Integridad
- 10.5 Inspecciones y habilitación
- 10.6 Válvulas de seguridad

Sección I. Disposiciones generales

Título I. Objeto

Artículo 1. El objeto del presente Reglamento es establecer los requisitos y procedimientos para el registro, habilitación, mantenimiento y operación segura de todo generador de vapor. Se elabora sobre la base de los principios rectores atinentes a los generadores de vapor, su operativa y funcionamiento, y a las actividades relacionadas según lo establecido por el artículo 19 de la Ley 19.535 del 25/09/17.

Título II. Alcance

Artículo 2. El presente Reglamento se aplica a todo generador de vapor, definiéndose las siguientes categorías:

Generales	Pequeño, P:	Es aquel con PMTA mayor a 1 bar y menor o igual a 7 bar.
	Mediano, M:	Es aquel con PMTA mayor a 7 bar y menor o igual a 28 bar.
	Grande, G:	Es aquel con PMTA mayor a 28 bar.
Especiales	Tipo E1:	Es aquel con PMTA menor o igual a 7 bar, volumen menor o igual a 140 litros, superficie de calefacción menor o igual a 1,9 m ² y diámetro interior menor o igual a 0,4 m.
	Tipo E2:	Es aquel que utilizan como combustibles licor negro para recuperación de químicos específicos con tratamiento particular o no convencional.
	Tipo E3:	Es un generador de vapor eléctrico.

Las categorías especiales prevalecen sobre las categorías generales.

Artículo 3. Se excluyen del alcance del presente Reglamento los siguientes equipamientos:

- Los generadores de vapor con PMTA menor o igual a 0,5 bar
- Los generadores de vapor cuyo volumen sea menor a 25 litros y su presión de trabajo inferior a 5 bar o cuyo volumen sea igual o menor a 80 litros y su presión de trabajo igual o menor a 3 bar
- Las calderas de agua caliente que operen inundadas, las calderas de fluido térmico, y aquellos artefactos que usen el servicio de vapor
- Los generadores de vapor que utilicen como fuente de energía externa vapor saturado

Requerimientos particulares sobre los generadores de vapor con PMTA mayor a 0,5 bar y menor o igual a 1 bar se establecen en el **Anexo 10** bajo la denominación de generadores de vapor de baja presión.

El propietario de aquel generador de vapor que no quede comprendido en el presente Reglamento, deberá adoptar las medidas de seguridad adecuadas y oportunas en su instalación, funcionamiento y operación. En particular deberán llevar adelante las buenas prácticas establecidas en el punto 9.5 del Anexo 9.

Artículo 4. Los requisitos establecidos en este Reglamento no tendrán efectos retroactivos sobre los generadores de vapor registrados ante la Ursea en lo que respecta al diseño y fabricación y requisitos de la Sala/Área de generación de vapor, excepto cuando así sea dispuesto por Resolución de la Ursea.

Título III. Definiciones

Artículo 5. Las siguientes expresiones tienen, en el marco del Reglamento, el sentido que se indica:

Agente vinculado: Persona física o jurídica que presta servicios específicos relacionados con los generadores de vapor alcanzados por la normativa que regula la Ursea.

Alteración: Cualquier intervención o adecuación que luego de ejecutarse genera cambios en las condiciones esenciales de generación de vapor que la aparten del diseño original, tales como: PMTA, capacidad de producción de vapor, dispositivos de seguridad, sistema de manejo de combustible.

Autoclave: Recipiente sometido a presión mayor a la atmosférica (y en la mayoría de los casos, a temperaturas elevadas) que cuenta con tapas o puertas dispuestas para un fácil acceso, en general accionadas con mecanismos de actuación rápida. También denominado esterilizador o vulcanizador.

Caldera de agua caliente: Es un recipiente inundado por agua, sometido a presión interna, que se utiliza para calentar agua a una presión superior a la atmosférica mediante la aplicación del calor producido por una fuente externa.

Caldera de fluido térmico: Es un recipiente cerrado en el cual un fluido diferente al agua es calentado por la aplicación directa de calor desde una fuente de energía térmica. Dependiendo de los requerimientos del proceso de calentamiento, el fluido puede ser evaporado con la circulación normal, pero, más frecuentemente, el fluido es calentado y circulado por una bomba.

Calibración: Operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

Carpeta del generador de vapor: Es la carpeta donde se registra y almacena toda la información del generador de vapor, incluyendo Reporte de datos, Proyecto de instalación, informes de inspecciones, reparaciones, alteraciones y Tratamiento químico de agua entre otros. Esta información deberá estar ordenada de forma cronológica y puede ser llevada en un libro físico o de manera electrónica.

Código original de construcción: Documentos promulgados por un organismo o cuerpo de normalización nacional o internacional, reconocido, que contiene los requerimientos técnicos para la construcción de componentes de retención de presión (recipientes o generador de vapor) o un equivalente bajo el cual el generador de vapor fue fabricado y certificado por el fabricante original.

Condición normal de operación: Son las condiciones de funcionamiento del generador de vapor aceptadas y reconocidas como seguras, de acuerdo con las características de diseño y fabricación, y que no implican la activación de ninguno de los dispositivos de seguridad.

Disco de ruptura: Elemento de presión que no es capaz de volver a cerrar, es diseñado para funcionar por la rotura del disco en casos de sobrepresión. Es sensible tanto a la presión como a la temperatura. Funciona por diferencia de presión entre la entrada y la salida del dispositivo.

Ensayos No Destructivos (END): Son los ensayos practicados a los materiales de un equipo y/o a sus uniones, que no alteran de manera permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

Equipos auxiliares: Son equipos periféricos requeridos para el funcionamiento del generador de vapor; entre los que se encuentran: bombas de alimentación de agua, equipos o sistema de tratamiento de agua, bomba de alimentación de combustible, ventiladores de tiro inducido, forzado y secundario, desaireador, sopladores de hollín, entre otros.

Foguista: Operador del generador de vapor certificado por el Consejo de Educación Técnico Profesional.

Generador de vapor: Recipiente sometido a presión interna donde se produce vapor de agua a una presión superior a la atmosférica, mediante la aplicación del calor producido por una fuente externa. Pueden ser del tipo

Generador de vapor Acuotubular: generador de vapor en el cual la fuente externa de calor se encuentra en el lado exterior de los tubos, por los cuales circula la mezcla de agua y vapor, típicamente contruidos de domos colectores, y paredes de tubos.

Generador de vapor Eléctrico: generador de vapor en el cual la fuente externa de calor es suministrada por energía eléctrica. Son incluidos en la categoría especial tipo E3. En los casos que su PMTA sea menor o igual a 7 bar y su volumen menor o igual a 140 litros se definirán en la subcategoría E3m.

Generador de vapor humotubular: generador de vapor en el cual la característica distintiva es que los productos de combustión circulan dentro de los tubos, rodeados por agua, antes de salir.

Generador de vapor Mixto: generador de vapor conformado por la combinación de un acuotubular y humotubular, donde los humos circulan tanto por el interior de los tubos, como en su exterior, en las diferentes superficies de calefacción.

Generador de vapor de Recuperación: generador de vapor en el cual la fuente de calor son gases de proceso, sin presentarse combustión en las superficies de calefacción. Pueden ser del tipo acuotubular, mixto o humotubular.

Pueden ser según su modo de funcionamiento

Generador de vapor Automático: Generador de vapor que realiza su ciclo normal de funcionamiento sin precisar de acción manual alguna, salvo para su puesta inicial en funcionamiento o en el caso de haber actuado alguno de los dispositivos de seguridad que hayan bloqueado la aportación calorífica.

Generador de vapor Manual: Generador de vapor que precisa de una acción manual para realizar algunas de las funciones de su ciclo normal de funcionamiento.

Generador de vapor de baja presión: Es un generador de vapor con PMTA menor o igual a 1 bar.

Generador de vapor no operativo: generador de vapor que no está en condiciones de funcionar, encontrándose desconectado de los servicios de alimentación de agua y energía y de la instalación de vapor. Puede estar no operativo de forma definitiva (dado de baja de forma definitiva de acuerdo a lo establecido en el **artículo 171**) o parcial (desafectado).

Generador de vapor operativo: generador de vapor que está en condiciones para funcionar, encontrándose conectado a los servicios de alimentación y a la instalación de vapor. Puede encontrarse en servicio (funcionamiento permanente y/o intermitente, de respaldo) o Fuera de Servicio (dado de baja de forma temporal de acuerdo a lo establecido en el **artículo 172**).

Inspector Autorizado: profesional idóneo autorizado por la Ursea para la realización de pruebas asociadas a la inspección de generadores de vapor.

Libro diario: Es un libro, formato papel o electrónico, en donde se registran los principales eventos relacionados con la operación, mantenimiento y reparación del generador de vapor y el registro de los parámetros operacionales y controles químicos del agua que se realizan diariamente.

Manual de Operación y Mantenimiento: Libro en idioma español, elaborado según lo establecido en el artículo 49, donde se detallan todos los procedimientos e instrucciones operativas que se deben seguir en condición normal de operación y en situaciones de emergencia, así como las instrucciones sobre los repuestos y procedimientos de mantenimiento a ser aplicados.

Operador del generador de vapor: Persona competente y debidamente capacitada para la operación del generador de vapor.

Placa de fabricación del generador de vapor: Es la placa generada por el fabricante, realizada con materiales duraderos, en la que se indican las principales características de fabricación y operación del generador de vapor.

Placa de calibración de la válvula de seguridad: Es una placa generada por el agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad, realizada con materiales duraderos, fijada de manera segura a la válvula, en la que se indican las principales características de operación de la válvula de seguridad, como ser, lo siguiente: Nombre del agente vinculado actuante; Fecha de actuación; TAG; presión de apertura; presión de cierre.

Placa de fabricación de la válvula de seguridad: Es la placa generada por el fabricante, realizada con materiales duraderos, en la que se indican las principales características de fabricación y operación de la válvula de seguridad.

Placa de registro del generador de vapor: Es una placa generada por la Ursea, realizada con materiales duraderos, en la que se indican el número de registro, la PMTA, y las fechas y tipos de inspecciones realizadas.

Placa de solo prueba de la válvula de seguridad: Es una placa generada por el agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad, realizada con materiales duraderos, fijada de manera segura a la válvula, en la que se indica, sin limitarse a esto, la siguiente información: Nombre del agente vinculado actuante; fecha de actuación; presión de apertura y la identificación de “Solo Prueba”

Posición mínima de los registros de ventilador de tiro inducido: Posición de los registros en la cual se asegure que exista depresión en el hogar y que la combustión no continúe, pero permite una ligera corriente de aire que evita el retroceso de llama.

Presión "As Received": Es el valor de la presión de apertura de la válvula de seguridad previo a cualquier intervención, ya sea mantenimiento o calibración, pudiendo ser determinada tanto en banco de pruebas como en el generador de vapor.

Presión de apertura: Es el valor de la presión al que se ajusta la apertura de la válvula de seguridad, también denominada como presión de timbre y/o de calibración.

Presión de cierre: Es el valor de presión que provoca el cierre completo de la válvula de seguridad.

Presión de prueba: Es la máxima presión hidrostática a la cual es sometido el generador de vapor durante el test hidráulico, siendo establecida de acuerdo al **artículo 151**.

Presión de trabajo: Es la presión a la cual opera el Generador de Vapor cuando se encuentra en condición normal de operación.

Presión máxima de trabajo admisible (PMTA): Es la máxima presión de trabajo que es admisible para el generador de vapor, determinada mediante el empleo de los valores de esfuerzo admisible, las reglas de diseño y las dimensiones designadas en la norma de fabricación, con la cual se diseña un generador de vapor (tanto del punto de vista estructural como de sus equipos y componentes auxiliares). Es determinada por el Fabricante durante su diseño o por un profesional Idóneo durante el recálculo realizado como resultado de un estudio de integridad.

Profesional idóneo: Egresado de carreras universitarias vinculadas a su área de actuación con formación en inspección de generadores de vapor de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 7**.

Propietario: Es el usuario o titular del generador de vapor, independientemente de la situación dominial del mismo, puede ser una persona física o jurídica, y es quien responde legalmente por la operación y mantenimiento.

Reparación: Trabajo necesario para restaurar un generador de vapor, y/o una válvula de seguridad, a una condición de operación segura y satisfactoria. Se clasifican en mayores y menores de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 6**.

Reparación Mayor: Son intervenciones de mantenimiento que implican intervenciones de las válvulas de seguridad y/o reparaciones sobre el cuerpo de presión de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 6**.

Sala/Área de generación de vapor: Sala cerrada/Área abierta, respectivamente, de uso exclusivo e independiente de otros servicios y con acceso limitado, donde se encuentra instalado el generador de vapor, sus equipos auxiliares y el tablero de control.

Servicios de verificación propio: propietario que cuenta con profesional Idóneo propio no vinculado a la operación del generador de vapor.

Superficie de calefacción: Es el área de las superficies donde ocurre la transferencia de calor en el generador de vapor al estar en contacto la fuente de energía térmica por un lado y el agua o vapor por el otro. Su cálculo se debe realizar siguiendo lo establecido por el “PG-101: Heating Surface Computation” de la Sección I “Rules for Construction of Power Boilers” del “Boiler & Pressure Vessel Code” (BPVC) de la American Society of Mechanical Engineers (ASME). Para generadores de vapor incluidos en la categoría E3 la superficie de calefacción se determina como 1m² por cada 25 kW de potencia nominal.

Tuberías de vapor: Es la tubería por la cual se transporta el vapor desde el generador de vapor hasta la válvula de entrada del colector principal o bien al primer punto de consumo.

Válvula de seguridad: Es una válvula especialmente fabricada para operar con vapor, que actúa ante el incremento de la presión en el generador de vapor superior a la presión de trabajo. Se caracteriza por la presión de apertura, la cual al ser alcanzada genera una

apertura rápida, conocida como efecto “pop”, por su presión de cierre y la diferencia entre éstas, conocida como “blowdown”. Se dividen en grupos según las características de su Modelo/Serie, como:

Grupo I: Series de válvulas de seguridad de baja capacidad de descarga (hasta aprox. 20 ton/h) y presión máxima inferior a 28 barg. Generalmente construidas en bronce con conexiones roscadas. Se incluyen series de baja presión (hasta a 1 barg).

Grupo II: Series de válvulas de seguridad de media capacidad de descarga (hasta aprox. 150 ton/h) y presión máxima inferior a 28 barg. Generalmente construidas en fundición con conexiones con bridas.

Grupo III: Series de válvulas de seguridad de alta presión (llegando hasta aproximadamente 400 barg) y alta capacidad de descarga (hasta aprox. 500 ton/h). Generalmente están construidas en acero al carbono con conexiones bridadas que pueden ser soldadas

Título IV. Requisitos para el desarrollo de las actividades

Capítulo I. Obligaciones del propietario

Artículo 6. Todo propietario deberá cumplir con las siguientes obligaciones relativas al marco normativo:

- Conocer y cumplir las disposiciones del presente Reglamento e instruir a los operadores y mantenedores de los generadores de vapor en el mismo
- Disponer de una copia de la última revisión del presente Reglamento
- Conocer y aplicar las disposiciones e instrucciones del fabricante en lo referente a la utilización, medidas de seguridad y mantenimiento del generador de vapor

Artículo 7. Todo propietario deberá cumplir con las siguientes obligaciones relativas a la operación de los equipos:

- Instalar el generador de vapor de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 5**
- Únicamente poner en servicio y funcionamiento aquél generador de vapor que cuente con la habilitación de la Ursea
- Mantener en buen estado e instaladas en el lugar correspondiente la placa de fabricación del generador de vapor, así como la placa de fabricación de la válvula de seguridad y la placa de calibración de la válvula de seguridad
- Disponer y mantener actualizados la carpeta del generador de vapor y el libro diario para cada uno de los generadores de vapor, debiendo estar a disposición de los trabajadores, agentes vinculados y autoridades competentes
- Elaborar y hacer cumplir un Plan de mantenimiento de cada generador de vapor de acuerdo a lo indicado en el **artículo 50**
- Contar con un Programa de tratamiento de agua, ejecutando las instrucciones indicadas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 106;
- Ejecutar las reparaciones y/o alteraciones requeridas en función de los resultados de inspecciones rutinarias y/o de integridad
- Cumplir en tiempo y alcance con las inspecciones que le correspondan a cada uno de los generadores de vapor que operan en su instalación
- Acondicionar los generadores de vapor y facilitar todo el apoyo logístico y técnico requerido para la realización de las inspecciones de cualquier tipo o estudios de integridad que le correspondan a cada generador de vapor;
- En caso de producirse un accidente de importancia (daños materiales significativos o lesiones a personas) en relación a un generador de vapor o su entorno inmediato, el propietario deberá comunicarlo a la Ursea dentro del plazo de 24 horas de ocurrido el hecho. Posteriormente, antes de 2 días hábiles deberá presentar un informe completo describiendo el accidente, los daños o lesiones ocasionadas y las acciones de remediación aplicadas.

Artículo 8. Todo propietario deberá cumplir con las siguientes obligaciones relativas a las personas que trabajan en sus instalaciones:

- Contar con operadores del generador de vapor habilitados, capacitados en las instalaciones específicas en las que trabaja y actualizaciones tecnológicas de los equipos e instalaciones asociadas
- Informar al personal de operación y mantenimiento relacionado con los generadores de vapor, sobre los riesgos generales y específicos que existen en las instalaciones donde se encuentra operando el generador de vapor
- Asegurarse que las empresas dedicadas a la fabricación, reparación o alteraciones, END, estudios de integridad, tratamiento químico del agua, servicios de válvulas de seguridad y profesional Idóneo que actúan sobre el generador de vapor estén debidamente registradas y habilitadas por la Ursea

Artículo 9. El propietario podrá optar por disponer de servicio de verificación propio si cuenta con profesionales calificados, lo que deberá ser acreditado ante la Ursea.

Artículo 10. El servicio de verificación propio deberá contar con independencia de acción y no podrá estar dirigido por la misma gerencia de producción responsable de la operación del generador de vapor. Asimismo, deberá encontrarse registrado como agente vinculado en la Ursea en la categoría Profesional idóneo y Servicio de verificación propio.

Capítulo II. Obligaciones de los Agentes Vinculados

Artículo 11. Los agentes vinculados deben registrarse en la Ursea de acuerdo a lo dispuesto en el ANEXO 7, notificando cualquier modificación.

Artículo 12. La Ursea podrá dar de baja del registro a aquellos agentes vinculados que hubieran cometido incumplimientos graves a lo establecido en el presente Reglamento, luego de haber realizado el procedimiento administrativo correspondiente.

Artículo 13. Aquéllos agentes vinculados inscriptos en el registro de la Ursea deberán pedir su baja una vez que discontinúen sus actividades.

Artículo 14. Los agentes vinculados, deben notificar a la Ursea de toda aquella condición que involucre riesgo inminente de continuar el generador de vapor en operación, indicando en todos los casos la identificación plena del propietario y del equipo intervenido, así como el alcance de la actuación, según corresponda.

Artículo 15. Los fabricantes e importadores deberán en todo caso poner en conocimiento de la Ursea cada nuevo generador de vapor que sea fabricado, entregado, vendido y/o importado, comunicando los datos de “registro” según lo indicado en el ítem II del punto 1.1 del Reporte de datos del **Anexo 1**.

Artículo 16. Las empresas que realizan reparaciones de cualquier tipo y/o alteraciones sobre un generador de vapor, incluyendo o no trabajos sobre el cuerpo de presión, así como el inspector autorizado deberán cumplir con lo siguiente:

- a) Solicitar y verificar la información correspondiente al generador de vapor a ser intervenido
- b) Asegurar que la ingeniería, materiales, procesos de reparación y criterios de aceptación y rechazo utilizados están acorde con el código original de construcción y/o códigos de inspección reconocidos, tales como el “*National Board Inspection Code*” (ANSI/NB23) de “*The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors*”
- c) Notificar a la Ursea tanto el agente vinculado actuante como el propietario las reparaciones y/o alteraciones a ser realizadas, previo a que se comiencen a realizar los trabajos

Capítulo III. Obligaciones de los establecimientos de compra y venta

Artículo 17. Los establecimientos de compra y venta de generadores de vapor deberán dar cuenta a la Ursea, de todos los generadores de vapor de su propiedad disponibles y no podrán efectuar ninguna nueva operación de compraventa sin la previa notificación a la Ursea de la operación concertada.

Sección II. Identificación e información

Título I. Identificación del generador de vapor

Capítulo I. Placa de fabricación del generador de vapor

Artículo 18. Todo generador de vapor deberá tener adosada a su cuerpo una placa metálica de identificación, provista por el fabricante, en la que constará en forma visible, destacada e indeleble, la siguiente información: Nombre y domicilio del fabricante; Modelo; Número de fábrica; Fecha de fabricación; superficie de calefacción (en m²), definida según lo establecido en el presente Reglamento; Capacidad de producción de vapor (en kg/h); PMTA (en bar); presión de prueba del Test hidráulico (en bar); código original de construcción.

Artículo 19. El propietario deberá velar por la permanencia y el buen estado de legibilidad de la placa de fabricación.

Artículo 20. Cuando se observe la ausencia o deterioro de la placa de fabricación y la trazabilidad de la información original es posible, el propietario deberá fabricar una réplica. La placa de fabricación replicada deberá colocarse junto a la original con la leyenda “*Replica*” visible, siendo la veracidad de la información contenida responsabilidad del propietario.

Artículo 21. Cuando se observe la ausencia o deterioro de la placa de fabricación y la trazabilidad de la información no puede ser establecida, se deberá llevar a cabo un estudio de integridad y el recálculo de la PMTA según lo establecido en el **Anexo 8**.

Artículo 22. La ausencia de la placa de fabricación, al momento de la inspección, generará una no conformidad en el proceso de habilitación del generador de vapor.

Capítulo II. Placa de fabricación de la válvula de seguridad

Artículo 23. Cada válvula de seguridad suministrada con el generador de vapor o adquirida nueva para el reemplazo de alguna de las existentes, deberá traer de fábrica, fijada en su cuerpo una placa de fabricación en la que se indique la siguiente información: Nombre del fabricante; Números de serial y/o de modelo; Tamaño de conexiones de entrada y descarga de vapor; Capacidad de descarga; presión de apertura. Asimismo, la válvula de seguridad deberá estar identificada como apta para servicio de vapor debiendo cumplir con normativa internacional reconocida.

Artículo 24. El propietario deberá velar por la permanencia y el buen estado de legibilidad de la placa de fabricación de cada válvula de seguridad.

Artículo 25. Cuando se observe la ausencia o deterioro de la placa de fabricación y la trazabilidad de la información no pueda ser establecida, se deberá caracterizar mediante pruebas y ensayos realizados por un agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad, o proceder al reemplazo de la válvula de seguridad.

Artículo 26. Si se llegara a generar una nueva placa de fabricación, la instalación deberá ser presenciada por el inspector autorizado quien dará instrucciones de instalación al propietario y documentará y reportará lo ocurrido en el informe de inspección a ser entregado ante la Ursea, en los 10 días hábiles siguientes.

Artículo 27. La ausencia de la placa de fabricación al momento de la inspección, generará una no conformidad en el proceso de habilitación del generador de vapor.

Título II. Carpeta del generador de vapor

Capítulo I. Contenido

Artículo 28. Todo propietario deberá asignar una carpeta a cada generador de vapor.

Artículo 29. En la primera página de la carpeta del generador de vapor se colocará la información de la placa de fabricación del generador de vapor y el número de registro asignado por la Ursea.

Artículo 30. El propietario deberá tener disponible la carpeta del generador de vapor en el establecimiento donde esté instalado el generador de vapor, conteniendo la siguiente documentación, debidamente actualizada, sin que esto resulte ser una limitante:

- a) Reporte de datos y Proyecto de instalación del generador de vapor completos según lo indicado en el **Anexo 1**
- b) Programa de tratamiento de agua de acuerdo a lo establecido en el **artículo 106**
- c) Reporte de reparaciones y alteraciones realizadas según el **artículo 127**
- d) Certificados de calibraciones de válvula de seguridad y manómetro
- e) Informes de inspecciones anuales, de habilitación y rehabilitación
- f) Informes de estudio de integridad de acuerdo a lo establecido en el **artículo 182**

Artículo 31. Cuando la carpeta del generador de vapor no exista, la información deberá ser recuperada y reconstruida por el propietario.

Artículo 32. En todos los casos el propietario registrará en la carpeta del generador de vapor la identificación del agente vinculado que actúe en cada uno de los eventos.

Artículo 33. En caso de no contar con la carpeta del generador de vapor al momento de la aprobación del presente Reglamento, el propietario deberá asignar una carpeta a cada generador de vapor. El propietario dispondrá de 30 días hábiles para la generación de la carpeta de cada generador de vapor.

Artículo 34. La carpeta del generador de vapor, igualmente actualizada debe mantenerse en los archivos de la Ursea. Todos los agentes vinculados que ejecuten alguna intervención deberán entregar un informe al propietario y una copia idéntica a la Ursea en un plazo no mayor a 10 días hábiles.

Artículo 35. Cuando el generador de vapor sea vendido, la carpeta deberá ser entregada al nuevo propietario.

Artículo 36. No contar en el establecimiento o tener desactualizada la carpeta del generador de vapor, generará una no conformidad en el proceso de habilitación del generador de vapor.

Capítulo II. Reporte de datos

Artículo 37. El reporte de datos es un documento que contiene las evidencias de la conformidad en la fabricación del generador de vapor y sus accesorios y debe ser presentado al momento de registrar el generador de vapor ante la Ursea. Deberá contener toda la información referida en el **Anexo 1** e incorporarse a la carpeta del generador de vapor.

Artículo 38. En caso de no disponer de información para elaborar el reporte de datos, se deberá realizar un Estudio de integridad al generador de vapor siguiendo lo indicado en la **Sección VIII**.

Artículo 39. La ausencia del reporte de datos, al momento de la inspección de habilitación Inicial, generará una no conformidad en el proceso de habilitación del generador de vapor.

Capítulo III. Proyecto de instalación

Artículo 40. El propietario es responsable de la elaboración del proyecto de instalación y de asegurar su cumplimiento. Asimismo, el profesional Idóneo es el responsable técnico del proyecto y de su confiabilidad y seguridad.

Artículo 41. El responsable de la instalación y montaje, deberá cumplir fielmente con lo indicado en el proyecto de instalación presentado ante la Ursea. En caso de requerirse modificaciones al proyecto inicial, las mismas se deberán registrar en un informe conforme a obra y notificando a la Ursea para su inclusión en la carpeta del generador de vapor.

Artículo 42. El cumplimiento del proyecto de instalación y sus modificaciones serán verificados durante la inspección inicial previo a la habilitación del generador de vapor.

Capítulo IV. Libro diario

Artículo 43. Todo propietario deberá asignar a cada generador de vapor un libro diario, donde el operador del generador de vapor registrará su nombre y las actividades e incidentes relevantes de la operación diaria o del turno del generador de vapor, en que se indique como mínimo:

- a) el registro rutinario de parámetros operacionales, arranques y paradas
- b) las condiciones de preservación fuera de servicio

- c) condiciones irregulares y contingencias ocurridas, indicando el operador del generador de vapor responsable las causas de la condición registrada cuando éstas sean conocidas,
- d) reporte de ejecución de las actividades de verificación y mantenimiento, instrumentos, sistema de control y enclavamientos, de acuerdo al programa establecido
- e) registro del control del programa de tratamiento químico del agua, incluyendo el registro de dosificación de químicos
- f) registro de aperturas manuales de purgas, accionamiento de alarmas visuales y acústicas

Artículo 44. En la primera página del libro diario se colocará la información de la placa de fabricación del generador de vapor y el número de registro. El libro diario podrá ser llevado de forma electrónica y sus registros podrán ser tomados directamente por medios electrónicos, siempre y cuando los mismos estén disponibles y accesibles en todo momento que sea requerido.

Artículo 45. Deberán acompañar al libro diario, los formularios que el operador del generador de vapor responsable llene en cada guardia de trabajo, con relación al registro de parámetros de control operacionales, de control químico de agua y de ejecución de las actividades de verificación y mantenimiento.

Artículo 46. El libro diario deberá estar actualizado y disponible para su verificación por parte del operador del generador de vapor, el personal de la instalación y los representantes de los agentes vinculados al generador de vapor.

Artículo 47. En caso de no contar con un libro diario, el propietario deberá generarlo.

Artículo 48. No contar o tener desactualizado el libro diario de un generador de vapor, generará una no conformidad en el proceso de habilitación.

Capítulo V. Manual de operación y mantenimiento

Artículo 49. El propietario deberá tener disponible para el uso y consulta por parte de los supervisores, mantenedores y operadores del generador de vapor, una copia del manual de operación y mantenimiento específico para cada tipo de generador de vapor presente en la instalación, en el cual se indiquen al menos:

- a) Instrucciones (claras y precisas) del funcionamiento del generador de vapor, del sistema de combustión y cuidados en la manipulación del combustible
- b) Los procedimientos de paradas y arranques del generador de vapor
- c) Los parámetros normales de operación
- d) El modelo de formulario de verificación que el operador del generador de vapor utilizará para tomar la lectura de los parámetros críticos de operación
- e) Lista de las posibles causas de contingencias e instrucciones para actuar en caso de su ocurrencia
- f) Las condiciones de preservación del generador de vapor fuera de servicio
- g) El Plan de mantenimiento de acuerdo a lo indicado en el **artículo 50**

El manual de operación y mantenimiento debe ser elaborado por el fabricante del generador de vapor, en caso que el mismo no fuese entregado al propietario, o que no contenga el total de lo establecido, podrá ser elaborado por un profesional idóneo.

Artículo 50. Es responsabilidad del propietario desarrollar, ejecutar y actualizar un plan de mantenimiento específico para cada generador de vapor, sus equipos auxiliares, accesorios e instrumentos del sistema de control y seguridad. La elaboración del plan de mantenimiento debe ser de acuerdo con lo establecido por el fabricante, las buenas prácticas de la ingeniería, los requerimientos de las observaciones de los operadores del generador de vapor, inspecciones rutinarias y lo establecido en el presente Reglamento.

El plan de mantenimiento debe incluir un programa específico y particular de mantenimiento y calibración para los instrumentos, equipos y dispositivos de control, protección y seguridad, siguiendo instrucciones del fabricante, para garantizar condición normal de operación. Asimismo debe incluir actividades para asegurar el seguimiento y cumplimiento del programa de tratamiento químico del agua.

Artículo 51. En caso de no contar con el manual de operación y mantenimiento, el propietario deberá generarlo.

Artículo 52. No contar o tener desactualizado el manual de operación y mantenimiento, generará una no conformidad en el proceso de habilitación del generador de vapor.

Sección III. Registro del generador de vapor

Título I - Aspectos generales

Artículo 53. Todo propietario deberá registrar cada generador de vapor propio en la Ursea.

Artículo 54. El propietario debe presentar ante la Ursea el comprobante de compra/venta, el reporte de datos, el proyecto de instalación y la declaración jurada para registro firmada por un profesional Idóneo que certifique que el equipo cumple con la normativa vigente para su registro según lo establecido en el **Anexo 1**. Si el generador de vapor fue previamente registrado, el propietario deberá suministrar la siguiente información para actualizar el registro:

- a) Número de registro
- b) Comprobante de compra/venta
- c) Proyecto de instalación según el **Anexo 1**

d) Actualización del reporte de datos según el **Anexo 1**

Artículo 55. Si el generador de vapor fue previamente usado deberán presentarse además los reportes de reparaciones y/o alteraciones según el **artículo 127** y si corresponde, el informe de estudio de integridad según la **Sección VIII**.

Artículo 56. El reporte de datos, el proyecto de instalación y la declaración jurada para registro asociado, deberán acompañar al generador de vapor durante toda su vida.

Artículo 57. La presentación del reporte de datos y del proyecto de instalación no supone la aprobación por parte de la Ursea de la información en ellos contenida.

Artículo 58. Si el equipo proviene del exterior, ya sea nuevo o usado, el ingreso del equipo al país estará sujeto a la presentación del reporte de datos y la declaración jurada para registro asociado, no requiriendo en esta etapa la presentación del proyecto de instalación.

Título II - Asignación de número de registro

Artículo 59. Una vez registrado el generador de vapor, el propietario será notificado y recibirá el número único de registro y la placa de registro del generador de vapor.

Artículo 60. Todo generador de vapor deberá disponer de la placa de registro, realizada con materiales duraderos, en la que se indique:

- Número de registro otorgado por la Ursea
- PMTA (en bar)
- Las fechas de realización de las inspecciones (mes/año para test hidráulico y año para inspección anual)
- Tipo de inspección realizada

Artículo 61. El propietario deberá garantizar la sujeción de la placa de registro al cuerpo del generador de vapor, en un lugar visible y accesible, manteniendo su buen estado y legibilidad.

Artículo 62. La placa de registro deberá acompañar al generador de vapor durante toda su vida operativa. En caso de no contar con la placa de registro, el propietario del generador de vapor dispondrá de 60 días para su incorporación.

Artículo 63. No contar con la placa de registro debidamente instalada en el generador de vapor y en buenas condiciones de legibilidad, al momento de la inspección, generará una no conformidad en el proceso de habilitación.

Artículo 64. Culminado el registro, se deben realizar las pruebas indicadas en la **Sección VII** a efectos de obtener la habilitación del generador de vapor.



Figura: Esquema de la Placa de registro del generador de vapor

Sección IV. Construcción e instalación

Título I. Diseño y Fabricación

Artículo 65. Todo generador de vapor deberá cumplir con los requerimientos de un código o estándar de fabricación internacionalmente reconocido y aceptado, como ser el BPVC de la ASME y/o las normas EN 12952 “Calderas acuotubulares e instalaciones auxiliares” y EN 12953 “Calderas pirotubulares” y contar con certificación documentada del fabricante indicando que cumple con tales requerimientos. Esta certificación deberá estar plasmada en el libro de datos y debe estar constituido según lo indicado en el **Anexo 1**.

Artículo 66. Todo generador de vapor deberá fabricarse siguiendo una memoria de cálculo de la PMTA la que debe dar cumplimiento de las reglas y ecuaciones obligatorias del código original de construcción y de los cálculos de diseño que demuestran el cumplimiento de dicho código, de las calidades de los materiales, los procesos de fabricación utilizados, de las examinaciones y de las pruebas que evidencian la conformidad de la fabricación.

Para fines de diseño, el sobreespesor de corrosión debe contemplar también la erosión y la abrasión si se espera que ocurran dichos efectos.

Para componentes de espesor de pared mayores a 30 mm y para todos los componentes planos puede utilizarse un sobreespesor de corrosión de 0 mm. Para componentes de espesor de pared iguales o menores a 30 mm debe tomarse un sobreespesor de corrosión de al menos 0,75 mm.

Título II. Alimentación de agua

Artículo 67. Todo generador de vapor debe contar con al menos un medio de alimentación de agua si la superficie de calefacción es menor a 47 m² y con al menos dos si la superficie de calefacción es igual o mayor a 47 m².

El medio de alimentación de agua deberá ser capaz de suministrar un volumen suficiente de agua según lo establecido por el fabricante del generador de vapor, con el fin de prevenir daños al mismo cuando todas las válvulas de seguridad se encuentren descargando a plena capacidad.

Artículo 68. El medio de alimentación de agua deberá ser capaz de suministrar agua al generador de vapor, a una presión del 6% por encima de la presión de apertura de la válvula de seguridad regulada a mayor presión.

Artículo 69. En la descarga de cada bomba de agua de alimentación y antes de cualquier accesorio, se deberá contar con un manómetro.

Artículo 70. La tubería de agua de alimentación deberá estar provista de una válvula de retención próxima al generador de vapor y una válvula de cierre entre el mismo y la válvula de retención.

Artículo 71. Cuando dos o más generadores de vapor estén conectados a un mismo sistema de distribución de alimentación, cada uno de ellos deberá tener una válvula de globo o reguladora en su ramificación, localizada entre la válvula de retención y el medio de alimentación de agua.

Artículo 72. Para el caso de generadores de vapor equipados con economizadores, las válvulas de cierre y de retención deberán estar colocadas a la entrada del economizador.

Artículo 73. Los generadores de vapor alimentados con combustibles sólidos que no están en suspensión y para generadores de vapor cuyo ajuste o fuente de calor puede continuar suministrando suficiente calor como para dañarlo si se interrumpe el suministro de agua, deben contar con dos medios de alimentación y uno de ellos no debe ser susceptible a la misma interrupción que el otro, suministrando cada uno de ellos suficiente agua para impedir daños al generador de vapor.

El estado general y operacional del medio alternativo de alimentación de agua debe ser verificado periódicamente, de acuerdo a lo establecido en el **artículo 142**.

Título III. Tuberías de vapor

Artículo 74. Cada salida de vapor desde el generador de vapor (excepto las conexiones de válvula de seguridad) deberá estar equipada con una válvula de bloqueo ubicada tan cerca como sea posible del generador de vapor, accesible para su fácil operación.

Artículo 75. Las tuberías de vapor deberán ser instaladas cumpliendo los siguientes requerimientos:

- Provistas de soportes fijos a distancias adecuadas mediante dispositivos que transmitan el mínimo de vibraciones a las estructuras portantes y contemplen las variaciones dimensionales por efectos térmicos u otros. Las cañerías de alimentación de vapor, cuya longitud sea mayor de 15 m, deberán contar con arcos de expansión proporcionales a las temperaturas que deban soportar
- Cubiertas con materiales aislantes
- Con las medidas necesarias para evitar que puedan producirse escapes por juntas

Artículo 76. La selección de materiales, diseños, fabricación e inspección de las cañerías y sus accesorios, asociadas al generador de vapor, en función de las condiciones operacionales, deben cumplir con los códigos y estándares internacionales reconocidos, como “B31.1 Power Piping” y “B16 Standardization of Valves, Flanges, Fittings, Gaskets, and Valve Actuators” de la ASME y/o el ANSI/NB23 u otros equivalentes.

Artículo 77. Se deberán tener las provisiones necesarias de diseño, para la expansión y contracción de la red de distribución de vapor para prevenir la transmisión de tensiones al generador de vapor.

Artículo 78. La descarga de vapor o salida del sobrecalentador del generador de vapor deberá estar equipada con una válvula de bloqueo ubicada en un lugar accesible en la línea de suministro de vapor y tan cerca como sea posible del generador de vapor.

Dicha válvula deberá estar equipada para poder observar si está cerrada o abierta y con un mecanismo de apertura lenta. Esta válvula deberá estar seleccionada para resistir la presión de prueba requerida para el test hidráulico del generador de vapor.

Título IV. Purga de fondo

Artículo 79. Cada generador de vapor deberá tener una cañería de purga de fondo, equipada con una válvula de cierre, en conexión directa con el espacio de agua más bajo posible. Cuando la PMTA sea igual o superior a 7 bar, deberá haber dos válvulas instaladas.

Artículo 80. Cuando son requeridas dos válvulas, podrán ser ambas de apertura lenta, o una de apertura rápida junto al generador de vapor seguida por una de apertura lenta.

Artículo 81. No deberán ser usadas válvulas de globo de paso recto o válvulas donde pueden existir estancamientos que permitan la colección de sedimentos.

Artículo 82. La cañería de purga para todo generador de vapor incluido en la categoría E3 que tenga un volumen menor a 380 litros, requiere una sola válvula.

Artículo 83. La descarga de las cañerías de purga deberá estar ubicada de tal manera de prevenir lesiones al personal y no deben descargar directamente al desagüe.

Cuando sea necesario instalar un tanque de purga bajo tierra, este deberá ser encerrado en una fosa de concreto o ladrillos con una cubierta removible para que pueda ser inspeccionado todo el cuerpo y tapas del tanque.

Sección V. Operación

Título I. Operadores de generadores de vapor

Artículo 84. Todo generador de vapor deberá ser operado por un operador de generador de vapor certificado como foguista con excepción de los generadores de vapor E3m.

Para estos generadores de vapor el operador del generador de vapor podrá ser foguista o certificar capacitación específica para el equipo impartida por un profesional idóneo.

Un operador del generador de vapor no podrá controlar simultáneamente más de un generador de vapor a menos que se encuentren en la misma sala de generación de vapor.

Artículo 85. El operador del generador de vapor debe realizar la función de forma tal que pueda actuar prontamente para corregir situaciones anormales que se presenten.

Artículo 86. Todo generador de vapor incluido en la categoría M, G o E2 debe disponer de la presencia permanente de un operador del generador de vapor certificado como foguista junto a este o en la sala de control.

Para todo generador de vapor automático incluido en las categorías P, E1 o E3 con PMTA no mayor a 7 bar, es aceptable que el operador del generador de vapor realice otras tareas siempre que tenga a la vista y a su percepción los elementos de control y las alarmas y dicha tarea pueda ser abandonada inmediatamente en caso que la operación del generador de vapor lo requiera.

Artículo 87. El operador del generador de vapor deberá tener una rutina diaria de comprobación de funcionamiento de los sistemas de control y seguridad, de acuerdo con las frecuencias establecidas en el manual de operación y mantenimiento, verificando y registrando en el libro diario los parámetros y las condiciones observadas.

Dependiendo de la categoría del generador de vapor, se deberán realizar al menos las verificaciones y registros indicados a continuación:

- a) Para todo generador de vapor incluido en las categorías P, E1 o E3: (i) nivel de agua, (ii) presión de salida de vapor, (iii) purgas, (iv) condiciones de la llama, (v) operatividad del arranque y parada de la bomba de alimentación
- b) Para todo generador de vapor incluido en la categoría M: Lo indicado en el punto (a), (vi) temperatura del agua al ingreso, (vii) temperatura de los gases en la chimenea
- c) Para todo generador de vapor incluido en las categorías G o E2: Lo indicado en el punto (b), (viii) temperatura de los gases en la entrada del economizador, (ix) temperatura del vapor sobrecalentado, (x) presión del vapor sobrecalentado, (xi) temperatura del agua a la salida del economizador

Título II. Mediciones, controles y enclavamientos

Artículo 88. Todo generador de vapor deberá estar equipado con elementos y dispositivos que permitan el monitoreo de los parámetros críticos para su medición, control y la toma de acciones que garanticen la operación confiable y segura.

Artículo 89. Los lazos de control, protecciones o enclavamientos no podrán desactivarse o anularse, excepto cuando el generador de vapor se encuentre fuera de servicio, o se le esté realizando un test de seguridad con presencia del inspector autorizado.

Artículo 90. La presencia de un generador de vapor en servicio con la ausencia o desvío de algún dispositivo o sistema de medición, control o enclavamiento se considera un riesgo grave e inminente que exige el cese inmediato de su operación de acuerdo a lo establecido en el **artículo 169**.

Capítulo I. Mediciones

Artículo 91. Los requerimientos sobre elementos de medida de nivel de agua, presión y temperatura se encuentran en el **Anexo 4**.

Capítulo II. Controles operacionales

Artículo 92. El propietario deberá cumplir con lo establecido en el manual de operación y mantenimiento.

Artículo 93. La configuración del sistema, incluyendo la lógica, puntos de ajuste y hardware de detección, no podrá ser modificada sin una revisión detallada de ingeniería y documentación, por parte del fabricante y/o profesional idóneo.

Artículo 94. Cada vez que un controlador sea reemplazado, reparado, reprogramado, o actualizado antes de retornarlo al servicio, deberá ser probada y verificada la operación del sistema, para cumplir con el criterio de diseño. Los cambios deberán ser registrados en la carpeta del generador de vapor y de ser necesario se deberá actualizar el manual de operación y mantenimiento.

Artículo 95. Toda condición anómala o defecto en alguno de los lazos de control o dispositivo, que no garantice la operación confiable y segura del generador de vapor, deberá ser reportada inmediatamente al propietario para su corrección. No se permite la derivación (bypass) de un componente de un lazo de control vinculado a la seguridad del generador de vapor para continuar su operación.

Artículo 96. Todos los indicadores de alarmas de emergencia, pulsadores, e interruptores selectores deberán estar agrupados y visibles al operador del generador de vapor, claramente etiquetados y protegidos para evitar su actuación inadvertida.

Artículo 97. Los requerimientos sobre elementos de control de nivel de agua y presión se encuentran en el **Anexo 4**.

Artículo 98. Todo generador de vapor, en función de su capacidad de producción, tipo de combustible, sistema de combustión y nivel de automatización, deberán cumplir con los requerimientos mínimos establecidos, en los códigos y normas de seguridad de combustión, reconocidos internacionalmente. Dependiendo de los sistemas de combustión y tipo de combustible, se consideran adecuados los sistemas de control y seguridad indicados en las normas EN 12952 “*Calderas acuotubulares e instalaciones auxiliares*”, EN 12953 “*Calderas pirotubulares*”, la NFPA 85 “*Boiler and Combustion Systems Hazards Code*” o la CSD-1 “*Controls and Safety Devices for Automatically Fired Boilers*” de la ASME, o normas equivalentes reconocidas que pueda utilizar el fabricante del generador de vapor o del sistema de combustión.

Artículo 99. El generador de vapor que posea al menos un quemador de gas o un piloto de gas (asociado a una instalación fija de suministro de gas) deberá cumplir con lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Fijas de Gas Combustible aprobado por la Ursea, así como, con la norma UNIT 1005:2021 “*Instalaciones de gases combustibles por cañerías*.” El generador de vapor que posea al menos un quemador a biogás deberá cumplir con lo establecido en la norma UNIT 1212:2017: “*Biogás – Requisitos mínimos de seguridad para las plantas de biogás*”, así como con sus posteriores modificaciones.

Artículo 100. El sistema lógico y de control de combustión deberá ser diseñado cumpliendo con los requerimientos mínimos establecidos, en los códigos y normas de seguridad de combustión, reconocidos internacionalmente.

Capítulo III. Elementos de seguridad y enclavamientos

Artículo 101. El propietario deberá mantener operativos y en buen estado de uso los dispositivos y accesorios de seguridad y enclavamiento, desarrollando, ejecutando y actualizando el manual de operación y mantenimiento específico para cada generador de vapor.

Artículo 102. Todo generador de vapor debe cumplir en lo referente a sus válvulas de seguridad, los requerimientos establecidos en el **Anexo 3**.

Artículo 103. Todo generador de vapor debe cumplir en cuanto a los bloqueos por muy alta presión, falta de llama, bajo y muy bajo nivel de agua, los requerimientos establecidos en el **Anexo 4**.

Artículo 104. El tapón fusible será obligatorio para todo generador de vapor que lo presente en su diseño original. La verificación de la condición y de su reemplazo periódico, deberá ser revisada por el inspector autorizado. Los mismos se deberán reemplazar, al menos una vez al año y en caso que se haya utilizado, el cuerpo no debe llenarse nuevamente, en tal caso debe ser reemplazado.

Artículo 105. Todo generador de vapor deberá contar con al menos un interruptor remoto de apagado para casos de emergencia. Este debe ser operado manualmente, o por un interruptor de circuito. Debe ser ubicado en la sala de control (en caso de existir) o en su defecto, justo fuera de la puerta de la sala/área de generación de vapor y marcado para fácil identificación, e instalado adecuadamente con el fin de salvaguardar contra manipulaciones indebidas. Si la sala/área de generación de vapor excede los 46,5 m² de superficie y no cuenta con sala de control, se deberán ubicar interruptores remotos de apagado de emergencia adicionales en puntos de salida.

Título III. Acondicionamiento y control de calidad de agua

Artículo 106. El agua que ingresa al generador de vapor debe ser acondicionada previamente siguiendo un programa de tratamiento químico del agua que debe encontrarse en la carpeta del generador de vapor. El programa debe incluir al menos:

- Protocolo para ejecutar los análisis químicos indicando, entre otros aspectos, periodicidad de purgas y toma de muestras;
- Formulario para el registro de los parámetros fisicoquímicos, indicando sus límites aceptables;
- Instrucciones de los productos químicos a ser dosificados, nombre del producto, su hoja técnica, cuidados de seguridad, cantidades y puntos de dosificación.

El programa debe ser elaborado y asistido por un agente vinculado registrado en la Ursea en la categoría de tratamiento químico del agua.

En casos donde se utilice agua tratada proveniente de procesos productivos para generación de “vapor limpio” no es necesario un programa de tratamiento químico exclusivo para el generador de vapor.

Artículo 107. Los controles del programa, indicando el cumplimiento de la dosificación de productos químicos y los resultados de los análisis físico-químicos, deberán ser debidamente documentados en formularios adjuntos o directamente en el libro diario.

Artículo 108. El técnico responsable del tratamiento químico del agua deberá verificar la debida aplicación, tendencias y control del programa elaborado, siendo constatado mediante una inspección visual del interior del cuerpo de presión a realizarse cada 12 meses.

En el caso de operación continua del generador de vapor se acepta realizar la inspección al momento de la rehabilitación, siendo necesario en dicho caso que se realice un monitoreo continuo de las variables relevantes del programa de tratamiento químico del agua. Las observaciones deberán ser documentadas y formar parte de un informe periódico que el profesional actuante entregará al propietario y a la Ursea para ser incorporados en la carpeta del generador de vapor.

Sección VI. Reparaciones y mantenimiento

Título I. Reparaciones mayores y alteraciones

Capítulo I. Reparaciones mayores

Artículo 109. Las reparaciones se clasifican en mayores y menores de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 6**. Las reparaciones mayores se dividen en:

- a) Intervenciones de las válvulas de seguridad
- b) trabajos sobre el cuerpo de presión.

El generador de vapor objeto de una reparación mayor sobre el cuerpo de presión, queda inhabilitado automáticamente.

Artículo 110. La reparación mayor debe ser realizada por un agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad para el caso que impliquen Intervenciones de las válvulas de seguridad y en la categoría de reparaciones y/o alteraciones (incluyendo trabajos sobre el cuerpo de presión) en el caso que impliquen trabajos sobre el cuerpo de presión de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 7**. El agente vinculado así como el propietario deberán notificar a la Ursea los trabajos realizados, en un plazo no mayor a 10 días hábiles, por medio de la presentación del reporte de reparaciones y alteraciones según lo indicado en el **artículo 127**. En el caso de generadores de vapor incluidos en la categoría G o E2 se permite extender el plazo a 60 días hábiles.

Artículo 111. El agente vinculado deberá utilizar materiales que se ajusten a los requerimientos del código original de construcción y verificarlos en los datos originales. En el caso de reparaciones mayores que sean del tipo de intervención sobre una válvula de seguridad, toda parte crítica deberá ser suministrada por el fabricante original de la válvula de seguridad, de acuerdo con el modelo y número de partes, o según las especificaciones del fabricante.

Artículo 112. Después de cualquier reparación mayor se deberá realizar una revisión para asegurar que los dispositivos de protección fueron restablecidos a sus condiciones normales de trabajo, debiendo ser registradas las mismas en el libro diario.

Artículo 113. En el caso que las reparaciones mayores sean del tipo que involucran trabajos sobre el cuerpo de presión el propietario debe exigir y garantizar que los END aplicados para asegurar la conformidad de la reparación sean realizados por agentes vinculados debidamente registrados ante la Ursea en la categoría de ensayos no destructivos.

Artículo 114. Una vez efectuadas las examinaciones y pruebas que aseguren la conformidad de la intervención, según lo requerido en el **Anexo 6**, se deberá realizar la inspección de rehabilitación al generador de vapor por parte de un profesional Idóneo según lo indicado en el **artículo 138**.

Artículo 115. En el caso de reparaciones mayores que sean del tipo de intervención sobre una válvula de seguridad, finalizada la reparación, la condición y desempeño de la válvula de seguridad deberá ser equivalente a los estándares originales. Una vez realizados los ajustes y ensayos, el agente vinculado deberá precintar la válvula de seguridad y colocar la placa de calibración de la válvula de seguridad que indique los nuevos valores de ajuste.

Artículo 116. Si el inspector autorizado durante inspecciones periódicas, detectara que el generador de vapor ha sido expuesto a una reparación mayor y/o alteración que no haya sido notificada a la Ursea, se generará una no conformidad pudiendo concluir con la no habilitación del generador de vapor.

Capítulo II. Alteraciones

Artículo 117. Para la realización de alteraciones sobre lo establecido en el diseño original del fabricante o que presenten contradicción con lo establecido en el código original de construcción y/o que pudieran causar menoscabo en la confiabilidad y seguridad (que eliminen o desactiven algún dispositivo de seguridad indicado como obligatorio) del generador de vapor, deberá existir un proyecto de ingeniería avalado por un profesional Idóneo debidamente fundamentado. Luego de una alteración se deberán realizar los cambios correspondientes en el manual de operación y mantenimiento y realizar una capacitación al operador del

generador de vapor. El generador de vapor quedará automáticamente inhabilitado debiendo realizarse los procedimientos necesarios para su rehabilitación.

Artículo 118. Cuando se trate de alteraciones que intervengan el material base o juntas soldadas de partes a presión, el profesional idóneo responsable de la alteración deberá garantizar el uso de END adecuados para asegurar la conformidad.

Artículo 119. En caso de haber realizado alteraciones que modifiquen la capacidad de producción de vapor, manteniendo la PMTA, se deberá verificar que la capacidad de descarga de las válvulas de seguridad cumplan con los requisitos establecidos en el presente Reglamento.

Artículo 120. Las alteraciones deben ser realizadas por un agente vinculado registrado en la Ursea. Una vez efectuadas las exámenes y pruebas que aseguren la conformidad de la intervención, se deberá realizar la inspección de rehabilitación al generador de vapor según lo indicado en la **Sección VII**.

Artículo 121. Luego de realizadas las alteraciones, los trabajos se deberán notificar a la Ursea en un plazo no mayor a 10 días hábiles por medio de la presentación del reporte de reparaciones y alteraciones según lo indicado en el **artículo 127**.

Título II. Mantenimiento, ensayo y calibración de válvulas de seguridad

Artículo 122. La válvula de seguridad de todo generador de vapor deberá ser mantenida y calibrada por agentes vinculados registrados en la Ursea en la categoría de servicios de válvulas de seguridad, mientras que deberá ser ensayada por parte de técnicos de la Ursea o un inspector autorizado.

Artículo 123. El mantenimiento de la válvula de seguridad, deberá ser realizado de acuerdo al **Anexo 3** (punto 3.5 I), pudiendo ser ejecutado en el taller del agente vinculado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad actuante o en el establecimiento donde opera el generador de vapor.

La calibración de la válvula de seguridad, debe ser realizadas de acuerdo al **Anexo 3** (punto 3.5 II), pudiendo ser ejecutados en bancos de prueba o en su sitio de servicio, dependiendo de la facilidad de movilización de la válvula de seguridad, los procedimientos dispuestos para esto en el manual de operación y mantenimiento del generador de vapor y/o según recomendaciones del inspector autorizado actuante.

Artículo 124. El agente vinculado, una vez ejecutado el servicio de calibración de la válvula de seguridad deberá, cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) Generar un certificado de calibración de la válvula de seguridad de acuerdo al **Anexo 3** (punto 3.5 III);
- b) Generar una placa de calibración de la válvula de seguridad;
- c) Colocar precinto de seguridad para prevenir manipulaciones.

Artículo 125. Si durante la ejecución de las pruebas de apertura y cierre existe una diferencia en la presión de apertura observada respecto a la indicada en el certificado de calibración de la válvula de seguridad, que se encuentre dentro de las tolerancias, de acuerdo al **Anexo 3** (punto 3.3 II), el inspector autorizado podrá solicitar la extensión de la vigencia del certificado de calibración de la válvula de seguridad por 1 año.

En caso que dicha diferencia en la presión de apertura observada sea superior a la tolerancia y menor a dos veces la tolerancia, el inspector autorizado podrá solicitar al agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad que se ajuste la presión de apertura de la válvula de seguridad (sin que sea intervenida para mantenimiento). En este caso será necesario que se precinte nuevamente la válvula de seguridad dejando constancia por escrito en el informe de la inspección, generando un certificado de “Solo prueba” de la válvula de seguridad de acuerdo al **Anexo 3** (punto 3.5 IV) y siendo incorporada junto a la placa de calibración de la válvula de seguridad, la placa de “Solo Prueba”. En este caso el inspector autorizado podrá solicitar la extensión de la vigencia del certificado de calibración de la válvula de seguridad por 1 año.

En caso que la diferencia en la presión de apertura observada sea mayor a dos veces la tolerancia, se deberá realizar mantenimiento y calibración de la válvula de seguridad de acuerdo al **Anexo 3**.

Artículo 126. La placa de calibración de la válvula de seguridad, la placa de solo prueba y los precintos de la válvula de seguridad deberán permanecer fijados durante todo el tiempo y hasta su próxima intervención, la ausencia o violación de los precintos, generará una no conformidad en el proceso de habilitación del generador de vapor.

Título III. Reporte de alteración y reparación mayor

Artículo 127. La notificación de alteraciones y reparaciones mayores presentada ante la Ursea deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- a) Identificación plena del propietario, lugar y nombre del establecimiento en el que se encuentra ubicado el generador de vapor y su número de registro
- b) Identificación plena del agente vinculado ejecutor de la intervención y de todos los agentes vinculados actuantes en actividades complementarias
- c) Memoria descriptiva de la intervención firmada por el Profesional Idóneo del agente vinculado que realiza la reparación describiendo las razones que motivan la reparación e incluyendo planos de detalle de la misma. Se deberá indicar claramente el procedimiento de la reparación, los procedimientos de soldadura utilizados, tratamientos térmicos y controles necesarios y soldadores actuantes. Se deberán indicar claramente las fechas durante las cuales se realizó la intervención

- d) Certificados de calidad de los materiales utilizados, procedimientos de soldadura utilizados, certificados de calificación de procedimientos de soldadura, certificados de calificación de soldadores actuantes
- e) Ensayos y pruebas de aseguramiento de la conformidad durante y al finalizar la intervención, indicando fechas de las inspecciones y test realizados. Informe de Ensayos no destructivos firmado por operador en END, informe de inspección de soldadura firmado por Inspector de Soldadura, informe de test realizados firmada por Profesional Idóneo

Artículo 128. En el caso de alteraciones el propietario deberá realizar una réplica de la placa de fabricación del generador de vapor la cual se deberá colocar junto a la original con la leyenda “Replica” visible, siendo la veracidad de la información contenida en la misma responsabilidad del propietario. Esto deberá ser notificado a la Ursea.

Sección VII. Inspecciones y habilitación

Título I. Aspectos generales

Artículo 129. Las inspecciones relativas a los generadores de vapor son la inspección de habilitación o rehabilitación y la inspección anual.

Artículo 130. El generador de vapor perderá su habilitación de forma automática cuando se dé alguna de las situaciones indicadas en el **artículo 165**, o en caso de cumplirse el período establecido en la resolución de habilitación de la Ursea. Asimismo, la Ursea podrá establecer el cese de la habilitación por resolución de acuerdo a lo establecido en el **artículo 166**. En estos y otros casos, cuando se requiera la habilitación de un generador de vapor, se deberá realizar una inspección de habilitación o de rehabilitación. La realización de la misma es independiente de que ya se hubiera realizado ese mismo año una inspección anual.

Artículo 131. Las inspecciones serán realizadas por parte de técnicos de la Ursea o por un inspector autorizado. si así se resuelve.

Artículo 132. La Ursea podrá determinar cuándo será preceptiva la realización de la inspección por parte de la Ursea o de quien ésta designe, por su orden. Para ello, se tendrán en cuenta las condiciones técnicas del generador de vapor y los antecedentes de cada propietario.

Artículo 133. En caso que la Ursea autorice que la inspección sea realizada por un inspector autorizado, tanto éste, como el propietario deberán comunicar a la Ursea, por escrito y con una antelación de al menos 2 días hábiles, la fecha y hora en que se realizarán las pruebas.

Artículo 134. El propietario deberá acondicionar el generador de vapor para desarrollar la inspección que corresponda para la fecha acordada con el inspector autorizado garantizando toda la logística para llevar a cabo las pruebas que estén consideradas dentro del alcance de la inspección.

Artículo 135. En los casos que un generador de vapor se encuentre operando próximo al vencimiento de su habilitación, el propietario deberá obtener una nueva habilitación dentro del plazo previo al vencimiento. En caso contrario operará bajo apercibimiento de la aplicación de las multas correspondientes según lo establecido en el régimen sancionatorio de la Ursea.

Título II. Contenido de las inspecciones

Artículo 136. La Inspección de habilitación considera la verificación del cumplimiento de lo especificado en el reporte de datos y el proyecto de instalación, según lo indicado en el **Anexo 1**, revisión de información según lo indicado en el **Anexo 2**, inspección visual interna, inspección visual externa, inspección del sistema de combustión, válvulas de seguridad y tuberías de vapor y realización del test de seguridad y del test de seguridad según lo indicado en el **Anexo 2**.

Artículo 137. La inspección anual considera como mínimo la revisión de Información según lo indicado en el **Anexo 2**, sin limitarse a eso, inspección visual externa, inspección del sistema de combustión, válvulas de seguridad y tuberías de vapor y la realización del test de seguridad. La periodicidad de la inspección anual se establece en el **artículo 159**.

Artículo 138. La inspección de rehabilitación tendrá un alcance que dependerá de lo establecido en la resolución de habilitación previa o en la motivación de la misma, debiendo incluir como mínimo lo establecido para una inspección anual descrita en el **artículo 137** y lo que corresponda de lo listado a continuación para cada caso:

- a) Vencimiento de la habilitación: test hidráulico e inspección visual interna
- b) Reparación mayor sobre el cuerpo de presión: test hidráulico, inspección visual interna y revisión de reporte de alteración y reparación mayor de acuerdo al **artículo 127**
- c) Alteración: test de seguridad y revisión de reporte de alteración y reparación mayor de acuerdo al **artículo 127**
- d) Fuera de servicio por más de 1 año: test hidráulico e inspección visual interna y revisión del cumplimiento del programa de preservación
- e) Reubicación: test hidráulico e inspección visual interna

La periodicidad de la inspección de rehabilitación se establece en el **artículo 158**.

Artículo 139. En todos los casos el inspector autorizado podrá requerir la aplicación de algún tipo de ensayo no destructivo, en base a las condiciones observadas.

Título III. Alcance de las inspecciones

Capítulo I. Seguridad durante la inspección

Artículo 140. Tanto el propietario como el inspector autorizado deben conocer y dominar las normas relacionadas con seguridad y salud ocupacional. El propietario deberá garantizar lo necesario para llevar a cabo inspecciones seguras y notificar al inspector autorizado cualquier condición de riesgo o requerimiento específico de seguridad en el establecimiento. El inspector autorizado deberá verificar que las condiciones de seguridad estén dadas antes de iniciar la inspección, exigiendo al propietario el cumplimiento de todos los requisitos de seguridad.

Artículo 141. El inspector autorizado deberá tener destreza en el uso de dispositivos de seguridad específicos que sean necesarios para llevar a cabo la inspección y disponer y conocer el buen uso de los equipos de protección personal básicos necesarios. Asimismo, deberá obtener los permisos necesarios para el ingreso a espacios confinados, cumplir las reglas de seguridad específicas del establecimiento en el que se encuentra el generador de vapor y en ningún momento operar equipos relacionados con el generador de vapor en el que esté desempeñando la Inspección. Por otra parte, deberá verificar previo a la inspección interna que el generador de vapor se encuentra debidamente acondicionado para su inspección, es decir: bloqueado, aislado y desconectado de cualquier fuente de energía.

Capítulo II. Inspección visual externa

Artículo 142. El inspector autorizado debe realizar la inspección visual externa con el generador de vapor en servicio, trabajando en condición normal de operación, verificando;

- a) Limpieza y orden en la sala/área de generación de vapor cumpliendo los requisitos establecidos en el **Anexo 5**
- b) Condición normal de operación del generador de vapor y de los instrumentos de medición, control y seguridad
- c) Presencia de posibles puntos calientes en la envolvente del generador de vapor, fugas o escapes de vapor, agua o combustible
- d) Condición de la válvula de seguridad, estado de la placa de fabricación de la válvula de seguridad, los precintos y la placa de calibración de la válvula de seguridad
- e) Estanqueidad de los ductos de aire y gases de combustión
- f) Condición general de las tuberías de agua, tuberías de vapor y suministro de combustible, considerando aislamiento térmico, apoyos, fugas, etc.
- g) Estado general y operacional del medio alternativo de alimentación de agua (si corresponde)
- h) Estado general de refractarios, accesorios, tablero eléctrico y equipos auxiliares

No será necesario remover el aislamiento térmico y/o refractario a menos que la sospecha de daños y/o evidencias de averías ocultas bajo estos así lo requiera.

Artículo 143. En el caso de superficies acuotubulares, la inspección visual se efectuará de acuerdo a la norma aplicable y será satisfactoria en función del cumplimiento objetivo de sus criterios de aceptación.

Capítulo III. Inspección visual interna

Artículo 144. La inspección visual interna se debe realizar con el generador de vapor fuera de servicio y debidamente acondicionado para que sea posible el ingreso a su interior. El inspector autorizado deberá verificar los niveles de ensuciamiento de las superficies internas tanto del lado agua/vapor, como del lado de humos antes que el personal de mantenimiento proceda a limpiar para su acondicionamiento. Una vez acondicionado el generador de vapor y generados todos los permisos para el ingreso, el inspector autorizado verificará al menos: evidencias de corrosión, incrustaciones, lodos sueltos, erosión, grietas y/o fisuras, sobrecalentamiento y deformaciones en la superficie que corresponda. Asimismo, deberá verificar la condición de adherencia y agrietamiento del refractario y los niveles de corrosión en los ductos de aire y gases. Para la inspección interna, se deberá emplear un equipo de inspección visual remota en todos aquellos lugares y/o componentes que no sean posibles de alcanzar con la simple observación visual por dificultad de acceso.

Capítulo IV. Inspección de válvulas de seguridad

Artículo 145. La inspección de la válvula de seguridad deberá realizarse con el fin de verificar al menos: la presencia y condición de la placa de fabricación de la válvula de seguridad (contrastando sus datos con la información de la carpeta del generador de vapor) y la condición general de la válvula de seguridad y su instalación. Asimismo se debe verificar la presencia y condición de los precintos y de la placa de calibración de la válvula de seguridad, la vigencia del certificado de calibración y la presión de apertura según lo establecido en el **Anexo 3**.

Artículo 146. Cualquier deficiencia en la condición, operación y mantenimiento de la válvula de seguridad, observada por el inspector autorizado deberá ser informada al propietario al momento de la inspección y las recomendaciones para la corrección de tales deficiencias deben documentarse.

Capítulo V. Inspección del sistema de combustión

Artículo 147. Durante la inspección de un generador de vapor, el inspector autorizado deberá verificar que el sistema de combustión cuenta con los medios necesarios para la operación segura del generador de vapor en los procesos de arranque, operación normal y el

apagado de la combustión, verificando que se cumplen los requerimientos mínimos establecidos, en los códigos y normas de seguridad, bajo los cuales fue fabricado el sistema de combustión.

Artículo 148. Durante la inspección del sistema de combustión, se deberá verificar que:

- a) en operación la combustión se mantenga estable y sin pulsaciones a diferentes cargas operativas del generador de vapor
- b) ventiladores, ductos y chimenea estén dimensionados y arreglados de manera que remuevan los productos de combustión a la misma velocidad a la cual ellos son generados por el proceso de combustión, previniendo la presurización del lado de gases.
- c) con el generador de vapor fuera de servicio no hayan zonas muertas u obstruidas en el hogar, zona de convección y ductos de gases que puedan impedir una purga adecuada y/o permitir acumulaciones de gases que resultan peligrosas
- d) Todos los puertos de observación están acondicionados para permitir la inspección visual de la cámara de combustión y de la llama

Capítulo VI. Inspección de las tuberías de vapor

Artículo 149. La inspección externa del sistema de cañerías deberá evaluar al menos: evidencia de fuga, previsión para expansión, soportes, alineación apropiada de las juntas, conexiones y condición general del aislamiento térmico. Asimismo deberá evaluar vibración, fatiga, corrosión, erosión, u otras condiciones perjudiciales tales como daños por golpes de ariete o puntos calientes.

Capítulo VII. Test hidráulico

Artículo 150. El test hidráulico implica someter al generador de vapor a presión hidrostática para verificar que no existen daños estructurales en el cuerpo de presión. Esta prueba podrá ser realizada oficialmente por la Ursea o por quien ésta autorice.

Artículo 151. La presión de prueba a la que será sometido el generador de vapor durante el test hidráulico al momento de la habilitación, será de 1,5 veces la PMTA.

Se exceptúa a los generadores de vapor incluidos en la categoría E1, para los cuales la presión de prueba durante una habilitación será de 3 veces la PMTA.

La presión de prueba durante una rehabilitación quedará a criterio del inspector autorizado actuante, debiendo ser de 1,2 a 1,5 veces la PMTA, siendo recomendable en los casos que se lleve adelante una reparación mayor sobre el cuerpo de presión del generador de vapor que la presión de prueba sea 1,5 veces la PMTA.

En ningún caso se podrá someter al generador de vapor a una presión de prueba mayor a la establecida por el código original de construcción.

Artículo 152. Se considerará que el generador de vapor ha superado el test hidráulico cuando se haya cumplido el procedimiento establecido en el **Anexo 2** sin apartamientos ni haya filtraciones y/o deformación en ningún elemento del generador de vapor.

Artículo 153. Los requerimientos previos a la realización de la prueba y el procedimiento de ejecución de la misma se indican en el **Anexo 2**.

Capítulo VIII. Test de seguridad

Artículo 154. El test de seguridad está constituido por los ensayos de las válvulas de seguridad y las verificaciones de los enclavamientos.

Artículo 155. Los ensayos de las válvulas de seguridad consisten en realizar las pruebas de verificación de capacidad y de apertura y cierre de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 2**, de forma de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el **Anexo 3**.

Artículo 156. Las verificaciones de los enclavamientos consisten en verificar el correcto funcionamiento de los presentes en el generador de vapor, según lo indicado en el **Anexo 2**, de forma de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el **Anexo 4**.

Título IV. Periodicidad de las inspecciones

Artículo 157. Las inspección de habilitación se realiza por única vez a equipos nuevos, siendo su alcance el definido en el **artículo 136**.

Artículo 158. La inspección de rehabilitación tendrá una periodicidad que será determinada como resultado de la última prueba de habilitación o rehabilitación realizada sobre el generador de vapor.

El plazo máximo, de no existir observaciones de parte del inspector autorizado y/o de la Ursea, será de 4 años a partir de la fecha del último test hidráulico realizado al generador de vapor. El plazo podrá ampliarse a:

- a) 6 años para generadores de vapor incluidos en las categorías G, E2 y del tipo de recuperación, siempre que: exista un control del deterioro de los materiales que componen las partes de presión del generador de vapor mediante la realización de END establecido en el plan de mantenimiento
- b) 8 años para generadores de vapor incluidos en la subcategoría E3m constituidos en acero inoxidable.

El alcance de la inspección se establece en el **artículo 138**.

Artículo 159. La inspección anual debe ser realizada una vez al año a todo generador de vapor. Se exceptúan del requerimiento a los generadores de vapor incluidos en la categoría E2 que podrán realizarla cada 18 meses.

No se requerirá una inspección anual, en el mismo año en que se realicen al generador de vapor las pruebas para su habilitación/rehabilitación. El alcance de la inspección se establece en el **artículo 137**.

Título V. Resolución de habilitación

Capítulo I. Obtención y mantenimiento de la habilitación

Artículo 160. A los efectos de obtener una resolución de habilitación el generador de vapor deberá superar satisfactoriamente una inspección de habilitación o rehabilitación. Para mantener la habilitación durante el período resuelto, el generador de vapor deberá superar periódicamente las inspecciones anuales correspondientes.

Artículo 161. La inspección, cualquiera sea el tipo, deberá generar un informe a ser presentado ante la Ursea indicando la condición de conformidad o no con la habilitación del generador de vapor. En el caso de las inspecciones realizadas por un inspector autorizado el mismo deberá presentar el informe a través de una declaración jurada de pruebas de acuerdo al **Anexo 2**.

Los referidos informes serán elevados a consideración de la Ursea quien otorgará, cuando corresponda, la habilitación a través de la resolución de habilitación, fijando el período de vigencia.

Artículo 162. En caso de que el generador de vapor presente alguna irregularidad o apartamientos a la reglamentación vigente, el inspector autorizado deberá dejar constancia en el informe de inspección de todo lo constatado. Si las irregularidades detectadas ponen en riesgo la seguridad, se podrá requerir que se lleven a cabo los ensayos y las pruebas que se consideren necesarias previo a que el equipo sea puesto en servicio.

Artículo 163. Si el generador de vapor no hubiera superado las pruebas, el inspector autorizado deberá comunicar al propietario las acciones a seguir para optar por una nueva inspección o verificación. Si el informe recomienda la baja definitiva del generador de vapor deberá ser presentado ante la Ursea quien dictará la resolución que corresponda.

Artículo 164. Una vez superada satisfactoriamente la inspección, el inspector autorizado deberá marcar sobre la placa de registro del generador de vapor los datos requeridos por los literales b) y c) del **artículo 60** y entregará los informes al propietario y a la Ursea. En el caso de una inspección de habilitación/rehabilitación, el equipo podrá operar provisoriamente y bajo responsabilidad del inspector autorizado actuante en lo que respecta al resultado informado de las pruebas y del propietario en lo que respecta a la operación del equipo, siempre sujeto a la resolución de habilitación de la Ursea.

Capítulo II. Cese de habilitación

Artículo 165. El cese de la habilitación será automático sin necesidad de una resolución de parte de la Ursea cuando el generador de vapor sea:

- a) Reubicado: ya sea por ser trasladado dentro o fuera del establecimiento, ante lo cual el propietario deberá notificar a la Ursea la reubicación. La notificación deberá ser realizada en un plazo no mayor a los 10 días hábiles desde su reubicación. En caso de que la reubicación provenga de una compraventa deberá identificarse plenamente el comprador;
- b) Sometido a reparación mayor sobre el cuerpo de presión y/o alteración según la **Sección VI**;
- c) Puesto fuera de servicio o no operativo por 1 año.

Artículo 166. La Ursea podrá resolver la no habilitación de un generador de vapor cuando:

- a) Se determinen razones técnicas fundamentadas durante la inspección anual que determinen la no conformidad con la habilitación vigente;
- b) No se realicen las pruebas, según lo establecido en el **artículo 136**, **artículo 137** y/o **artículo 138**;
- c) El propietario haya incumplido las obligaciones, términos y/o condiciones establecidas para la operación del generador de vapor;
- d) En la documentación presentada se hubiera cometido falsedad, fraude o grave inexactitud.
- e) Se detecten incumplimientos al presente Reglamento que impliquen la operación del generador de vapor en condición de riesgo inminente.

Sin perjuicio de lo anterior, la Ursea podrá resolver la no habilitación de un generador de vapor cuando existan circunstancias que así lo ameriten.

Artículo 167. La no habilitación continuará hasta que el generador de vapor haya sido ajustado a los requerimientos del presente Reglamento y superada la inspección de rehabilitación y luego que la Ursea se expida en este sentido.

Capítulo III. Suspensión o cese cautelar de operación

Artículo 168. La Ursea dispondrá la suspensión (o el cese cautelar) de la operación, de los generadores de vapor que no ofrecieran las condiciones de seguridad necesarias que representen un riesgo grave e inminente.

Artículo 169. Constituye un riesgo grave e inminente cuando el generador de vapor se encuentre trabajando fuera de la condición normal de operación, sin respetar lo establecido en el manual de operación y mantenimiento, o ante el mal funcionamiento, la

derivación y/o la ausencia de instrumentos de medición, control y/o enclavamientos, que pongan en peligro la confiabilidad, seguridad operacional o integridad del equipo, de los trabajadores y/o de las instalaciones del centro de trabajo y entorno.

En particular se considerará riesgo grave e inminente la ausencia, desvío o falta de funcionalidad de cualquiera de los siguientes elementos:

- a) Válvula de seguridad debidamente calibrada
- b) Manómetro debidamente calibrado
- c) Bloqueos por bajo nivel o muy bajo nivel
- d) Bloqueo por muy alta presión
- e) Bloqueo por falta de llama, en caso de ser este requerido
- f) Medio alternativo de alimentación de agua, en caso de ser requerido
- g) Medidor de nivel visual

Asimismo, el inspector autorizado también puede considerar como riesgo grave e inminente la presencia de daños estructurales u otras condiciones que así lo ameriten.

Artículo 170. Una vez dispuesta la suspensión (o el cese cautelar) de la operación y no habiéndose corregido las circunstancias que dieron lugar a la misma en un plazo de 30 días, se procederá al cese de la habilitación del generador de vapor.

Capítulo IV. Solicitudes de baja

Artículo 171. En el caso que se considere que un generador de vapor debe ser dado de baja de forma definitiva, el mismo no podrá ser utilizado nuevamente. El propietario deberá comunicarlo a la Ursea en un plazo no mayor a 10 días, entregando la placa de registro del generador de vapor e indicando la disposición final del equipo y las causas de esta actuación.

Artículo 172. En el caso que se considere que un generador de vapor debe ser dado de baja de forma temporal, el mismo podrá ser utilizado nuevamente. El propietario deberá comunicarlo a la Ursea en un plazo no mayor a 10 días, indicando el período previsto de la baja.

Sección VIII. Estudio de Integridad

Artículo 173. Todo generador de vapor deberá ser sometido a un estudio de integridad a los 25 años de su fabricación.

Artículo 174. Las actividades a desarrollar durante el estudio de integridad consisten en una revisión inicial de toda la información contenida en la carpeta del generador de vapor, incluyendo planos constructivos, de reparaciones y alteraciones, reporte de datos y proyecto de instalación, así como lo registrado en los libros diarios.

Artículo 175. En base a dicha revisión se deberá definir un plan de inspección indicando el tipo de inspección a realizar para determinar si han ocurrido daños o degradaciones durante los años de servicio del generador de vapor en alguno de sus componentes principales.

Artículo 176. El plan de inspección será elaborado y firmado bajo la responsabilidad de un profesional Idóneo en función del análisis de la información disponible del generador de vapor, siguiendo lo indicado en el **Anexo 8** considerando los posibles mecanismos de daño y deberá incluir al menos:

- a) Inspección visual interna y externa
- b) Medición de espesores
- c) Inspección de soldaduras con partículas magnetizables y/o líquidos penetrantes

El profesional idóneo actuante podrá solicitar la realización de otros estudios y técnicas, como ser ensayos por metalografía y dureza y/o inspección de soldaduras por ultrasonido, cuando las circunstancias lo requieran.

Artículo 177. El procedimiento de realización de los END y el criterio de aceptación, se elaborarán bajo una norma que esté de acuerdo con el código original de construcción del generador de vapor.

Los ensayos deben ser realizados por agentes vinculados debidamente registrados ante la Ursea en la categoría de ensayos no destructivos y generar un reporte de resultados, el cual ubicará claramente dónde fueron aplicados estos métodos y debidamente firmados por los técnicos actuantes.

Artículo 178. Concluidas las tareas de evaluación de integridad el profesional Idóneo actuante deberá llevar a cabo el recálculo de la PMTA para el generador de vapor, siguiendo lo indicado en el **Anexo 8**.

Artículo 179. El informe con los resultados del estudio de integridad del generador de vapor, deberá ser presentado al propietario y entregado a la Ursea, en un plazo no mayor a 30 días corridos luego de ejecutados los ensayos.

Artículo 180. El estudio de integridad se repetirá en un período no mayor a 10 años.

Sin perjuicio de lo anterior, el profesional idóneo actuante podrá solicitar de forma fundamentada a la Ursea las condiciones y plazos para nuevas inspecciones.

Artículo 181. La Ursea podrá exigir dicho estudio completo o ensayos y pruebas parciales, cuando lo entienda necesario para asegurar la integridad del generador de vapor debido a pérdida de espesor, aparición de defectos, deformaciones, estado de corrosión e incrustación, luego de reparaciones y/o alteraciones, luego de problemas operativos o periodos extensos fuera de operación.

Artículo 182. El estudio de integridad deberá generar un informe con los resultados obtenidos, conteniendo al menos:

- a) Datos del propietario
- b) Plan de inspección firmado por un profesional Idóneo
- c) El informe de todos los END efectuados bajo firma del técnico responsable de su ejecución de acuerdo con lo establecido en el **Anexo 8**
- d) Memoria de cálculo indicando la PMTA recalculada firmada por un profesional idóneo
- e) Conclusiones, dictamen y recomendaciones de inspecciones por END que a su juicio deberían realizarse en el futuro
- f) Cuando el profesional idóneo actuante constatare defectos que deban ser reparados, ello se deberá establecer con claridad en su informe, y los mismos deberán ser reparados y ensayados cumpliendo con lo requerido en el presente Reglamento

Sección IX. Vigencia del reglamento

Artículo 183. El presente Reglamento es la primera revisión del Reglamento de generadores de vapor aprobado por resolución de la Ursea N°081/016 de fecha 19/04/16, al cual sustituye en su totalidad. La misma entrará en vigencia a los 30 días corridos de su publicación en el Diario Oficial.

La Ursea se reserva la potestad de condicionar, por resolución fundada y atendiendo las circunstancias de cada caso, la entrada en vigencia de la totalidad o determinadas condiciones técnicas.

Sección X. Régimen sancionatorio

Artículo 184. El incumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento dará lugar a infracciones administrativas establecidas en el artículo 25 de la Ley 17.598 de 13/12/02 y en el artículo 24 de la Ley 19.535 del 25/09/17 y sus modificativas. Asimismo, dichas infracciones dan lugar a la aplicación de las sanciones previstas en la Ley 17.598 de 13/12/02, con sus posteriores modificaciones, teniendo en cuenta los criterios vigentes.

Artículo 185. La Ursea podrá en cualquier momento fiscalizar lo dispuesto en el presente Reglamento. A tales efectos, la Ursea tendrá acceso a todos los locales donde se encuentre o pueda encontrarse un generador de vapor y practicar o adoptar cualquier operación o medida para garantizar la seguridad de los mismos.

Anexo 1. Información para registro

Los puntos I, II y III del reporte de datos son completados por el representante legal del propietario a través del trámite en línea de “registro de generadores de vapor”. Por su parte, los puntos IV a V del reporte de datos, el proyecto de instalación y la declaración jurada de registro son presentados por el profesional idóneo designado por el propietario a través del trámite en línea de “complemento de registro de generadores de vapor”.

1.1 Reporte de datos

I. Propietario

RUT del propietario, nombre o razón social _____
País, tipo de documento y documento del autorizado _____
Correo electrónico del autorizado _____
Nombre y apellido del autorizado _____

II. Generador de vapor

Número de registro (en caso de ser una actualización) _____
Tipo de empresa; grupo / subgrupo (CIU Rev. 4) _____
Procedencia, tipo _____
Número de fábrica; norma de fabricación _____
Marca - fabricante; modelo _____
Año de fabricación _____
PMTA; presión de trabajo _____ bar _____ bar
Combustible principal, combustible secundario _____
Producción de vapor; superficie de calefacción _____ kg/h _____ m²

III. Instalación

Departamento, localidad _____
Calle o ruta, número de puerta o kilómetro _____
Teléfono, otro teléfono _____
Solar, manzana, padrón; esquina _____
Código postal _____
Correo electrónico _____
Latitud, longitud _____

IV. Profesional actuante

RUT del profesional Idóneo, nombre o razón social _____
País, tipo de documento y documento del profesional Idóneo _____
Correo electrónico del profesional Idóneo _____
Nombre y apellido del profesional Idóneo _____
Nro. CJPPU _____

V. Anexos Declaración Jurada

Libro de Datos (Data Book):

- Plano del generador de vapor con ubicación y dimensiones de todas las conexiones;
- Planos con detalles de fabricación de los componentes críticos, detalles de uniones soldadas, incluyendo referencia a especificaciones de procedimiento de soldadura y de los materiales componentes;
- Cuadro indicando en forma agrupada y clara, la ubicación de cada material utilizado en el cuerpo de presión, su especificación y certificado respectivo;
- Especificación de los procedimientos de soldadura (WPS);
- Registros de calificación de Procedimientos (PQR);
- Calificaciones de Habilidad de los Soldadores (WPQ);
- Registros de los procesos de tratamientos térmicos (si corresponde);
- Registro de las pruebas y END efectuados durante la fabricación y construcción.

Para el caso de generadores de vapor que no cuenten con información de certificados de fabricación suministrados por el fabricante original, puntos incluidos en b) a h), para poder ser registrados, deberán ser sometidos a un estudio de integridad y caracterización por parte de un profesional Idóneo para verificar idoneidad de la fabricación, detección y verificación de la condición de posibles reparaciones o alteraciones.

Memoria de cálculo de los componentes sometidos a presión: Para el caso de generadores de vapor que no cuenten con información de memoria de cálculo suministrados por el fabricante, para poder ser registrados administrativamente ante la Ursea, deberán ser efectuado el cálculo de la PMTA por parte de un profesional idóneo de acuerdo a los establecido en el **Anexo 8**, punto 8.2.

Hoja de datos de las válvulas de seguridad: Documento que contiene las evidencias de la conformidad en la fabricación (certificado del fabricante), y/o el certificado de caracterización y calibración. Deben incluir:

- a) Fabricante
- b) Número de identificación del fabricante;
- c) Año de fabricación;
- d) Mínima capacidad de descarga;
- e) Diámetro de las conexiones de entrada y salida;
- f) presión de apertura.

Hoja de datos de Disco de Ruptura: Documento que contiene las evidencias de la conformidad en la fabricación (certificado del fabricante), y/o el certificado de caracterización y calibración. Debe incluir: Identificación del Fabricante; Número de fabricación y/o número de Lote; Año de fabricación y Presión de ruptura.

Auxiliares (Equipos e Instalaciones):

- a) Descripción, especificaciones y características del sistema de alimentación de agua principal;
- b) Descripción del sistema de alimentación de agua alternativo (si corresponde);
- c) Descripción, especificaciones de los elementos de control (niveles, presostatos, etc.) y características de funcionamiento del sistema de control y seguridad, alarmas, protecciones y enclavamientos;
- d) Descripción, especificación y características de los equipos auxiliares principales a ser suministrados con el generador de vapor;
- e) Descripción, especificaciones y características de los instrumentos utilizados (manómetros, niveles de vista, etc.);
- f) Descripción del sistema de combustión (tipo de combustible, datos de quemadores, etc.) y sistema de alimentación de aire (ventiladores, tipos, etc.);
- g) Superficie de calefacción, indicando de forma discriminada las diferentes superficies (hogar, tubos, capillas, etc.), según corresponda al tipo de generador de vapor.

1.2 Proyecto de instalación

Consiste en:

- a) Planos generales de localización: Croquis de ubicación del generador de vapor en planta; Plano de ubicación de la sala/área de generación de vapor (ubicación relativa con otro generador de vapor, equipos auxiliares y otros equipos); Plano de las fundaciones del generador de vapor y sus equipos auxiliares principales, y de la chimenea;
- b) Manual de operación y mantenimiento de acuerdo al **artículo 49**;
- c) Programa de tratamiento químico del agua de acuerdo al **artículo 106**, indicando el agente vinculado responsable del tratamientos químicos del agua y firmado por el técnico responsable;
- d) Memoria descriptiva de las condiciones de seguridad e higiene elaborada por un técnico prevencionista, excepto salas/áreas de generación de vapor con una superficie menor a 47m²;
- e) Lista de operadores del generador de vapor, con sus respectivos certificados vigentes.

Los detalles de los requerimientos que la instalación de un generador de vapor debe cumplir con los lineamientos planteados en el **Anexo 5**.

1.3 Declaración jurada para registro

___/___/___

Por la presente declaro haber revisado la información referente al generador de vapor del cual se adjunta lo requerido por el **Anexo 1** Información para registro, ubicándose él mismo en la Localidad: _____, Calle/Ruta: _____, Nro/km: _____, del departamento de _____, con el número: _____, perteneciente a la firma: _____.

A efectos de verificar su cumplimiento con lo establecido en el Reglamento de generadores de vapor aprobado por Resolución de la Ursea N°220/024 de fecha 07/05/2024.

He realizado en forma personal dicha revisión, verificado el Reporte de datos y el Proyecto de instalación. En base a ello, concluyo y declaro que la información del generador de vapor en cuestión, cumple a la fecha, con los requerimientos de la reglamentación vigente.

Firma: _____

Aclaración: _____

C.I: _____

No Afiliación CJPP: _____

Anexo 2. Pruebas a generadores de vapor

2.1 Revisión de información

El inspector autorizado deberá, previo al momento de realizar las pruebas, revisar la carpeta del generador de vapor con el fin de verificar, como mínimo, el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Número de registro y presencia de la placa de registro del generador de vapor
- Certificado de capacitación de operador del generador de vapor
- Hojas de datos de válvulas de seguridad, certificados de ensayos y calibración, recientes y vigentes, y presencia en sitio de la placa de fabricación de la válvula de seguridad, de la placa de calibración de la válvula de seguridad y precintos de seguridad
- Manómetro con identificación trazable y certificado de calibración vigente
- Informe de estudio de integridad si el generador de vapor tiene más de 25 años de fabricado según lo establecido en la **Sección VIII y Anexo 8**

En caso de tratarse de una rehabilitación se deberá también verificar:

- Libro diario actualizado, en el que se deberá observar lo relacionado al registro rutinario de parámetros operacionales, los reportes de ejecución de las actividades de verificación y mantenimiento de acuerdo al programa establecido
- Informes del programa de tratamiento químico del agua avalados por el técnico responsable realizados en los últimos 6 meses de funcionamiento del generador de vapor junto a los registros del control del mismo, incluyendo el registro de dosificación de químicos
- Certificado de habilitación del generador de vapor
- Informes de inspecciones previas, indicando las recomendaciones/ solicitudes efectuadas por la Ursea y su estado, detallando si las mismas fueron ya ejecutadas, en proceso de ejecución o pendientes de realizar
- Reportes de reparaciones mayores y alteraciones siguiendo los requerimientos del **artículo 127**

2.2 Test hidráulico

El test hidráulico deberá ser realizado bajo la supervisión de un inspector autorizado. La presión de prueba se establecerá de acuerdo con lo indicado en el **artículo 151**. Durante la realización del test hidráulico debe encontrarse presente el operador del generador de vapor. En los casos en que el propietario entienda inconveniente implementar, total o parcialmente, alguno de los requisitos que se detallan, debido a la naturaleza de su instalación, deberá comunicarlo a la Ursea a través de nota elaborada y firmada por un profesional idóneo.

I. Requerimientos Previos

El propietario deberá garantizar que previo a la realización del test hidráulico se cumpla con los siguientes requerimientos:

- Realizar una prueba de estanqueidad, la cual consiste en subir la presión de forma lenta y paulatina hasta la PMTA y mantener al menos 1 hora de manera de evaluar y eliminar pérdidas en los diferentes accesorios previo a la realización del test hidráulico
- Examinar los equipos, líneas derivadas, líneas de presurización y los elementos periféricos para verificar que soporten la presión de prueba. En caso que los elementos periféricos no la soporten, deberán ser anulados de tal manera que no queden sometidos a presión
- La válvula de seguridad deberá ser removida siempre que sea posible, en caso contrario deberán ser adecuadamente amordazadas siguiendo instrucciones del fabricante y códigos de inspección reconocidos
- Todo el circuito de humos debe estar completamente limpio y seco, y con las tapas de inspección abiertas;
- En caso de generadores de vapor que utilicen combustibles líquidos o gaseosos, se deberá quitar el quemador
- Mantener libre el venteo del generador de vapor de manera de eliminar todo el aire que se pueda alojar en la parte superior

II. Procedimiento

El procedimiento para realizar el test deberá considerar los siguientes puntos:

- Se deberá poseer los medios adecuados para elevar lentamente la presión hasta alcanzar efectivamente la presión de prueba. La instalación hidráulica deberá contar con una válvula de corte que asegure la estanqueidad, además de la que pudiera contar la bomba utilizada
- La manera de incrementar la presión hasta alcanzar la presión de prueba quedará a criterio del inspector autorizado pero sin elevar más de 2 bar en un minuto o la indicación del Fabricante
- Una vez alcanzada la presión de prueba se mantendrá por un período de 10 minutos
- Luego de transcurrido el intervalo correspondiente a la presión de prueba se descenderá la presión hasta la PMTA momento en el cual comienza el intervalo de permanencia, iniciando así, la inspección general del cuerpo de presión. La duración del intervalo de permanencia a PMTA será a criterio del inspector autorizado
- La temperatura del metal al momento de realizar la prueba no deberá exceder los 49°C y deberá ser uniforme en todo el generador de vapor

- f) Se considerará que se ha terminado la prueba cuando se recorra la curva de carga sin caídas de presión; es decir que no deberá existir descenso de presión tanto en el intervalo a presión de prueba como en el intervalo de permanencia a la PMTA

Al culminar el test hidráulico, se deberá disponer de una conexión para vaciar el cuerpo de presión. Luego, se deberán abrir todas las tapas de inspección y de entrada hombre para inspección del lado de agua. En caso que existan razones fundamentadas para que alguna de las tapas no se abran, el inspector autorizado podrá solicitar dicha excepción a la Ursea.

2.3 Test de seguridad

El test de seguridad deberá ser realizado bajo la supervisión de un inspector autorizado, el cual deberá verificar que todos los instrumentos de medición que se utilicen para las pruebas de funcionalidad de sistemas de control y enclavamientos del generador de vapor hayan sido recientemente calibrados. Asimismo, durante la realización del test de seguridad debe encontrarse presente el operador del generador de vapor.

I. Ensayos de la Válvula de Seguridad

Las válvulas de seguridad deben ser probadas periódicamente para asegurar que están libres para operar y que actuarán de acuerdo con los requerimientos del código original de construcción. Para todo generador de vapor se realizan las pruebas de verificación de capacidad y apertura y cierre.

Prueba de verificación de capacidad

La verificación de la capacidad de descarga de las válvulas de seguridad establecidas en el **Anexo 3** se realizará mediante revisión de documentación siempre que la válvula de seguridad se encuentra claramente identificada con las placas de fabricación y calibración con información legible, así como con certificado de capacidad emitido por el fabricante, o con certificado de ensayo de capacidad. Para los casos en que el generador de vapor no cuente con documentación de las condiciones de capacidad de las válvulas de seguridad se deberá proceder a realizar ensayos.

Ensayo de acumulación: Para los casos en que el generador de vapor no cuente con sobrecalentador. Para la realización del ensayo de acumulación se deberá disponer de tiempo suficiente para cerrar completamente la salida principal de vapor, se deberá anular eléctricamente el bloqueo por muy alta presión, y se deberá imponer al generador de vapor la máxima tasa de combustión posible en las condiciones existentes al momento de la inspección.

Durante el ensayo se realizará la apertura y cierre de todas y cada una de las válvulas de seguridad sin permitir que la presión se eleve por encima del 6% de la presión de apertura de la válvula de seguridad que está regulada a la mayor presión, y en ningún caso a más del 6% de la PMTA. En caso que esto ocurra el ensayo será considerado como no satisfactorio.

Ensayo alternativo: Para generador de vapor con sobrecalentador. El propietario deberá presentar por escrito un procedimiento de test alternativo al ensayo de acumulación. El mismo deberá ser elaborado por el profesional idóneo designado por él y contar con la aprobación de la Ursea. Asimismo, deberá presentar documentación de las condiciones de capacidad establecidas en el **Anexo 3**.

Prueba de apertura y cierre

Se deberá realizar la prueba de apertura y cierre de todas y cada una de las válvulas de seguridad verificando todas las condiciones de operación y montaje establecidas en el **Anexo 3**. La prueba deberá incluir el ajuste de la presión de apertura, presión de cierre y la evaluación de fuga de asiento.

Las tolerancias especificadas para estos tres requerimientos indicados en los códigos originales de construcción deberán ser usadas para determinar la aceptabilidad de los resultados de las pruebas.

Las válvulas de seguridad podrán ser probadas usando dispositivos de asistencia de levantamiento cuando la prueba de apertura y cierre pueda causar daño, o si es impracticable debido a consideraciones de diseño del sistema.

Periodicidad de la prueba de apertura y cierre

Para todo generador de vapor incluido en las categorías E1, E3, P y M, las válvulas de seguridad se deben probar por accionamiento manual cada 6 meses (teniendo previsto para esto un accionamiento a distancia) y mediante la prueba de apertura y cierre en períodos no mayores a 12 meses.

Para todo generador de vapor incluido en la categoría G las válvulas de seguridad se deben probar mediante la prueba de apertura y cierre en períodos de 12 meses. Para todo generador de vapor incluido en la categoría E2 la prueba de apertura y cierre debe realizarse en períodos no mayores a 18 meses.

II. Verificación de enclavamientos

Todas las operaciones a ser desarrolladas para el desempeño de las pruebas funcionales, deberán seguir los instructivos del manual de operación y mantenimiento del generador de vapor. Durante las pruebas el inspector autorizado deberá evaluar las prácticas operacionales y cumplimiento de procedimientos escritos. Se deberán verificar al menos, los siguientes enclavamientos y condiciones operacionales:

- a) Actuación de dispositivos de seguridad por bajo y muy bajo nivel de agua, midiendo en el nivel visual los puntos en los que se activan las alarmas
- b) Actuación de dispositivos de seguridad por muy alta presión
- c) Actuación de dispositivos de seguridad por falta de llama
- d) Tiempos de duración del barrido realizado por los quemadores, si corresponde

Los enclavamientos deberán cumplir completamente con lo establecido en el **Anexo 4**.

Si el generador de vapor cuenta con un sistema de control y enclavamiento no convencional, no considerado en el Reglamento, pero que resulten críticos para la confiabilidad y operación segura del mismo, el inspector autorizado deberá presenciar y verificar la correcta actuación de los lazos de control y enclavamiento, basándose en los lineamientos plasmados en el manual de operación y mantenimiento del fabricante del generador de vapor.

2.4 Declaración jurada de inspección de habilitación

___/___/___

Ref. Inspección de habilitación del generador de vapor N° ____

Por la presente declaro que respecto al generador de vapor registrado ante Ursea con el número: ____, Ubicado en la localidad: _____, Calle/Ruta: _____, Nro/km: _____, del departamento de _____, perteneciente a la firma: _____.

He verificado la información y realizado las pruebas en forma personal y diligente cumpliendo con el alcance de la Inspección según lo indicado en la **Sección VII** del Reglamento de generadores de vapor aprobado por Resolución de la Ursea N°220/024 de fecha 07/05/2024, anexando a la presente el informe resumen de inspección con los correspondientes informes de tests, estudios realizados y demás documentación requerida.

De las verificaciones realizadas al generador de vapor registrado ante Ursea, considerando el análisis de su documentación, el Test de seguridad de fecha: __/__/____ __:__, y el Test hidráulico de fecha: __/__/____ __:__ se concluye que se constataron las siguientes observaciones/disconformidades:

Se recomienda la habilitación del generador de vapor para una PMTA de __ bar en las condiciones de funcionamiento verificadas en el test de seguridad antes mencionado, por un plazo de ____ desde la fecha del test hidráulico. Asimismo, se propone que se le solicite a la empresa que realice las siguientes acciones dentro del plazo establecido:

Firma: _____

Aclaración: _____

C.I: _____

No Afiliación CJPP: _____

2.5 Declaración jurada de inspección anual

___ / ___ / ___

Ref. Inspección anual del generador de vapor N° _____

Por la presente declaro que respecto al generador de vapor registrado ante Ursea con el número: _____, ubicado en la localidad: _____, Calle/Ruta: _____, Nro/km: _____, del departamento de _____, perteneciente a la firma: _____. He verificado la información y realizado las pruebas en forma personal y diligente cumpliendo con el alcance de la Inspección según lo indicado en la **Sección VII** del Reglamento de generadores de vapor aprobado por Resolución de la Ursea N°220/024 de fecha 07/05/2024, anexando a la presente el informe resumen de inspección con los correspondientes informes de tests, estudios realizados y demás documentación requerida.

De las verificaciones realizadas al generador de vapor registrado ante Ursea, considerando el análisis de su documentación y el Test de seguridad de fecha: ___/___/___; hora __:__, se concluye que el resultado fue satisfactorio, habiéndose constatado las siguientes observaciones/disconformidades:

Se propone que se le solicite a la empresa que realice las siguientes acciones previo a la próxima inspección:

Firma: _____

Aclaración: _____

C.I: _____

No Afiliación CJPP: _____

Anexo 3. Válvulas de Seguridad

3.1 Cantidad

Todo generador de vapor debe disponer de al menos una válvula de seguridad. Si su superficie de calefacción es mayor a 47 m² deberá disponer de al menos dos válvulas de seguridad. Para un generador de vapor mixto con superficie de calefacción mayor a 47 m² se deberán colocar dos o más válvulas de seguridad solamente si la capacidad diseñada de generación de vapor excede los 1.800 kg/h. Para el caso de generadores de vapor incluidos en la categoría E3 que tienen una potencia nominal de más de 1.100 kW, deberá tener al menos dos válvulas de seguridad.

3.2 Capacidad de descarga

La capacidad de descarga de las válvulas de seguridad deberá ser tal que puedan descargar todo el vapor que el generador de vapor sea capaz de generar sin permitir que la presión se eleve por encima del 6% de la presión de apertura de la válvula de seguridad que está regulada a la mayor presión, y en ningún caso a más del 6% de la PMTA.

La mínima capacidad de descarga de las válvulas de seguridad requerida debe ser no menor a la máxima capacidad diseñada de generación a la PMTA, según lo determinado por el fabricante. En el caso de generadores de vapor incluidos en la categoría E3 la mínima capacidad de descarga deberá ser de 1,6 kg/h/kW.

Si la capacidad de las válvulas de seguridad no puede ser calculada, o es deseable probar los cálculos, se podría revisar por cualquiera de los siguientes métodos:

- Mediante el desempeño de un ensayo de acumulación. Este método no debería ser usado en un generador de vapor con un sobrecalentador o recalentador
- Mediante la medición de la cantidad máxima de combustible que puede ser quemado y calculando la capacidad de evaporación sobre la base del poder calorífico del combustible
- Por la determinación de la capacidad de evaporación máxima con la medición del agua de alimentación. La suma de las capacidades de las válvulas de seguridad deberá ser igual o mayor que la máxima capacidad de evaporación del generador de vapor

3.3 Presiones características

I. Presión de Apertura y Blowdown

La presión de apertura de la válvula de seguridad deberá regirse por:

- Una o más válvulas de seguridad deben regularse a presión de apertura igual o menor a la PMTA;
- En caso de existir más de una válvula de seguridad, la más alta presión de apertura permitida será de 3% por encima de la PMTA;
- El rango completo de regulación de las válvulas de seguridad no deberá exceder el 10% de la presión de apertura de la válvula de seguridad que está regulada a la mayor presión.

La válvula de seguridad debe operar sin vibración (sin “repiqueteo”). La diferencia entre la presión de apertura y la presión de cierre (blowdown) deberá ser mayor a 0,14 bar o 2% de la presión de apertura y no mayor a:

- 0,30 bar si la PMTA es menor a 5 bar
- 6% de la presión de apertura si la PMTA es igual o mayor a 5 bar y menor o igual a 17 bar
- 1 bar si la PMTA es mayor a 17 bar y menor a 25 bar
- 4% de la presión de apertura si la PMTA es igual o mayor a 25 bar

II. Tolerancia

La válvula de seguridad deberá alcanzar la apertura completa *pop* con las siguientes tolerancias:

- 0,14 bar para generadores de vapor con PMTA menor o igual a 4,8 bar
- 3.0% de la presión de apertura para generadores de vapor con PMTA mayor a 4,8 bar y menor o igual a 20,7 bar;
- 0,7 bar para generadores de vapor con PMTA mayor a 20,7 bar y menor o igual a 68,9 bar
- 1.0% de la presión de apertura para generadores de vapor con PMTA mayor a 68,9 bar

III. Resorte

El resorte en una válvula de seguridad no debe ser reajustado a una presión de 5% por encima o por debajo de la presión de apertura a menos que la nueva presión de apertura se encuentre dentro del rango de presión para el cual el resorte fue diseñado según el fabricante.

Si la presión de apertura de la válvula de seguridad es modificada de manera que requiera un nuevo resorte, éste deberá ser aceptable según los criterios establecidos por el fabricante, y dicha tarea debe ser realizada por un agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad.

IV. Presión de ajuste y de trabajo

Es recomendable mantener una diferencia significativa de presión entre la presión de apertura de la primera válvula de seguridad y la presión de trabajo del generador de vapor.

Los rangos recomendados de diferencia de presión son:

- 10% de la PMTA (y no menos de 0,48 bar) para generadores de vapor con PMTA menor o igual a 20,7 bar
- 7% de la PMTA (y no menos de 2,1 bar) para generadores de vapor con PMTA mayor a 20,7 bar y menor o igual a 68,9 bar
- 5% de la PMTA (y no menos de 4,8 bar) para generadores de vapor con PMTA mayor a 68,9 bar y menor o igual a 137,9 bar;
- A criterio del fabricante para PMTA superiores a 137,9 bar.

3.4 Disposición

Cuando dos o más válvulas de seguridad son utilizadas en un generador de vapor, éstas podrán ser montadas separadamente o en caso de tener capacidad de descarga aproximadamente igual, se podrán montar como gemelas colocándolas individualmente en una base tipo "Y".

Cuando no más de dos válvulas de seguridad de diferente capacidad de descarga son montadas individualmente en un generador de vapor, la capacidad de descarga de la válvulas de seguridad más pequeña deberá ser no menor al 50% de la capacidad de descarga de la válvula de seguridad de mayor tamaño.

La válvula de seguridad deberá ser conectada al generador de vapor de manera independiente a cualquier otra conexión, y colocada tan cerca del generador de vapor como sea físicamente posible sin segmentos de cañería o accesorios innecesarios, y conservando perfectamente la vertical.

La conexión entre el generador de vapor y la válvula de seguridad deberá tener al menos el área de entrada de la válvula de seguridad. No se deberá colocar ningún tipo de válvula entre el generador de vapor y la válvula de seguridad ni en la cañería entre la válvula de seguridad y la descarga a la atmósfera.

Cuando se utiliza una cañería de descarga, el área transversal de la misma deberá ser no menor al área de descarga de la válvula de seguridad o de la totalidad de las áreas de las válvulas de seguridad que en ella descarguen. Deberá ser lo más corta y recta posible e instalada de manera que se eviten esfuerzos sobre la válvula de seguridad. Cuando se utilice un codo, este deberá estar ubicado lo más cerca posible de la descarga de la válvula de seguridad. La cañería de descarga de la válvula de seguridad deberá ser instalada alejada de plataformas, zonas de circulación de personal o evacuación.

Se deberán realizar drenajes próximos a la válvula de seguridad para retirar el condensado que se produce durante la descarga.

Cuando una válvula de seguridad está expuesta a condiciones climáticas que puedan afectar el correcto funcionamiento de la misma, es permisible la colocación de un escudo protector. La protección debe garantizar la correcta ventilación, servicio y normal operación de la válvula de seguridad.

Cuando se instalan dos o más válvulas de seguridad en una única conexión, la misma debe tener un área de sección no menor a la combinación de las áreas de entrada de la totalidad de las válvulas de seguridad instaladas.

3.5 Mantenimiento y Calibración

I. Mantenimiento de la válvula de seguridad

Las actividades de mantenimiento de las válvula de seguridad deben ser realizadas siguiendo las recomendaciones del fabricante y lo indicado en estándares internacionales reconocidos, tales como, API RP 576 "*Inspection of Pressure-Relieving Devices*" y ANSI/NB23 "*Part 4 - Pressure Relief Devices*". En términos generales el mantenimiento de la válvula de seguridad incluye, sin restringirse a estos, lo siguiente:

- Inspección visual general de la válvula de seguridad y las cañerías anexas previo a que sea desmontada del generador de vapor (y previo a su traslado al taller) de acuerdo al **artículo 145**
- Determinación de la presión "*As Received*"
- Inspección visual, desensamble y limpieza
- Si corresponde se deberá realizar el reacondicionamiento de partes (por ejemplo lapeado de asiento y/o disco o remaquinado) o reemplazo de partes (por ejemplo resorte, asiento, etc.)
- Reensamblado

La frecuencia del mantenimiento de la válvula de seguridad dependerá del grupo a las que ésta pertenezca y de las condiciones en que se utilizan, siendo los plazos máximos de mantenimiento: 2 años para grupo I, 3 años para grupo II y 5 años para el grupo III.

El plazo se podrá reducir si se realizan observaciones durante la inspección de la válvula de seguridad de acuerdo al artículo 145 o en caso que la prueba de apertura no sea realizada en los plazos previstos en el artículo 159 o su resultado no sea satisfactorio de acuerdo al artículo 125.

Para válvulas de seguridad del grupo III se podrán extender los plazos de forma excepcional, a no más de 6 años, cuando exista solicitud fundada por parte de Agente Vinculado en la categoría Servicios de Válvulas de Seguridad.

Finalizado el mantenimiento se deberá realizar la calibración de la válvula de seguridad.

II. Calibración de la válvula de seguridad

La calibración de la válvula de seguridad debe ser realizada siguiendo las recomendaciones del fabricante y lo indicado en estándares internacionales reconocidos, tales como, ASME PTC 25 “*Pressure Relief Devices - Performance Test Code*”, API 527 “*Seat Tightness of Pressure Relief Valves*” y ANSI/NB23 “*Part 4 - Pressure Relief Devices*”.

En términos generales la calibración de la válvula de seguridad incluye, sin restringirse a estos, lo siguiente:

- a) Determinar la presión de apertura, realizando al menos tres pruebas
- b) Determinar la presión de cierre, realizando al menos tres pruebas
- c) Evaluación de pérdidas en el asiento

La calibración de la válvula de seguridad se recomienda que sea realizada con vapor, aire o gas. El manómetro patrón utilizado en la calibración deberá tener una incertidumbre expandida máxima permitida de 1,5% de la presión de apertura de la válvula de seguridad, siendo recomendable que sea como máximo del 0,75% de ésta.

III. Certificado de calibración de la válvula de seguridad

Finalizada la calibración de la válvula de seguridad se deberá emitir un certificado de calibración donde el agente vinculado actuante incluya, sin restringirse a estos, lo siguiente:

- a) Identificación del agente vinculado actuante
- b) Fecha de actuación
- c) Identificación de la válvula de seguridad (Fabricante, modelo, TAG, conexiones, etc.)
- d) Presión “*As Received*”
- e) Resultado de las tres pruebas de apertura
- f) Presión de apertura seteada
- g) Presión de cierre (si es posible determinarla)
- h) En caso de haberse realizado mantenimiento, indicar: (1) Tareas y controles llevados adelante con su registro fotográfico correspondiente; (2) Si corresponde, detalle de reacondicionamiento realizado; (3) Si corresponde, detalle de partes o de partes reemplazadas
- i) Observaciones que se consideren pertinentes
- j) Fecha de vencimiento
- k) Identificación de los precintos (número único)

Los certificados de calibración deberán ser firmados por el técnico actuante y no ser su validez mayor a 1 año.

IV. Certificado de “Solo prueba” de la válvula de seguridad

Finalizado el ajuste de la válvula de seguridad se deberá emitir un certificado de “*solo prueba*” donde el agente vinculado actuante incluya, sin restringirse a estos, lo siguiente:

- a) Identificación del agente vinculado actuante
- b) Fecha de actuación
- c) Identificación de la válvula de seguridad (Fabricante, modelo, TAG, conexiones, etc.)
- d) Presión de apertura/cierre ajustada, según corresponda
- e) Identificación de los precintos (número único)

Los certificados de “*solo prueba*” deberán ser firmados por el técnico actuante.

3.6 Requisitos sobre Discos de Ruptura

I. Selección e Instalación

El disco de ruptura deberá ser instalado en caso de que se encuentre previsto en el diseño original del generador de vapor o en caso que se busque la estanqueidad del sistema. Los discos de ruptura deberán ser utilizados en conjunto con válvulas de seguridad, debiendo ser del tipo no fragmentario. La selección e instalación se deberá realizar siguiendo las indicaciones del fabricante del disco de ruptura y normativa internacional reconocida, como el Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC) de The American Society of Mechanical Engineers (ASME), el National Board Inspection Code (NBIC) de The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors (NBBI) y las Recommended Practices (RP) del American Petroleum Institute (API), en particular la RP 576 Inspection of Pressure Relieving Devices.

La selección del disco de ruptura en cuanto a su dimensión, deberá ser realizada considerando la dimensión de la válvula de seguridad de modo de no afectar su funcionamiento en lo relativo a flujo de descarga y actuación,

Respecto a la presión de ruptura, deberán ser seleccionados siguiendo las especificaciones del Fabricante del disco de ruptura y normativa internacional reconocida. Se recomienda que la presión de trabajo del generador de vapor se encuentre entre el 60 y 90% de la presión de ruptura del disco. Asimismo, se recomienda que la presión de ruptura del disco se encuentre entre un 90 y 100% de la presión de seteo de la válvula de seguridad. Se permite que la presión de ruptura del disco sea mayor a las presiones de apertura de la válvula de seguridad asociada, no pudiendo ser en ningún caso superior a la Presión Máxima de Trabajo Admisible.

Los discos de ruptura deben ser instalados previo a la entrada de la válvula de seguridad. Se deberá tener especial cuidado en su manipulación, teniendo presente la instalación de acuerdo a la dirección correcta respecto al flujo y respecto al torque a ser aplicado en la instalación del disco de ruptura en el soporte. El área transversal de la conexión al equipo no debe ser inferior al área de alivio requerida por el disco de ruptura. La abertura proporcionada a través del disco de ruptura, después de la ruptura, sea suficiente para permitir un flujo equivalente a la capacidad de la válvula fijada y que no haya una posibilidad de interferencia con el funcionamiento adecuado de la válvula. En ningún caso esta área debe ser inferior al área de entrada de la válvula. En caso de no haber sido probado en conjunto la capacidad de descarga del disco de ruptura y la válvula de seguridad se recomienda considerar que el conjunto logrará descargar un 90% de la capacidad de descarga de la válvula de seguridad

Entre el disco de ruptura y la válvula de seguridad se deberá dejar un espacio de uno a dos diámetros de la cañería donde se instalen. El espacio entre un disco de ruptura y la válvula debe contar con un manómetro, un grifo de prueba, ventilación libre o un indicador testigo adecuado. Esta distribución permite la detección de la ruptura o la fuga del disco. En caso de observar fugas se debe inspeccionar la válvula de seguridad y cambiar el disco de ruptura.

II. Inspección

Al momento de ser realizada una inspección sobre el generador de vapor, cualquiera sea el tipo, se deberá verificar la Hoja del Disco de Ruptura. Los discos de ruptura deben ser inspeccionados cuidadosamente en búsqueda de daños previo a su instalación. Por su naturaleza los discos de ruptura sólo pueden ser sometidos a inspección visual. Un disco de ruptura que se retira del equipo no debe ser reinstalado.

Los discos de ruptura deberán ser reemplazados con la frecuencia que indique el fabricante y/o la normativa internacional reconocida, no pudiendo ser mayor en ningún caso a 3 años.

Las válvulas de seguridad instaladas en conjunto con el Disco de Ruptura tendrán su frecuencia y alcance de mantenimiento, ensayo y calibración de acuerdo con lo establecido en el Título II. Mantenimiento, ensayo y calibración de válvulas de seguridad de la Sección VI. Reparaciones y mantenimiento del presente Reglamento, con la salvedad que deberán ser retiradas y ensayadas en bancos de prueba.

Anexo 4. Control, Medición y Enclavamiento

4.1 Medición

I. Medida de Presión

Todos los generadores de vapor deberán contar con al menos un manómetro localizado de manera tal que su lectura sea sencilla. Se deberá instalar de manera que asegure un sello de agua entre el manómetro y el cuerpo a presión previniendo el contacto de vapor con el manómetro.

El fondo de escala del manómetro deberá ser de 1,5 a 2,0 veces la presión de apertura de la válvula de seguridad que está regulada a la menor presión. El manómetro deberá estar marcado con una línea roja indeleble que indique la PMTA. La incertidumbre expandida máxima permitida del manómetro será de 3% de la PMTA del generador de vapor, siendo recomendable que sea como máximo del 1,5% de la PMTA.

El manómetro del generador de vapor debe contar con certificado de calibración vigente. La validez no será mayor a 1 año. El manómetro utilizado como patrón para la calibración debe tener una incertidumbre expandida al menos dos veces menor que la incertidumbre expandida máxima permitida del manómetro del generador de vapor, siendo recomendable que sea cuatro veces menor. El fondo de escala del manómetro patrón deberá ser igual o mayor al del manómetro del generador de vapor.

Asimismo, el manómetro del generador de vapor y/o el patrón debe contar con certificado de calibración vigente emitido por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (Latu, Instituto Metrológico Nacional), o por un laboratorio de calibración acreditado por el Organismo Uruguayo de Acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025.

El certificado de calibración del manómetro del generador de vapor además de presentar la curva de ajuste para los puntos de calibración (error en cada punto), deberá presentar la incertidumbre expandida correspondiente y será acompañado por el certificado de calibración del manómetro patrón.

II. Medida del Nivel de agua

Todo generador de vapor deberá contar con al menos un medidor de nivel visual. Los generadores de vapor incluidos en las categorías G y E2 deberán contar con al menos dos medidores de nivel visual.

Los generadores de vapor incluidos en la categoría E3 con una PMTA menor a 28 bar o del tipo electrodo podrán contar con un solo medidor de nivel.

Cuando la PMTA sea igual o superior a 7 bar el medidor de nivel visual de cristal debe estar provisto de una conexión para instalar un drenaje con válvula hasta un punto de descarga seguro.

El menor nivel de agua visible en el medidor de nivel visual deberá ser de al menos 50 mm por encima del menor nivel de agua permisible determinado por el fabricante, excepto aquellos incluidos en las categorías E1 y E3, donde deberá ser de al menos 25 mm.

En los casos que se dispone de dos medidores de nivel visual, en lugar de uno de los dos se pueden proveer dos indicadores de nivel de agua remotos independientes. Cuando el nivel de agua en al menos uno de los medidores de nivel visual no se puede apreciar directamente por el operador del generador de vapor en el área donde las acciones de control son iniciadas, el sistema de medición deberá transferir la imagen óptica del nivel de agua al área de trabajo del operador del generador de vapor. Cuando dos medidores de nivel de agua remotos e independientes operan de manera confiable, uno de los indicadores de nivel visible requeridos puede desconectarse, pero debe permanecer en condiciones de servicio. Cada medidor de nivel visual deberá contar con una válvula de drenaje que tenga una apertura irrestricta no menor a 6mm de diámetro para facilitar la limpieza.

Cuando se provee un indicador de nivel remoto en lugar del indicador de nivel visual, debe estar marcado claramente el nivel de agua de referencia mínimo.

Cada medidor de nivel visual deberá contar con una válvula de corte superior e inferior de dimensión de pasaje adecuada que prevenga su obstrucción debida a depósitos. Si la válvula de drenaje inferior se encuentra a 2 m por encima del suelo o plataforma desde la cual es operada, el mecanismo de operación deberá indicar por su posición si la válvula se encuentra abierta o cerrada. Válvulas del tipo globo no deberán ser utilizadas en este tipo de conexiones.

Los niveles visuales requeridos deberán ser conectados directamente al cuerpo de presión del generador de vapor o a una columna de nivel de agua.

Cuando dos niveles visuales son requeridos, ambos podrán ser conectados a una única columna de nivel de agua.

En los tubos de nivel es recomendable que se posean grifos de prueba de nivel.

III. Medida de Temperatura

En los generadores de vapor incluidos en las categorías M, G y E2 se deberá contar con al menos la medición de temperatura a la salida de los gases de combustión en el inicio de la chimenea, localizado de manera tal que su lectura sea sencilla.

4.2 Control

I. Control de Presión

Todo generador de vapor deberá contar con un control de operación que actúe sobre la alimentación de combustible y/o aire (según corresponda) en función de la presión de trabajo. Su funcionamiento deberá indicarse en el manual de operación y mantenimiento.

II. Control de Nivel de agua

Todo generador de vapor deberá estar equipado con al menos un dispositivo de control de nivel de agua. En el caso de generadores de vapor tipo On-Off, el sistema detector de nivel, actuará sobre la bomba de alimentación, mientras que los que estén acondicionados con un sistema modulante, éste deberá actuar siguiendo las indicaciones del fabricante en el Manual de Operación y Mantenimiento.

4.3 Enclavamientos

En los casos en que el propietario entienda inconveniente implementar, total o parcialmente, alguno de los enclavamientos que se detallan, debido a la naturaleza de su instalación, deberá comunicarlo a la Ursea a través de nota elaborada y firmada por un profesional idóneo.

A continuación se indican cada uno de los bloqueos y lo que deben efectuar. En los casos que la acción no se pueda realizar de forma automática deberá el operador del generador de vapor realizarla de forma manual.

I. Muy Alta Presión

Todo generador de vapor deberá contar con un bloqueo por muy alta presión (MAP) adicional e independiente al corte por alta presión de trabajo asociado al control de operación.

El bloqueo deberá actuar a una presión mayor a la presión de trabajo del generador de vapor, y menor a la presión de apertura de la primera válvula de seguridad.

El Bloqueo deberá como mínimo efectuar:

- a) Corte de suministro de combustible
- b) Activación de alarma sonora
- c) Activación de señal lumínica en el tablero de control indicando “*Muy Alta Presión*”
- d) Apagado de ventiladores (si corresponde)
- e) Cierre de registros de aire de entrada y puesta en posición mínima de los registros de ventilador de tiro inducido (si corresponde)

El reseteo de este bloqueo no podrá ser automático, sino que el mismo deberá ser ejecutado manualmente por el operador del generador de vapor.

II. Falta de llama

Los generadores de vapor que utilizan gas y/o combustibles líquidos deberán contar con al menos una fotocélula o varilla de ionización de detección de falta de llama acorde al combustible utilizado para la ejecución del bloqueo del generador de vapor. En generadores de vapor con calentamiento por hornallas de gas, se admitirá que este bloqueo sea sustituido por un dispositivo sensor de atmósfera o un dispositivo sensible a la temperatura de la llama.

El bloqueo deberá efectuar como mínimo:

- a) Apagado del quemador
- b) Activación de alarma sonora
- c) Activación de señal lumínica en el tablero de control indicando “*Falta de Llama*”

El reseteo de este bloqueo no deberá ser automático, sino que el mismo deberá ser ejecutado manualmente por el operador del generador de vapor. Se aceptará que la señal lumínica se encuentre en el tablero propio del quemador (no replicada en el tablero del generador de vapor), siempre que esté claramente identificada y sea fácilmente percibida por el operador del generador de vapor.

III. Bajo y Muy bajo nivel de agua

Todo generador de vapor deberá contar con dos dispositivos de bloqueo por bajo nivel de agua, independientes entre sí, pudiendo ser estos de igual o distinto principio físico. Se exceptúan de este requerimiento los generadores de vapor incluidos en las categorías E1 y E3.

Los generadores de vapor incluidos en la categoría: (i) E1 y E3 del tipo resistencia: deberán contar con un dispositivo de bloqueo por bajo nivel de agua, que corte el suministro de combustible y potencia, respectivamente; (ii) E3 del tipo electrodo: no requieren

dispositivo de bloqueo por bajo nivel de agua. Cuando corresponda el uso de dos dispositivos, estos deberán ejecutar los bloqueos en dos niveles de agua del generador que se denominan:

- a) Bajo nivel (BN1)
- b) Muy bajo nivel (BN2)

En el caso que sea permitido utilizar un solo dispositivo, el mismo deberá ejecutar el bloqueo de muy bajo nivel. Los bloqueos deberán estar contemplados dentro del rango de indicación del nivel visual. El muy bajo nivel se deberá ubicar en un nivel inferior al bajo nivel.

En el caso de un generador de vapor humotubular horizontal, los bloqueos por bajo nivel y muy bajo nivel deberán estar ajustados de tal manera que actúen cuando la columna de agua en el nivel visual no sea inferior a 25 mm.

Bajo Nivel

El bloqueo por bajo nivel deberá como mínimo efectuar lo siguiente:

- a) Corte de suministro de combustible
- b) Activar alarma sonora
- c) Activación de señal lumínica en el tablero de control indicando “*Bajo nivel*”
- d) Apagado de ventiladores (si corresponde)
- e) Cierre de registros de aire de entrada y puesta en posición mínima de los registros de ventilador de tiro inducido (si corresponde)

En reseteo podrá ser automático a excepción de la señal lumínica que deberá permanecer encendida hasta que el operador del generador de vapor evalúe lo ocurrido.

Muy Bajo Nivel

El bloqueo por Muy Bajo Nivel deberá como mínimo efectuar lo siguiente:

- a) Corte de suministro de combustible
- b) Activar alarma sonora
- c) Activación de señal lumínica en el tablero de control indicando “*Muy bajo nivel*”
- d) Apagado de ventiladores (si corresponde)
- e) Cierre de registros de aire de entrada y puesta en posición mínima de los registros de ventilador de tiro inducido (si corresponde)

El reseteo del bloqueo por muy bajo nivel no deberá ser automático, sino que el mismo deberá ser ejecutado manualmente por el operador del generador de vapor luego de examinadas las causas de su actuación y tomados los registros y las medidas correctivas correspondientes.

El bloqueo por muy bajo nivel no deberá anular el suministro de agua de forma automática, sino que deberá existir en el tablero de control un comando que permita al operador del generador de vapor suministrar agua de forma manual o bien anular el suministro de agua completamente.

Anexo 5. Sala/Área de generación de vapor

En lo referente a instalación de generadores de vapor que utilicen gas y/o biogás, como combustible, cuando existan conflictos con lo establecido en el “*reglamento de instalaciones fijas de gas combustible*” aprobado por la Ursea, la norma Unit 1005:2021 “*Instalaciones de gases combustibles por cañerías.*” y/o la norma Unit 1212:2017 “*Biogás – Requisitos mínimos de seguridad para las plantas de biogás*”, así como con sus posteriores modificaciones, se deberá cumplir con los requisitos más restrictivos, según corresponda.

5.1 Emplazamiento y uso exclusivo

Todo generador de vapor y sus equipos auxiliares deberán ser instalados en un recinto denominado sala/área de generación de vapor en caso de ser confinado o abierto respectivamente, siendo las mismas de uso exclusivo. En el caso de los generadores de vapor E3m, no es requerido el uso exclusivo de la sala/área de generación de vapor.

No se permitirá el almacenamiento de productos, con la excepción del depósito de consumo diario necesarios para la operación del generador de vapor, con una capacidad de hasta 2000 litros. Se prohíbe todo trabajo no relacionado con los generadores de vapor.

En los casos que la sala/área de generación de vapor esté emplazada en una edificación no deberá estar ubicada junto a un lugar destinado a habitación o trabajo donde haya personal fijo, o locales de pública concurrencia. El emplazamiento de generadores de vapor en sótanos y plantas de edificios no será permitido. Para el caso de generadores de vapor que no pueden ser emplazados en un sitio fijo o exclusivo, por ejemplo: portátiles o que forman parte de un proceso productivo, se deberá generar una notificación explicativa a la Ursea de los apartamientos al Reglamento

5.2 Acceso, espacios y circulación

Los generadores de vapor deberán ubicarse a una distancia mínima de 3 m de lugares de habitación, propiedades de terceros, vías públicas y depósitos de combustible, materiales inflamables o explosivos. En el caso de generadores de vapor incluidos en las categorías G y E2, deberán ubicarse a una distancia mínima de 35 m del límite de propiedad. En casos de generadores de vapor E1 y E3m no es necesaria la distancia de 3m de lugares de habitación, propiedades de terceros y vías públicas.

Cuando existan riesgos de propagación de incendio o explosión en locales adjuntos, la separación entre estos dos espacios será completa y mediante muro divisorio sin puertas ni ventanas, con una distancia mínima de 3 m entre el o los generadores de vapor y el sitio de manipulación de estos materiales. Toda sala/área de generación de vapor deberá disponer de acceso fácil y seguro, necesario para la operación y el mantenimiento del generador de vapor, y que resulte práctica como salida en caso de emergencias.

Se deberá disponer de interruptor remoto de apagado para casos de emergencia de acuerdo a lo establecido en el artículo 105.

La sala/área de generación de vapor que exceda de 47 m² de superficie deberá contar con al menos dos accesos amplios, ubicados en diferentes direcciones, de apertura hacia el exterior y que no estén en ningún momento obstruidos, bloqueados o cerrados con llave mientras el generador de vapor se encuentre en operación. Si el generador de vapor cuenta con más de un nivel o elevación, en cada nivel deberá haber al menos dos accesos que cumplan los mismos requerimientos anteriores. En todos los accesos existirá un cartel con la prohibición expresa de entrada de personal ajeno al servicio de los generadores de vapor.

Los generadores de vapor deberán estar instalados de manera tal que haya espacio suficiente entre éstos y otros equipos, paredes o estructuras, para permitir el paso holgado y acceso para la operación, mantenimiento e inspección normal y permita la apertura sin obstrucción de las puertas y bocas de inspección del generador de vapor. Se diseñará de forma que satisfaga los requisitos mínimos de espacio, ergonomía y seguridad para desarrollar labores de operación, mantención, inspección y reparación.

Alrededor del generador de vapor se dejará un espacio libre no menor a 1,5 m.

En el caso de generadores de vapor E1 y E3m el espacio libre se puede reducir bajo la condición de que aún se permita el paso holgado y los accesos mencionados para la operación, mantenimiento e inspección.

En todos los casos, se deberá contemplar lo establecido en el artículo 612 del Código Civil respecto de no construir cerca de una pared, sea medianera o no, artefactos que se muevan por el vapor y puedan resultar en daño a edificios vecinos. En todos los casos se deberán tomar en cuenta las recomendaciones del fabricante. Asimismo, se deberá considerar espacio suficiente para permitir las actividades de reemplazo de tubos, cuando esto sea necesario.

5.3 Techo, paredes y estructuras metálicas

Toda sala/área de generación de vapor deberá certificar las medidas de protección contra incendios establecidas por la Dirección Nacional de Bomberos del Ministerio del Interior, y cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- a) Techo de material incombustible, liviano y que no presente resistencia a las ondas de explosión, en caso de accidentes. La altura no deberá ser inferior a 3 m por encima del nivel del suelo, debiendo estar al menos a un metro de la parte más alta del generador de vapor, y en el caso de contar con pasarelas o plataformas en la parte superior del generador de vapor, el operador del generador de vapor deberá contar con al menos 1,8 m de espacio entre la plataforma y el techo y con buen acceso a las válvulas o accesorios que le corresponda accionar

- b) Las paredes y el piso deben ser de material incombustible
- c) El generador de vapor deberá instalarse sobre bases que permitan un espacio mínimo de 30 cm por encima del nivel del suelo, para permitir inspeccionar y operar las válvulas de fondo
- d) Las estructuras que soportan a los generadores de vapor, equipos auxiliares, chimeneas y recipientes de almacenamiento relacionados deberán considerar vibraciones, y otras cargas dinámicas y se instalarán de tal manera que las partes sometidas a cambios de temperatura se puedan expandir o contraer sin dificultad

Todas las escaleras, pasarelas y plataformas asociadas a los generadores de vapor deberán ser de construcción tal que estructuralmente resistan a las cargas normales de trabajo. Deben ser de material incombustible, construidas con superficies antideslizantes y siguiendo los requerimientos estándares de seguridad, que permitan accesibilidad fácil y rápida movilización y evacuación. Las estructuras metálicas no deberán estar soldadas al cuerpo o envoltorio del generador de vapor.

5.4 Combustible y electricidad

Para implementar la instalación de generadores de vapor incluidos en la categoría E3, se deberá cumplir con lo reglamentado por UTE, de acuerdo con la potencia requerida y las recomendaciones del fabricante.

Todo el espacio de la sala/área de generación de vapor deberá estar libre de derrames de combustibles, goteos o materiales que obstruyan el libre paso alrededor del generador de vapor. Asimismo, deberá estar totalmente libre de polvo, gases y vapores inflamables.

5.5 Ventilación e iluminación

La sala/área de generación de vapor deberá contar con al menos una fuente de ventilación de circulación continua y adecuada a cada caso. Únicamente los generadores de vapor incluidos en la categoría E3 podrán ubicarse en salas/áreas de generación de vapor sin ventilación continua.

Todo generador de vapor deberá tener un sistema de captación y expulsión de los gases y material particulado de la combustión, hasta fuera del área de operación. Este debe ser diseñado teniendo en cuenta las normas medioambientales vigentes, recomendaciones del fabricante, y/o estándares industriales, según sea aplicable.

En las áreas internas de la sala/área de generación de vapor y en las externas aledañas, se debe cumplir con los niveles de iluminación establecidos en las normas de seguridad e higiene ocupación en sus versiones más actualizada, siendo la intensidad mínima de iluminación artificial de 100 lux.

Se debe garantizar un sistema de emergencia de iluminación alterna en caso de pérdida del sistema normal de suministro del servicio eléctrico.

Anexo 6. Reparaciones Mayores

6.1 Reparaciones mayores sobre válvulas de seguridad

Se consideran reparación mayor sobre la válvula de seguridad aquellas tareas que impliquen reparación o reemplazo de componentes por otros idénticos (resortes o asientos) o cualquier otra intervención que pudiera afectar el paso del fluido, capacidad, funcionamiento o retención de presión, así como afectar la presión de apertura o cierre.

Las empresas que realicen reparaciones mayores que impliquen intervenciones de las válvulas de seguridad, deberán encontrarse registradas como agente vinculado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad.

6.2 Reparaciones mayores sobre el cuerpo de presión

Se considera reparación mayor sobre el cuerpo de presión:

- a) Sustitución total o parcial de superficies a presión tales como hogar, colectores, domos, placas, envolvente, serpentines de sobrecalentadores, paredes de tubos, etc.
- b) Reparación parcial o total de soldaduras del cuerpo de presión
- c) Procesos de recuperación de zonas desgastadas de área igual o superior a 645 cm^2 (100 in^2), o espesor igual o mayor a 25% del nominal, o 13 mm ($\frac{1}{2} \text{ in}$)
- d) Agregado de conexiones al diseño original que impliquen la confección de perforaciones a la envolvente o placa
- e) Reparaciones soldadas o reemplazo de válvulas, accesorios, tubos, o tuberías de diámetros mayores a 125 mm (5 in)
- f) Soldaduras de hermeticidad, condenado, re-mandrilado, re-entubado, reparaciones por pinchaduras y cambio de tubos en cantidades mayores

El profesional Idóneo actuante podrá determinar otras tareas que puedan considerarse reparación mayor a partir de una inspección inicial y como resultado del estudio previo para elaborar la ingeniería de la reparación.

El resto de las reparaciones son consideradas menores, debiendo ser realizadas siguiendo buenas prácticas de ingeniería y siendo notificadas a la Ursea de acuerdo a lo establecido en el **artículo 16**.

Las empresas que realicen reparaciones de cualquier tipo que impliquen trabajos sobre el cuerpo de presión, deberán encontrarse registradas como agentes vinculados en la categoría de reparaciones y/o alteraciones incluyendo trabajos sobre el cuerpo de presión y contar con:

- a) Certificación de calidad de los materiales utilizados
- b) Especificaciones de procedimientos de soldadura y registro de calificación del procedimiento asociado, conjuntamente con los certificados de ensayo correspondientes
- c) Soldadores calificados, conjuntamente con los certificados correspondientes
- d) Procedimiento escrito de tratamiento térmico, en caso de ser necesario según la norma de fabricación del generador de vapor
- e) Calibración de los equipos de ensayo utilizados
- f) Informes de END firmados por los técnicos que correspondan según el **Anexo 7**

Los informes de reparaciones deberán ser firmados bajo la responsabilidad de un profesional idóneo. Posteriormente a la realización de los trabajos, se deberá presentar en la Ursea una carpeta técnica, adjuntando especialmente una memoria descriptiva, nombres de las firmas involucradas, informes técnicos, y constancias exigidas.

Anexo 7. Agentes Vinculados

7.1 Profesional Idóneo

En el presente Reglamento se considera profesional Idóneo al egresado de las carreras: Ingeniería Industrial, Ingeniería Industrial Mecánica e Ingeniería Naval de la Universidad de la República (Udelar) o Universidades reconocidas por el Poder Ejecutivo, siempre que certifique aprobación de cursos de formación en inspección de generadores de vapor reconocidos por la Ursea.

El curso de formación en inspección de generadores de vapor deberá ser dictado por formadores con capacitación acreditable en inspección de generadores de vapor, ser de índole universitario o realizado por instituciones reconocidas a nivel internacional, contar con examinación final y una carga horaria de al menos 40 horas, y sus contenidos deberán incluir, sin limitarse a estos los siguientes temas: Características de generadores de vapor y elementos auxiliares (mín. 15h); Procedimientos de inspección de acuerdo con el ANSI/NB23 y Secciones I, V y IX del BPVC de la ASME (mín. 20h); Actividades prácticas y demostrativas de soldadura, END y regulación de válvulas de seguridad.

Sin perjuicio de lo anterior, se reconocerá como profesional Idóneo, hasta el 02/06/25, al egresado de la carrera: Ingeniería Industrial Mecánica de la Udelar que haya aprobado la asignatura Generadores de Vapor, o bien ingeniero egresado de Universidades reconocidas por el Poder Ejecutivo siempre que los mismos certifiquen haber adquirido durante su formación (de grado o posgrado) conocimientos equivalentes a los contenidos en los programas de las siguientes asignaturas de Facultad de Ingeniería (Udelar): Generadores de Vapor, Introducción a la Ciencia de los Materiales, Metalurgia Física, Comportamiento Mecánico de los Materiales 1, Comportamiento Mecánico de los Materiales 2 e Instrumentación Industrial, según los programas vigentes a la fecha de aprobación del presente Reglamento.

7.2 Operadores de END e Inspectores de Soldadura

Los Operadores de ensayos no destructivos (Operadores Nivel I, II o III) e Inspectores de Soldadura deben encontrarse certificados de acuerdo a lo establecido a continuación.

I. Operador de ensayos no destructivos

En el presente Reglamento se aplican los Niveles (I, II y III) de certificación de los operadores establecidos por la Norma UNIT/ISO 9712:2012 *“Ensayos no destructivos. Calificación y certificación del personal para END”*.

Sin perjuicio de lo anterior, la Ursea podrá, por resolución, aceptar documentación probatoria de capacitaciones y/o certificaciones adquiridas bajo dicha norma, bajo el Sistema Nacional de Certificación y/o siguiendo programas y normas internacionales reconocidas.

II. Inspector de soldadura

En el presente Reglamento se aplican los Niveles (I, II y III) de certificación de los inspectores establecidos por la Norma UNIT 1111:2008 *“Soldadura. Calificación y certificación de inspectores”*.

Sin perjuicio de lo anterior, la Ursea podrá, por resolución, aceptar documentación probatoria de capacitaciones y/o certificaciones adquiridas bajo dicha norma, bajo el Sistema Nacional de Certificación y/o, siguiendo normativas similares, con reconocimiento internacional.

7.3 Categorías de agentes vinculados

Las categorías de agentes vinculados son:

- a) Fabricante
- b) Reparaciones y/o alteraciones incluyendo trabajos sobre el cuerpo de presión
- c) Servicios de válvulas de seguridad
- d) Profesional idóneo y servicio de verificación propio
- e) Tratamiento químico del agua
- f) Ensayos no destructivos

I. Requisitos generales

Los requerimientos generales de registro y habilitación de los agentes vinculados incluidos en cualquiera de las categorías son:

- a) Tener cubierta, ante instituciones aseguradoras instaladas en nuestro país, la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones y garantías mediante una póliza de seguros. El importe mínimo será definido por la Ursea mediante resolución;
- b) Contar con equipamiento e instalaciones adecuadas para las actividades en las cuales esté registrado y autorizado;
- c) Contar con equipos con calibraciones vigentes y un adecuado plan de mantenimiento;
- d) Contar con un manual actualizado de procedimientos técnicos con base en las herramientas y equipos disponibles, códigos y normas internacionales reconocidas y específicas a las actividades para las cuales el agente está registrado y autorizado.

II. Requisitos específicos

Los agentes vinculados incluidos en las diferentes categorías deben cumplir, además de los requisitos generales, con los requisitos específicos que se detallan a continuación

Fabricante: (i) Contar con un profesional idóneo como técnico responsable. (ii) Contar con al menos un operador en END certificado como mínimo Nivel II en el respectivo ensayo a realizar. (iii) Contar con un técnico en inspección de soldadura certificado como mínimo inspector Nivel II. (iv) Contar con un programa de aseguramiento y control de la calidad.

Reparaciones y/o alteraciones (incluyendo trabajos sobre el cuerpo de presión): (i) Contar con un profesional idóneo como técnico responsable. (ii) Contar con un técnico en Inspección de Soldadura certificado como mínimo Inspector Nivel I.

Servicio de válvulas de seguridad: (i) Contar con la debida documentación que acredite los rangos de operación de los dispositivos y/o instrumentos utilizados para la verificación y calibración de válvulas de seguridad in situ o en banco de pruebas y definir los tipos, capacidades y características de válvulas de seguridad a ser abarcadas por dichos dispositivos. (ii) Contar con un proceso documentado que garantice la trazabilidad, identificación, marcado, estampado o etiquetado y sellado efectivo de las válvulas de seguridad atendidas.

Los agentes vinculados serán subdivididos en aquellos que realizan tareas de reparaciones mayores, mantenimiento y calibraciones de válvulas de seguridad y aquellos que realizan únicamente ajustes (solo prueba) de válvulas de seguridad, pudiendo encontrarse habilitado en ambas subcategorías,

Profesional idóneo y Servicios de verificación propia: (i) Contar con un profesional idóneo como técnico responsable.

Tratamiento químico del agua: (i) Contar con un Ingeniero Químico, Ingeniero en Alimentos o Licenciado en Química, egresado de Universidad de la República u otras reconocidas por el Poder Ejecutivo como técnico responsable.

Ensayos no destructivos: (i) Contar con un operador en END certificado como mínimo Nivel II como técnico responsable para los ensayos que corresponda. (ii) Para los ensayos de Radiografía y/o Gammaografía será necesario adicionalmente poseer las autorizaciones otorgadas por la Autoridad Reguladora Nacional de Radioprotección (ARNR) y los procedimientos escritos de seguridad para casos de emergencia.

Los agentes vinculados serán divididos de acuerdo al método de END en el que se encuentren habilitados, pudiendo encontrarse en todas las subcategorías existentes,

Anexo 8. Estudio de Integridad

8.1 Plan de inspección

Inspección Visual Interna y Externa: Se realizará de acuerdo a lo establecido en la **Sección VIII**, debiendo retirarse completamente el aislamiento de los componentes del generador de vapor y el mismo debe encontrarse fuera de operación.

Medición de espesores: Se realizará en todos los componentes que se consideren relevantes para la operación segura del generador de vapor. El profesional actuante deberá tener en cuenta los resultados de la inspección visual y otros ensayos efectuados, así como los datos históricos del generador de vapor para determinar los lugares a medir. La interpretación de resultados y los reportes deberán ser realizados y firmados por operador en END certificado como mínimo Nivel II.

Inspección de Soldadura: Los diferentes métodos de END se deben aplicar en todas las zonas que a juicio del profesional actuante así lo requieran, tomando en cuenta los resultados de la inspección visual y otros ensayos efectuados, así como los datos históricos de operación del generador de vapor. En todos los casos la interpretación de resultados y los reportes deberán ser realizados y firmados por operador en END certificado como mínimo Nivel II.

Metalografía y Dureza: La metalografía y dureza de los componentes principales deberá ser realizada cuando el profesional actuante lo considere necesario. En base a los resultados obtenidos por medio de estas técnicas, se deberá determinar un nuevo factor de seguridad para afectar la tensión admisible original del material. Se deberá especificar la norma bajo la cual se aplica el procedimiento. Los reportes de resultados deberán ser avalados por un profesional Idóneo. Para las metalografías, adicionalmente los reportes de resultados deberán contener el registro fotográfico de las metalografías efectuadas.

8.2 Memoria de recálculo de la PMTA

A partir de la información obtenida de los ensayos mencionados, se realizará un recálculo de la PMTA utilizando reservas por corrosión de acuerdo a lo indicado en el artículo 66. Los cálculos se llevarán a cabo de acuerdo a los siguientes criterios:

- Utilizando la norma de construcción del generador de vapor, si se conoce, o aquella que respete su concepción original, con el procedimiento de control más riguroso prescrito en los códigos pertinentes y con proximidad al año de fabricación
- Cuando no es conocido el material de construcción, el profesional Idóneo deberá definir a su juicio el acero que se utilizará como referencia para el cálculo, siendo requerido que el mismo sea de baja resistencia
- Se realizará el cálculo para todos los componentes del generador de vapor que están sometidos a presión
- Se indicarán las fórmulas a utilizar y el cálculo numérico correspondiente
- El recálculo se documentará por escrito, explicitando claramente todas las hipótesis y supuestos realizados
- Se podrán utilizar tecnologías de cálculo o procedimientos más avanzados, en sustitución a los previstos por el código de proyecto

En los casos que el Propietario cuente con Servicio de Verificación Propio y exista un riguroso seguimiento de los parámetros del generador de vapor, con determinación de espesores y cálculos de velocidad de corrosión, podrá presentarse un informe de vida residual acompañado con un plan de inspecciones en lugar de la memoria de recálculo de la PMTA.

Anexo 9. Autoclaves

En el presente Anexo se realizan recomendaciones, no obligatorias, relativas a documentación, capacitación del personal de operación y mantenimiento de autoclaves, siendo extensibles a recipientes a presión como reactores y digestores, entre otros.

Las recomendaciones se orientan a autoclaves donde el producto de la presión máxima de trabajo (PS en bar) y el volumen (V en litros) sea superior a 200 bar*^l, es decir $PS \cdot V > 200$.

Los generadores de vapor que abastecen a los autoclaves deben cumplir con lo establecido en el Reglamento de Generadores de vapor.

9.1 Documentación

Se debe disponer de la información de fabricación, incluyendo planos, memoria de cálculo de presión máxima, manual de operación, entre otros. En caso que esta documentación no exista, la historia del recipiente debería ser establecida mediante un Estudio de Integridad y Recálculo de la presión máxima de trabajo. Durante la operación deben documentar los resultados de inspecciones, reparaciones y alteraciones realizadas, incorporando dicha documentación a la original. La información debe acompañar al autoclave durante toda su vida útil.

Se debe mantener la vigencia de las calibración de manómetros y válvulas de seguridad, siendo los plazos entre calibraciones no mayores a 2 años.

9.2 Instalación

El autoclave es recomendable que sea instalado en una sala de uso exclusivo. Se debe contar con espacio suficiente entre el autoclave y otros equipos y/o instalaciones auxiliares, paredes o estructuras, para permitir el paso holgado y acceso para mantenimiento e inspección y permita la apertura sin obstrucción de las puertas y bocas de inspección.

En los casos que el autoclave disponga de un generador de vapor de suministro exclusivo, se deberá cumplir con los requisitos establecidos en el **Anexo 5**.

Se debe cumplir con los niveles de iluminación establecidos en las normas de seguridad e higiene en sus versiones más actualizadas, siendo la intensidad mínima de iluminación artificial no menor a 100 lux.

Se debe garantizar un sistema de emergencia alternativo de iluminación, en caso de pérdida del sistema normal de suministro del servicio eléctrico.

El manómetro deberá estar instalado de modo que sea visible desde el área operacional, ubicado de tal manera que el operador pueda determinar exactamente la presión en el recipiente mientras este está en operación. La válvula de seguridad deberá instalarse de forma que su actuación no afecte el área operacional ni zonas de tránsito de personas.

9.3 Operadores

Cada operador debe estar adecuadamente capacitado en el funcionamiento adecuado de un autoclave. Debe ser plenamente consciente de la posibilidad de accidentes y de las fuerzas que actúan sobre las puertas de apertura rápida. Debe ser consciente y comprender la importancia de asegurarse de que el recipiente esté completamente ventilado antes de intentar abrir la puerta. Debe comprender la función de todos los controles operativos y dispositivos de enclavamiento de puertas y el peligro de interferir con cualquier dispositivo de seguridad.

Es recomendable que el operador tenga a su disposición el manual de operación del autoclave en todo momento.

9.4 Mantenimiento e inspecciones

Se recomienda disponer de un Programa continuo de inspección, mantenimiento preventivo y calibraciones, estableciendo frecuencias y actividades, las cuales deben ser realizadas por personal debidamente capacitado.

Las inspecciones sobre los autoclaves que impliquen pruebas, se recomienda que sean realizadas por Profesionales Idóneos, dada la similitud con las pruebas realizadas a generadores de vapor.

Actividades recomendadas

Mensualmente:	Revisión de las condiciones generales de las partes móviles de los conjuntos de puertas y dispositivos de seguridad; Revisión cuidadosa de superficies de cojinetes para detectar evidencia de desgaste excesivo; Revisión de juntas para detectar desgaste, daños y fugas. En caso de ser reemplazadas, siempre deben seguir las especificaciones dadas por el fabricante sin desviaciones.
Anualmente:	Inspección exhaustiva de todo el autoclave. Esta debe incluir al menos inspección de las superficies de asiento de todo componente y/o accesorio mecánico utilizado para asegurar la alineación apropiada del cierre. Inspección del mecanismo de cierre para verificar la apropiada alineación de los mecanismos de bisagra de puerta asegurando que los tornillos de ajuste y tuercas de bloqueo están apropiadamente asegurados, inspección visual, revisión de documentación y revisión de elementos de seguridad
En plazos no mayores a 2 años:	Se debe realizar una inspección en operación (en servicio) para verificar que el autoclave tenga equipos y sistemas de seguridad adecuados y funcionan correctamente, Debe incluir las pruebas necesarias sobre elementos de control y seguridad (test de apertura de válvulas de seguridad, bloqueo de puertas, etc.); Verificar que las calificaciones y experiencia del operario son adecuadas; Revisar el estado de accesorios, aislamiento, protección y otras estructuras externas.
En plazos no mayores a 4 años(*)	Se debe realizar una auditoría al autoclave. Esta consiste en una inspección con el equipo fuera de operación, donde se debe verificar que estén libres de defectos y características que puedan poner en peligro la operación segura. Este examen incluye la inspección en operación antes mencionada y agrega una inspección visual de todas las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión, comprobación de espesores y aquellos ensayos no destructivos que se consideren necesarios. En esta auditoría se realiza una prueba de presión a 1,3 veces la presión máxima de operación.
Alcanzados los 25 años de su fabricación	Es recomendable la realización de un Estudio de Integridad para establecer su vida residual. Esto deberá repetirse luego de transcurridos no más de 10 años del anterior.

Nota: (*) Plazo extensible a 8 años en casos que el contenido del autoclave no corroe ni afecte negativamente las paredes del equipo.

9.5 Generadores de vapor

Todo generador de vapor que no quede comprendido en el presente Reglamento, deberá adoptar las medidas de seguridad adecuadas y oportunas en su instalación, funcionamiento y operación, siguiendo en todo momento las buenas prácticas de seguridad e ingeniería.

El alcance de las buenas prácticas se establece, sin limitarse a esto, como:

- Verificar que el cuerpo de presión y equipos auxiliares sean fabricados bajo normativa reconocida internacionalmente
- Mantener válvulas de seguridad y manómetros debidamente calibrados
- Contar con personal debidamente capacitado para operar el generador de vapor,
- Realizar pruebas e inspecciones periódicas para evaluar el correcto funcionamiento de los controles y enclavamientos de seguridad, la correcta apertura y cierre de las válvulas de seguridad, recomendando una periodicidad no mayor a dos años y la evaluación de la aptitud para el uso a los 25 años de fabricado y posteriormente cada no más de 10 años.
- Mantener en buen estado los elementos de control y equipos auxiliares
- Mantener el orden y limpieza de la sala en que se ubica el generador de vapor

Realizar el debido tratamiento químico del agua e inspecciones internas cuando amerite.

ANEXO 10. Generadores de vapor de Baja Presión

10.1 Disposiciones Generales

Para los generadores de vapor de baja presión se aplica el reglamento contemplando lo expresado en el presente Anexo, el cual tiene el objeto de establecer los requisitos y procedimientos para el registro, habilitación, mantenimiento y operación segura de todo generador de vapor de baja presión.

Las categorías especiales definidas en el **artículo 2** prevalecen sobre la definición de generador de vapor de baja presión. Esto implica que un generador de vapor de baja presión que la fuente externa de calor es suministrada por energía eléctrica se considera un generador de vapor eléctrico, es decir, categoría especial E3 y por dicho motivo no aplica el presente anexo. Lo mismo ocurre cuando un generador de vapor de baja presión cumpla con las características establecidas para ser contemplado en la categoría E1.

Las obligaciones de propietarios de generador de vapor de baja presión y de los agentes vinculados son las establecidas en la **Sección I y Anexo 1**.

En cuanto a la identificación, información y el registro del generador de vapor de baja presión se debe cumplir con lo establecido en la **Sección II** y en la **Sección III**.

10.2 Construcción e Instalación

En lo relativo a la construcción e instalación se debe cumplir con lo establecido en la **Sección IV** con las siguientes excepciones:

- a) No se requiere cumplir con lo establecido en el **artículo 68**. En su lugar, el medio de alimentación de agua deberá ser capaz de suministrar un volumen suficiente de agua para evitar daños sobre el generador de vapor de baja presión, según lo establecido por el fabricante, cuando todas las válvulas de seguridad se encuentren descargando a plena capacidad y la presión sea de 0,35 bar por encima de la PMTA.
- b) No se requiere cumplir con lo establecido en el **Título IV. Purga de fondo**. En su lugar, cada generador de vapor de baja presión deberá tener una cañería de purga de fondo, equipada con una válvula de cierre, en conexión directa con el espacio de agua más bajo posible. La descarga de las cañerías de purga deberán estar ubicadas previendo no causar lesiones al personal.

Respecto a la sala de generación de vapor se deberá cumplir con lo establecido en el **Anexo 5** a excepción del requisito de uso exclusivo..

10.3 Operación

Los requisitos para los operadores serán los establecidos en el Título I. Operadores de generadores de vapor de la **Sección V** para los generadores de vapor incluidos en la categoría P, a excepción de su formación. El operador del generador de vapor podrá ser foguista o certificar capacitación específica para el equipo impartida por un profesional idóneo. No aplica lo establecido en el Título II. Mediciones, controles y enclavamientos de la **Sección V** y lo establecido en el **Anexo 4**. En su lugar se deberá cumplir con lo que se establece a continuación:

I. Medición

Todo generador de vapor de baja presión deberá contar con elementos de medición de presión y nivel de agua.

La medida de la presión deberá ser realizada con al menos un manómetro localizado de manera tal que su lectura sea sencilla, siendo fondo de escala recomendable de 2 a 4 bar. El manómetro del generador de vapor debe contar con certificado de calibración vigente que cumpla los requerimientos establecidos en el **Anexo 4**.

La medida del nivel de agua deberá realizarse con al menos un medidor de nivel de agua visual. La parte visible más baja del medidor de nivel deberá estar al menos 25 mm por encima del nivel de agua más bajo permisible recomendado por el fabricante.

II. Control

Todo generador de vapor de baja presión deberá contar con elementos de control de presión y nivel de agua.

El control de presión se deberá realizar con un control de presión de operación que cortará el suministro de combustible cuando la presión de vapor alcanza un límite operacional, el cual deberá ser inferior a la PMTA.

El control de nivel de agua se deberá realizar mediante al menos un elemento controlador de nivel que corte automáticamente el suministro de combustible cuando el nivel de agua caiga a la parte visible más baja del indicador visual de nivel de agua.

III. Enclavamientos

Todo generador de vapor de baja presión deberá contar con elementos de seguridad que provoquen el enclavamiento en caso de muy alta presión, muy bajo nivel de agua y falta de llama.

En enclavamiento por muy alta presión (MAP) debe ser accionado por un control de presión independiente al de operación. Su funcionamiento deberá garantizar que la presión en ningún momento supere 1 bar, siendo menor a la presión de apertura de la válvula de seguridad regulada a menor presión.

En enclavamiento por Muy bajo nivel (BN) de agua debe efectuarse automáticamente antes que la superficie del agua caiga por debajo de la parte visible del medidor de nivel visual.

El enclavamiento por falta de llama será requerido cuando se utilice gas y/o combustible líquido, debiendo contar con al menos una fotocélula o varilla de ionización de detección de falta de llama (o un dispositivo sensor de atmósfera o sensible a la temperatura de la llama cuando la combustión es atmosférica) acorde al combustible utilizado.

Además de los enclavamientos mencionados, todo generador de vapor de baja presión deberá contar con al menos un interruptor remoto de apagado para casos de emergencia. Este debe ser operado manualmente, o por un interruptor de circuito. Debe ser ubicado en la sala de control (en caso de existir) o en su defecto, justo fuera de la puerta de la sala de generación de vapor y marcado para fácil identificación, e instalado adecuadamente con el fin de salvaguardar contra manipulaciones indebidas.

En todos los casos el enclavamiento del generador de vapor de baja presión no podrá tener un reseteo automático y deberá como mínimo efectuar:

- Corte de suministro de combustible
- Activación de alarma sonora
- Activación de señal lumínica en el tablero de control indicando el motivo del enclavamiento (muy alta presión, muy bajo nivel, falta de llama, manual)
- Apagado de ventiladores y cierre de registros de aire de entrada (si corresponde)
- Puesta en posición mínima de los registros de ventilador de tiro inducido (si corresponde)

10.4 Reparaciones, Mantenimiento y Estudio de Integridad

En lo relativo a reparaciones y mantenimiento se debe cumplir lo establecido en la **Sección VI, Anexo 3 y Anexo 6**, mientras que respecto al Estudio de Integridad, se deberá cumplir lo establecido en la **Sección VIII** y el **Anexo 8**, con las siguientes excepciones y consideraciones:

- La PMTA definida para un generador de vapor de baja presión no podrá ser superior a 1 bar, pero al momento de realizar el cálculo, el valor resultante debe ser igual o mayor a 2 bar.
- En lo relativo a la frecuencia de mantenimiento (**artículo 123**) y las tolerancias (**artículo 125**) se deberá cumplir con lo establecido en **10.6 Válvulas de Seguridad** en lugar a lo establecido en el **Anexo 3**.

10.5 Inspecciones y habilitación

En lo relativo a inspecciones y habilitación se debe cumplir lo establecido en la **Sección VII** con las excepciones mencionadas a continuación:

- El plazo máximo, de no existir observaciones de parte del inspector autorizado y/o de la Ursea, será de 6 años a partir de la fecha del último test hidráulico realizado
- La inspección anual debe ser realizada cada 2 años. No siendo requerida en el mismo año en que se realicen al generador de vapor de baja presión las pruebas para su habilitación y/o rehabilitación

En lo relativo a las pruebas sobre generadores de vapor de baja presión se debe cumplir lo establecido en la **Anexo 2** con las excepciones mencionadas a continuación:

- Durante los test de seguridad se deberá verificar lo establecido en **10.3 Operación** en el caso de verificaciones de enclavamientos y **10.6 Válvulas de Seguridad** en el caso de los tests de apertura y capacidad de válvula de seguridad
- El Test de Apertura de las válvulas de seguridad debe ser realizado cada 2 años
- En los casos que sea requerido el test de capacidad de las válvulas de seguridad, se considerará como satisfactorio siempre que la descarga de vapor se realice sin que la presión exceda en 0,35 bar a la PMTA
- La apertura manual debe ser realizada en períodos no mayores a 30 días de operación o después de cualquier período de inactividad, siendo recomendable que el operador cuente con un accionamiento a distancia de la válvula de seguridad (cadena) para facilitar la maniobra. La fecha de esta prueba debe ser ingresada en el libro diario

10.6 Válvulas de seguridad

Se aplicará lo establecido en el **Anexo 3** a excepción de la capacidad de descarga, presiones características y frecuencia de mantenimiento que se detallan a continuación:

I. Capacidad de descarga

Cada generador de vapor de baja presión deberá tener una o más válvulas de seguridad para descargar a una presión que no exceda 1 bar.

Ninguna válvula de seguridad deberá ser menor a DN 15 (NPS 1/2) o mayor a DN 100 (NPS 4). El diámetro de entrada deberá ser igual o mayor que el diámetro del asiento.

La capacidad de la válvula de seguridad debe ser tal que con el generador de vapor de baja presión funcionando a máxima potencia, la presión de trabajo no puede subir más de 0,35 bar por encima de la PMTA.

Cuando se cambien las condiciones de funcionamiento o se instale una superficie de calefacción adicional al generador de vapor de baja presión, la capacidad de descarga de las válvulas de seguridad se deberá aumentar de ser necesario, de forma de cumplir con las nuevas condiciones.

II. Presiones Características

En cuanto a las presiones características de la válvula de seguridad se debe cumplir que:

- a) El blowdown de la válvulas de seguridad se encuentra en el rango de 0,15 a 0,30 bar
- b) La tolerancia en la presión de ajuste de la válvula de seguridad no excedan 0,15 bar
- c) Las válvulas de seguridad deben estar dispuestas de manera que no pueda ser reajustada su presión de apertura por encima de la PMTA del generador de vapor de baja presión

III. Frecuencia de mantenimiento

La frecuencia de mantenimiento de la válvula de seguridad dependerá de las condiciones en que se utiliza y sus características, sin que este pueda ser mayor a 2 años.