

Revisión del Reglamento de Generadores de Vapor

18 de agosto de 2021

Inicio de la Regulación en Uruguay

La regulación de generadores de vapor en Uruguay comenzó en **1914** con una normativa que establecía medidas de prevención en accidentes de trabajo. Ésta atendía a los primeros generadores de vapor que comenzaron a ser instalados a finales del siglo XIX.

En 1925 el contralor pasa al Ministerio de Industrias. Posteriormente en **1936** se establece que los generadores de vapor que pueden funcionar son aquellos que a juicio del Estado (Dirección de Industrias) ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias.

A partir de entonces, el Estado se encarga de:

- *llevar adelante el registro*
- *otorgar las habilitaciones*
- *capacitar a los operadores*
- *realizar las pruebas periódicas*

En 1967 el contralor pasa al MTSS y se mantiene allí hasta **1983** que pasa al Ministerio de Industrias nuevamente, donde permaneció hasta 2010.

Nota: Desde los inicios de la regulación hasta la fecha se han registrado en el entorno de seis mil generadores de vapor,



Transferencia de competencia a la Ursea

Las competencias se transfirieron entre diferentes instituciones estatales, sin consolidarse en ninguna de ellas, provocando disponer de diferentes resoluciones institucionales, decretos y leyes que en su conjunto reglamentaban al sector. Por ejemplo el Decreto 406/988 del MTSS del 03/06/88 “Medidas preventivas específicas ante riesgos laborales en instalaciones, máquinas y equipos” que define entre otras cosas el alcance de la competencia y medidas básicas de operación segura.

En el año **2011** la competencia relativa a regulación y fiscalización del “**funcionamiento y condiciones de seguridad de los generadores de vapor**” se transfiere a la Ursea.

La realización de pruebas periódicas a los generadores de vapor por parte del Estado se mantiene en los primeros años de competencia de la Ursea, donde el objetivo principal fue resolver una situación compleja que se presentaba en 2011, con un bajo nivel de generadores de vapor operando de forma regular, estimado en un 30%.

Desde la transferencia de la competencia y hasta el año 2015, la Ursea elaboró requisitos e instructivos que establecieron ciertas reglas en el sector mediante resoluciones, siendo imperiosa la elaboración de un Reglamento que los unificase con la reglamentación existente.

Elaboración del Reglamento

En 2015 la Ursea contrató un consultor internacional, junto al cual se elaboró un Anteproyecto de Reglamento que estableció los requisitos y procedimientos para, entre otras registro, habilitación, mantenimiento y operación.

La Ursea entonces establece en **2016** con la aprobación del Reglamento de Generadores de Vapor (Res 081/016) criterios para:

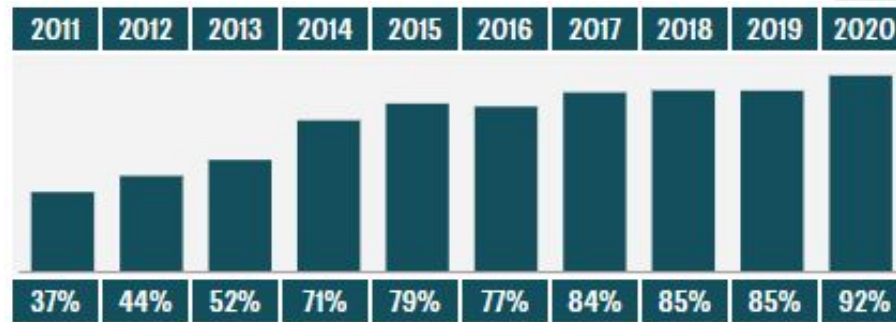
- llevar adelante el registro
- otorgar las habilitaciones
- realizar las pruebas periódicas

Mientras que “capacitar a los operadores” queda en la competencia de la UTU.



En cuanto al contenido, el Reglamento abarca los requerimientos establecidos previamente en la regulación vigente, pero amplía de forma gradual las exigencias. La fuente de inspiración principal radica en reglamentos y códigos internacionales, siendo los requerimientos técnicos basados principalmente en el BPVC de la ASME, el ANSI/NB23 de NBBI y la NR de Brasil

La evolución de los generadores de vapor habilitados siguió en aumento de forma continua, hasta llegar en 2020 a superar el 90% de los operativos.



Revisión del Reglamento

Camino recorrido...

Desde la aprobación del Reglamento hasta la fecha la Ursea continuó trabajando en diferentes temática, entre ellas:

- Regularización del sector de generadores de vapor, en primera instancia en lo referido a los generadores de vapor utilizados en el *negocio de las **queserías*** (Acuerdo interinstitucional **2016/17**). Esto permitió la regularización de medio centenar de generadores de vapor utilizados en dichos emprendimientos.
- **Capacitación** del personal de Ursea en inspección y reglamentación en Argentina y EEUU entre **2016/18**.
- *Evaluación de **autoclaves** (2019)*, equipos generalmente ligados a generadores de vapor de pequeño porte, se determinó que existe un número cercano al centenar de equipos, principalmente eléctricos, de potencias inferiores a 50 kW que son utilizados en diferentes establecimientos, principalmente de la industria farmacéutica y servicios de salud.



Revisión del Reglamento

Camino recorrido...

- Elaboración de artículos que entraron en vigencia en **2018** en el marco de la **Ley 19535**, donde se previó un marco regulatorio legal en materia de generadores de vapor, modificando el **alcance** y **objeto** del Reglamento de Generadores de Vapor vigente. También implicó cambios menores, modificando la **denominación** de las inspecciones, que pasaron de Habilitación, Anuales del tipo básicas y Anuales del tipo rehabilitación a Habilitación, Anuales y Rehabilitación
- Implementación del **Gobierno electrónico**, con incorporación del sistema de **e-notificaciones** y de los trámites en línea.
 - Alta y Modificación de Regulados
 - Registro de Generador de Vapor
 - Complemento de Registro de Generadores de Vapor
 - Declaración Jurada de Pruebas de Habilitación/Rehabilitación
 - Declaración Jurada de Pruebas Anuales
 - Pago de Tasa de Generadores de Vapor



Revisión del Reglamento

Camino Recorrido

El efecto de la aplicación del Reglamento, así como el respaldo del marco jurídico establecido en la Ley 19535, permitió aumentar el número de inspecciones a ser realizadas por Profesionales Idóneos.

Desde la aprobación del reglamento las pruebas realizadas por los profesionales idóneos (habilitaciones y rehabilitaciones) representaban en el entorno al 40/50% del total de pruebas. Las resoluciones de la Ursea llevaron a aumentar dicho número al entorno del 80% para el año 2020 y el actual, gracias a la inclusión de la declaración jurada para las pruebas anuales.

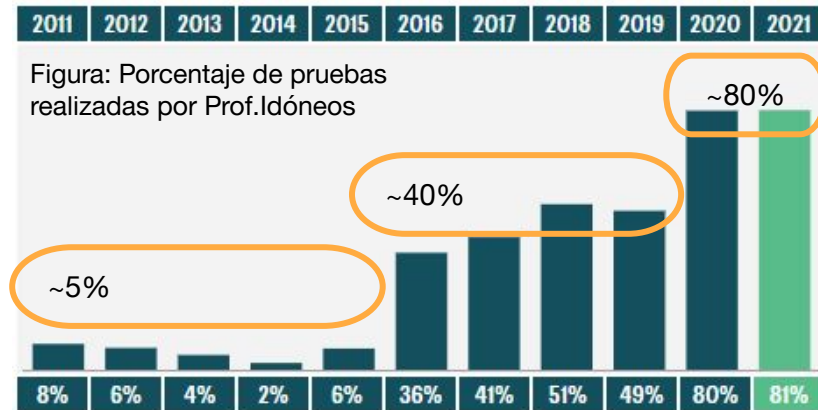
La Ursea implementa auditorías aleatorias durante la ejecución de dichas pruebas. En el período comprendido entre los años 2016 y 2019 se realizaron auditorías con una tasa de muestreo del entorno del 15%.

Habilitaciones / Rehabilitaciones

Desde el año 2017 en su totalidad son realizadas por PI representando en el entorno de **180** cada año.

Anuales

Desde el año 2020 la mayor parte de las inspecciones (del entorno de 450) son realizadas por PI, aproximadamente 300 a 350. Las restantes son realizadas por la Ursea en acuerdo con Latu, es decir, 100 a 150.



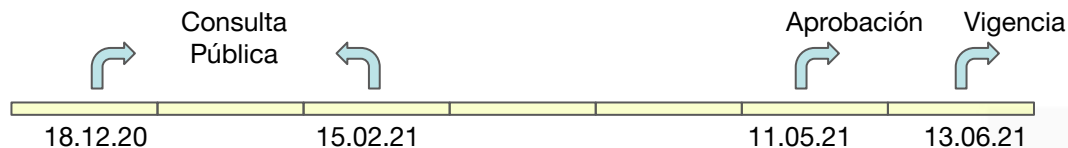
Revisión del Reglamento

Lo anterior hizo imperioso realizar una actualización de la reglamentación, y para esto los técnicos del Área de Generadores de Vapor de la Ursea con apoyo de los asesores jurídicos, elaboraron un anteproyecto con modificaciones al reglamento vigente, el cual fue sometido a consulta pública, recibiendo diversas contribuciones de agentes y entidades relacionadas con el sector de generadores de vapor.

Se reciben aportes de 13 agentes

(i) Administración Nacional de Combustibles, Alcoholes y Portland; (ii) Asociación de Ingenieros Alimentarios del Uruguay; (iii) Blengio Prado Gianfranco; (iv) Celulosa y Energía Punta Pereira SA; (v) Fidemar SA; (vi) Grajales Cedrés José Luis; (vii) Grasso Rodríguez Juan Enrique y Pellicer Miller Eduardo Manuel; (viii) Isasa González Juan Andrés (ix) Laboratorio Tecnológico del Uruguay (x) Note SRL (xi) Ojeda Brit Walter Enrique; (xii) Organismo Uruguayo de Acreditación y (xiii) Syar-LPGC.

Las contribuciones fueron analizadas y contestadas por la Ursea, promoviendo algunas de ellas cambios en la redacción original del anteproyecto, publicándose las respuestas en el sitio web de Ursea. La actualización del Reglamento es aprobado por resolución de la Ursea N° 101/021 del 11.05.21, entrando en vigencia el 13.06.21



Reglamento de Generadores de Vapor

Actualización de contenido

REFERENCIAS (generales)

- CSD American Society of Mechanical Engineers, CSD-1:2018: Controls and Safety Devices for Automatically Fired Boilers. 2018
- BPVC S.I: American Society of Mechanical Engineers, Boiler & Pressure Vessel Code, Section I: Rules for Construction of Power Boilers. 2015.
- JF Ball, 2020 Joseph F. Ball, Changes in Pressure Relief Valve Sealing Practices. National Board Bulletin Winter 2020 (p. 28-29). 2020.
- M.L. Snow 1985 M.L. Snow; Elevator Inspection Section for the State of Tennessee. Former member of The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors. 54th General Meeting in 1985.
- NB23, P1/3 The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors, National Board Inspection Code ANSI/NB23: Part 1: Installation. 2015. Part 2: Inspection. 2015. Part 3: Repairs and Alterations. 2015.
- NR Governo do Brasil. Ministério da Economia. Secretaria de Trabalho. NR 13 - Norma Regulamentadora 13: Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento. Última modificação: DOU 31/07/2019.
- EN 12953-3/6/2003 Asociación Española de Normalización. Norma UNE EN 12953-3/2003 Calderas pirotubulares. Parte 3: Diseño y cálculo de las partes a presión. 2003 Parte 6: Requisitos para el equipo de la caldera. 2003

SECCIÓN I. Disposiciones Generales

Alcance del Reglamento

Alcance antiguo

$P > 0,75 \text{ bar}$

Categorías Generales antiguas

P $0,75 \leq P < 5,9$

M $5,9 \leq P < 21,6$

G $21,6 \leq P$

Categorías Especiales antiguas

E1 $p \leq 2,9 / V \leq 140 / S \leq 6$

E2 licor negro

E3 Electricidad

Eléctrica

Alcance actual

$P > 0 \text{ bar}$ (a partir de 2018)

Categorías Generales actuales

P $1 < P < 7$

M $7 \leq P < 28$

General

G $28 \leq P$

Categorías Especiales actuales

E1 $P \leq 7 / V \leq 140 / S \leq 1,9 / D \leq 0,4$

Miniatura

E2 licor negro

E3 Electricidad

Eléctrica

Excluidos del Reglamento

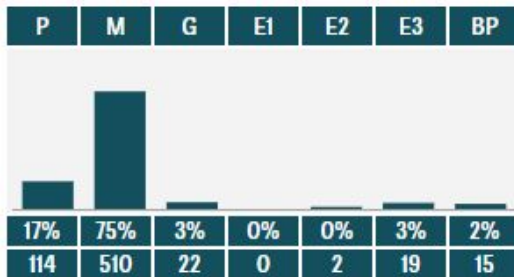
$P \leq 1$

P: Presión Máxima de Trabajo Admisible, PMTA [bar]; V: volumen [l]; S: superficie [m²]; D: diámetro [m]

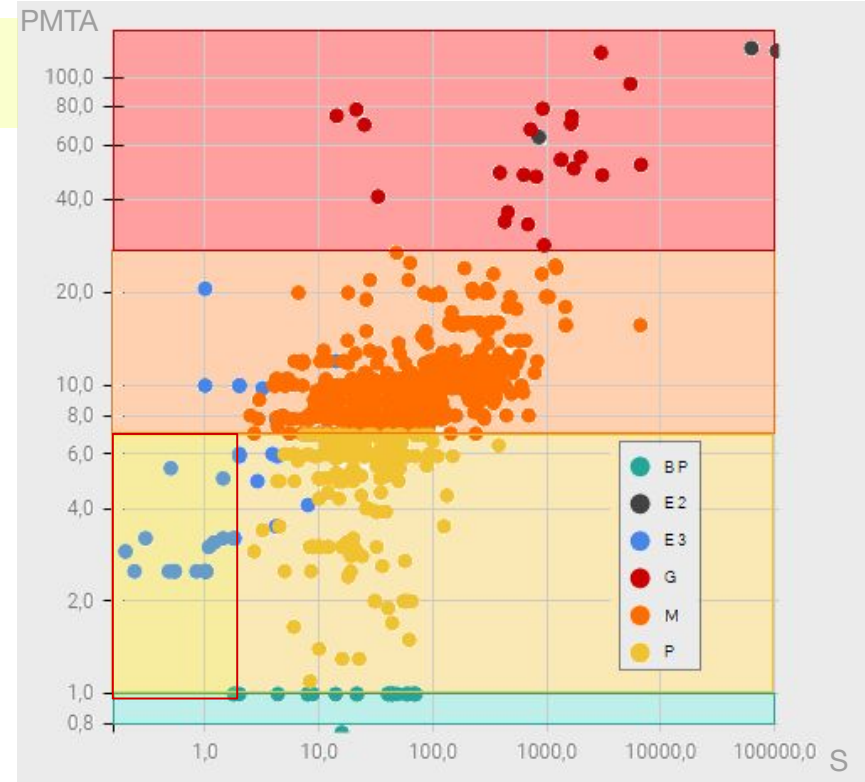
BPVC PG, PMB, PEB 

SECCIÓN I. Disposiciones Generales

Generadores de Vapor representados según su PMTA y Superficie de Calefacción de acuerdo a su categoría



Generadores de Vapor según su categoría



SECCIÓN I. Disposiciones Generales / Anexo 7

Agentes Vinculados

Categorías Anteriores

- a) Fabricantes
- b) Reparaciones y/o alteraciones incluyendo trabajos sobre el cuerpo de presión
- c) Reparaciones y/o alteraciones sin incluir trabajos sobre el cuerpo de presión **X**
- d) Servicios de válvulas de seguridad
- e) Profesionales Idóneos y Servicio de Verificación Propio

Otros Agentes (anterior):

- a) Tratamiento Químico del Agua
- b) Estudios de Integridad **X**
- c) Ensayos No Destructivos

Cobertura de responsabilidad civil actualizada

Categorías Actuales

- a) Fabricantes
- b) Reparaciones y/o alteraciones incluyendo trabajos sobre el cuerpo de presión
- c) Servicios de válvulas de seguridad
- e) Profesionales Idóneos y Servicio de Verificación Propio
- e) Tratamiento Químico del Agua
- f) Ensayos No Destructivos

Tener cubierta la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones y garantías mediante una póliza de seguros.

Importe mínimo definido por la Ursea

SECCIÓN I. Disposiciones Generales / Anexo 7

Profesional Idóneo

Requisitos Anteriores

- **Ing. Industrial Mecánico** de la Udelar que haya aprobado la asignatura:
 - Generadores de Vapor

o bien

- **ingeniero egresado** de Universidades reconocidas* siempre que certifiquen haber adquirido durante su formación conocimientos equivalentes a las asignaturas de Facultad de Ingeniería (Udelar):
 - Generadores de Vapor
 - Int. a la Ciencia de los Materiales
 - Metalurgia Física
 - Comp. Mecánico de los Materiales 1
 - Comp. Mecánico de los Materiales 2
 - Instrumentación Industrial, (...)



Requisitos Actuales

- **Ing. Industrial, Ing. Industrial Mecánica e Ing. Naval** de la Udelar o Universidades reconocidas, siempre que certifique: aprobación de:
 - Cursos de formación en inspección de generadores de vapor **reconocidos por la Ursea.**

Se reconocerá durante los tres años siguientes al Profesional Idóneo de acuerdo a la definición anterior,, es decir hasta el 14.05.2024.

* Universidades Reconocidas: Reconocidas por el Poder Ejecutivo

SECCIÓN I. Disposiciones Generales / Anexo 7

Curso de Inspección de Generadores de Vapor

El impulsar inspecciones por parte de los profesionales trae consigo además de auditar su actividad, la necesidad de mejorar su competencia.

Para esto la Ursea se encuentra en la actualidad trabajando en conjunto con la *Universidad de la República*, la *Universidad Católica del Uruguay* y el *Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina)* en implementar una capacitación específica para la inspección de generadores de vapor que permita garantizar una formación suficiente y uniforme para las tareas que realizan los Profesionales Idóneos.

Este tipo de capacitaciones se realizan en los Estados Unidos desde el año 1919, a través de la NBBI. En 2016 se comenzó a dictar capacitación a inspectores en la República Argentina con contenidos similares a los del NBBI, y con el mismo objetivo, el profundizar y estandarizar los conocimientos de los inspectores.

En noviembre del presente año se tiene previsto llevar adelante la primera edición del curso de ***Inspección de Generadores de Vapor***.



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

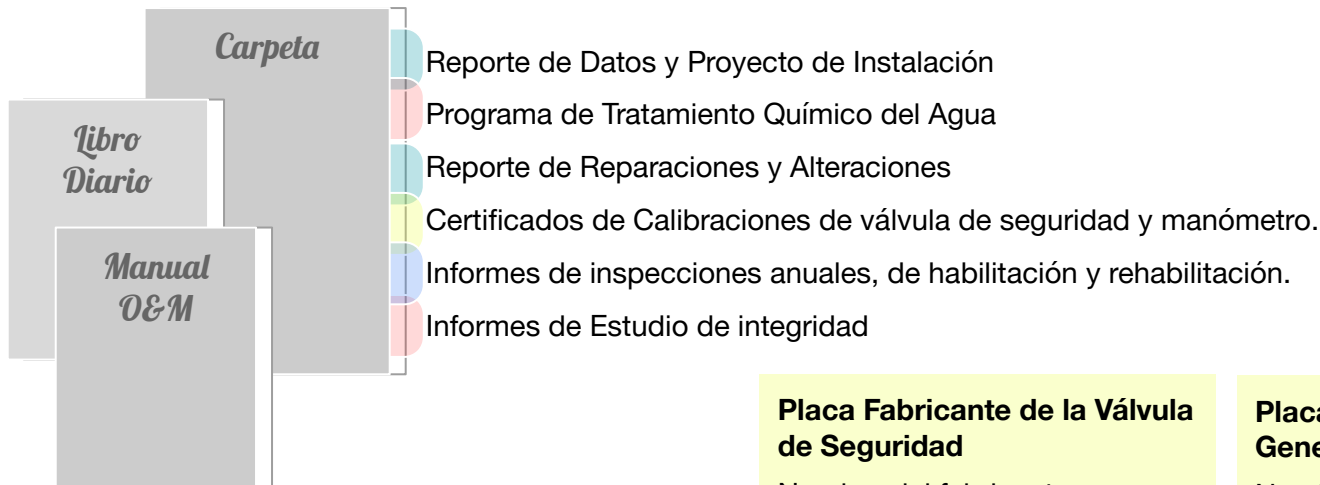


Universidad
Católica del
Uruguay



SECCIÓN II. Identificación e Información / Anexo 1

Identificación e Información



Placa Fabricante de la Válvula de Seguridad

Nombre del fabricante;
Números de serial y/o modelo;
Tamaño de conexiones
Capacidad de descarga;
Presión de apertura

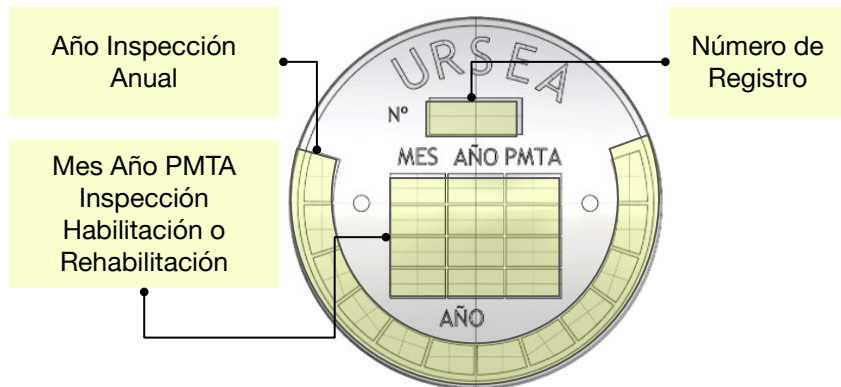
Placa Fabricante del Generador de Vapor

Nombre y domicilio del fabricante; Modelo;
Número de fábrica; Fecha de fabricación;
Superficie de calefacción
Producción de vapor; PMTA;
Presión de prueba del Test hidráulico;
Código original de construcción.

SECCIÓN III. Registro del generador de vapor / Anexo 1

Registro del Generador de Vapor

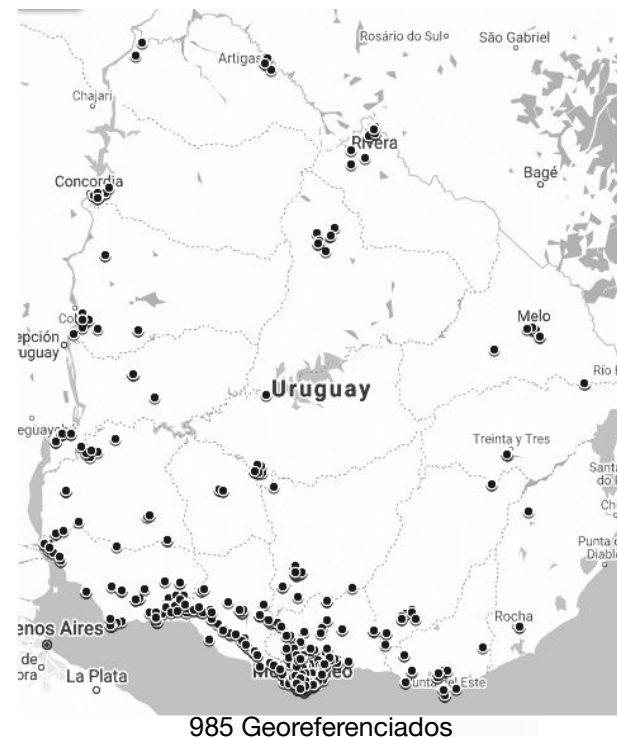
Placa de Registro



Generadores de Vapor registrados operativos

Total 682, de los cuales

- 611 en servicio, (567 habilitados -91%-)
- 55 en baja temporal
- 16 excepciones (PMTA \leq 1 barg)



SECCIÓN IV. Construcción e instalación / Anexo 5

Construcción e Instalación

Materiales

Se ajustan los requisitos relativos a sobreespesores de diseño establecidos en el artículo 66

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.

EN 12953-3/2002 S-5.7

Alimentación de agua y Tuberías de vapor

Sin modificaciones relevantes

Purga de fondo

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. (Art. 79) 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. (Art. 80)

NB23, P1-2.7.5



SECCIÓN V. Operación

Operadores de generadores de vapor

Certificado de Foguista

*Todo generador de vapor deberá ser operado por un operador de generador de vapor certificado como foguista, con excepción de los generadores de vapor incluidos en la categoría **E3 con potencia nominal igual o menor a 50 kW.***

Para estos generadores de vapor, el operador podrá ser foguista o certificar capacitación específica para el equipo impartida por un profesional idóneo. (Art. 84)



Control simultáneo y otras tareas

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. (Art. 84)

(...) Para todo generador de vapor incluido en las categorías P, E1 o E3 con potencia nominal igual o menor a 50 kW, es aceptable que el operador 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 (...) (Art. 86)



(*). Construidos en acero inoxidable, con volumen igual o menor a 100 litros y potencia nominal igual o menor a 50 kW,

SECCIÓN V. Operación / Anexo 4

Mediciones, controles y enclavamientos

Categoría	Medición	Control	Seguridad
Presión de vapor	Todos: (1) dispositivo (Manómetro principal)	Todos: un dispositivo de control de operación relativo a la presión de trabajo.	Todos: (1) dispositivo Bloqueo por Muy Alta Presión (MAP) Adicional e independiente al control de operación
Nivel de Agua	Todos: al menos : (1) <i>dispositivo</i> G y E2 : (2) <i>dispositivos</i>	P, M, G y E2: (2) dispositivos E1: (1) <i>dispositivo</i> E3 (Resistencia): (1) <i>dispositivo</i> E3 (Electrodo) <i>no requieren.</i>	Todos: (2) dispositivos Bloqueo por bajo nivel (BN1) y Muy bajo Nivel (BN2) Independientes entre sí, E3 (Resistencia) <i>un dispositivo (BN2)</i> E3 (Electrodo): <i>no requieren</i>
Temperatura	M, G y E2 en chimenea	No requerido	No requerido
Llama	No requerido	No requerido	(1) dispositivo si usa gas o comb líquidos Bloqueo por falta de llama

(*) Construidos en acero inoxidable, con volumen igual o menor a 100 litros y potencia nominal igual o menor a 50 kW,

SECCIÓN V. Operación

Acondicionamiento y Control de Calidad del Agua

El agua que ingresa al generador de vapor debe ser acondicionada previamente siguiendo un **programa** de tratamiento químico del agua ((art. 106).

El programa debe incluir al menos:

- i) Protocolo para ejecutar los análisis químicos (...)
- ii) Formulario para el registro de los parámetros fisicoquímicos (...)
- iii) Instrucciones de los productos químicos a ser dosificados (...)

La debida aplicación, tendencias y control del programa debe ser verificada (Artículo 108) mediante una *inspección visual del interior del cuerpo de presión a realizarse:*

- cada (12) doce meses o
- al momento de la rehabilitación en el caso de operación continua (requiere monitoreo continuo de las variables relevantes del programa)

El técnico responsable elabora el Programa y realiza su verificación.

Técnico Responsable del Agente Vinculado a Tratamiento Químico del Agua

Ingeniero Químico, Ingeniero en Alimentos o Licenciado en Química, egresado de Universidad de la República u otras reconocidas por el Poder Ejecutivo



SECCIÓN VI. Reparaciones y mantenimiento / Anexo 6

Reparaciones mayores y alteraciones

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 cm² (100 in²), o espesor igual o mayor a 25% del nominal, o 13 mm (½ 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, condensado, 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.

Agente Vinculado a 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**.

SECCIÓN VI. Reparaciones y mantenimiento / Anexo 6

Pérdida de la habilitación luego de una reparación mayor o alteración

- (...) El generador de vapor objeto de una reparación mayor, queda inhabilitado automáticamente (Art. 109). (...) Luego de una alteración (...)
- (...) El generador de vapor quedará automáticamente inhabilitado debiendo realizarse los procedimientos necesarios para su rehabilitación (Art. 117).

Reporte de alteración y reparación mayor

Contenido del reporte de acuerdo al artículo 127.

- Identificación plena del **propietario**, lugar y nombre del establecimiento en el que se encuentra ubicado el generador de vapor y número de registro del mismo.
- Identificación plena del **agente vinculado** ejecutor de la intervención, y de todos los agentes vinculados actuantes en actividades complementarias.
- Memoria descriptiva** de la intervención, justificando y describiendo el alcance de la intervención (...). Estos informes deberán estar firmados por el profesional idóneo actuante.
- Ensayos y pruebas** de aseguramiento de la conformidad durante y al finalizar la intervención.
- Anexar todos los **certificados** de calidad de los materiales, listado de personal calificado, reportes de ensayos y pruebas, etc.



En estos casos la Ursea autoriza la realización de pruebas aunque no se cumpla la antelación de comunicar *“al menos (2) dos días hábiles, la fecha y hora en que se realizarán las pruebas”*. (art. 133)

SECCIÓN VI. Reparaciones y mantenimiento / Anexo 6

Mantenimiento, ensayo y calibración de válvulas de seguridad

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

- (a) Generar un certificado de calibración de la válvula de seguridad (...)
- (b) Generar una placa de calibración de la válvula de seguridad que deberá ser fijada de manera segura a la válvula (...).
- (c) Colocar precinto de seguridad para prevenir manipulaciones.

Los certificados de calibración deberán tener una **validez no mayor a la periodicidad de las pruebas** de apertura y cierre de las válvulas de seguridad (..) *categorias E1, E3, P y M, en períodos no mayores a (12) doce meses, categoría E3*, E2 y G en períodos no mayores a (24) veinticuatro meses.*

El agente vinculado registrado en la categoría de servicios de válvulas de seguridad, en acuerdo con el inspector autorizado actuante, y cuando las condiciones de servicio así lo permitan, podrá solicitar a Ursea extender por no más de (1) un año la vigencia del certificado de calibración.

NB23, P3-3.3



Artículo 125. Si durante la ejecución de las pruebas de apertura y cierre existe una diferencia en la presión observada respecto a la presión indicada en el certificado de calibración (...). En este caso será necesario que se precinte nuevamente la válvula de seguridad dejando constancia por escrito en el informe de la inspección. y siendo incorporada junto a la placa de calibración de la válvula de seguridad, la placa identificada como “Solo Prueba”(…)

(*) Construidos en acero inoxidable, con volumen igual o menor a 100 litros y potencia nominal igual o menor a 50 kW,

SECCIÓN VI. Reparaciones y mantenimiento / Anexo 3

Mantenimiento, ensayo y calibración de válvulas de seguridad



Cuando se realiza el *Test de Seguridad* en la válvula de seguridad deben estar sujetas correctamente:

- la *placa de calibración* (C)
- la *Placa del Fabricante* (F) (figura a).

En los casos en que se debe realizar un ajuste, se agrega

- la *Placa de solo prueba* (SP) (figura b).

En este caso, además del certificado de calibración, el profesional presenta el certificado de “solo prueba”.

Esto también se realiza en caso que se quiera “extender por *no más de (1) un año la vigencia del certificado de calibración*”. incorporando la placa de solo prueba y manteniendo la de Calibración y Fabricante.



fig. a
Válvula de seguridad con placas de fabricación (F), Calibración (C) y Sólo Prueba (SP).



fig. b
Válvula de seguridad con placas de fabricación (F) y Calibración (C).

SECCIÓN VII. Inspecciones y habilitación / Anexo 2

Categoría		E1	E3, P y M	E3 (*)	E2 y G	Recuperación (**)
Habilitación	Periodicidad	Se realiza por única vez a equipos nuevos				
	Presión Prueba	3 x PMTA	1,5 x PMTA			
Rehabilitación	Periodicidad	≤ 4 años		≤ 8 años	≤ 6 años	
	Presión Prueba	1,5 x PMTA o 1,2 x PMTA (si el Profesional lo solicita)				
Anual	Periodicidad	≤ 1 año		≤ 2 años		Según categoría

Nota: La presión de prueba será la indicada o la establecida por el código original de construcción

Referencias:

(*) *Construidos en acero inoxidable, con volumen igual o menor a 100 litros y potencia nominal igual o menor a 50 kW,*

(**) *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;*

NB23, P2-2.5.8



SECCIÓN VIII. Estudio de Integridad / Anexo 8

Todo generador de vapor deberá ser sometido a un estudio de integridad a los **(25) veinticinco años** de su fabricación (art. 173) - **NR13**

El estudio se repetirá transcurrido un **período máximo de (10) diez 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.

ANEXO 8

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.



NB23, P2-4.4.7



Recomendaciones Autoclaves / Anexo 9

Documentación

Se debe disponer de la información de fabricación, incluyendo planos, memoria de cálculo de presión máxima, manual de operación, entre otros. Se debe mantener la vigencia de las calibración de manómetros y válvulas de seguridad, siendo los plazos entre calibraciones no mayores a (2) dos años.

Instalación

(...) es recomendable que sea instalado en una sala de uso exclusivo. 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**.

Operadores

(...) 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.

Mantenimiento e inspecciones

(...) disponer de un Programa continuo de inspección, mantenimiento preventivo y calibraciones, estableciendo frecuencias y actividades.

(...) plazos no mayores a (2) dos años se debe realizar una inspección en operación

(...) no mayores a (4) cuatro años, extendible a (8) ocho años (...) se debe realizar una (...) inspección con el equipo fuera de operación.



ML Snow, 1985





<https://www.gub.uy/ursea>