

# REGLAMENTO DE GENERADORES DE VAPOR

## SECCION I - DISPOSICIONES GENERALES

### TITULO I - OBJETO

**Artículo 1 -** El objeto del presente Reglamento es establecer los requisitos y procedimientos para el registro, habilitación, mantenimiento y operación segura de generadores de vapor.

### TITULO II - ALCANCE

**Artículo 2 -** El presente Reglamento se aplica a todos los Generadores de Vapor, identificándose las siguientes categorías generales y especiales:

*Categorías Generales:*

- Generadores de Vapor **pequeños** (P) son aquellos con PMTA igual o menor a  $6,0 \text{ kgf/cm}^2$  (5,9 bar), no incluidos en la categoría E1.
- Generadores de vapor **medianos** (M) son aquellos con PMTA mayor a  $6,0 \text{ kgf/cm}^2$  (5,9 bar) y menor a  $22,0 \text{ kgf/cm}^2$  (21,6 bar).
- Generadores de vapor **grandes** (G) son aquellos con PMTA igual o mayor a  $22,0 \text{ kgf/cm}^2$  (21,6 bar).

*Categorías Especiales:*

- Generadores de Vapor especiales del tipo 1 (E1) son aquellos con PMTA igual o menor a  $3,0 \text{ kgf/cm}^2$  (2,9 bar), volumen igual o menor a 140 litros, y superficie de calefacción igual o menor a  $6 \text{ m}^2$ .
- Generadores de Vapor especiales del tipo 2 (E2) son aquellos que utilizan como combustibles licor negro para recuperación de químicos específicos con tratamiento particular o no convencional.
- Generadores de Vapor especiales del tipo 3 (E3) son aquellos que tienen como fuente energética la electricidad.

**Artículo 3 -** Se excluyen del alcance del presente Reglamento a los siguientes equipamientos:

- Los Generadores de Vapor de cualquier capacidad cuya presión de trabajo no supere la de  $0,5 \text{ kgf/cm}^2$  (0,5 bar) siempre que se compruebe fehacientemente que la válvula de seguridad sea de diámetro suficiente para su cometido y no se pueda regular a más de  $0,75 \text{ kg/cm}^2$  (0,74 bar) de presión;
- Los generadores de vapor cuya capacidad total sea inferior a 25 litros y la presión que deban soportar sea inferior a  $5,0 \text{ kg/cm}^2$  (4,9 bar).
- Las Calderas de Agua Caliente que operen inundadas, y las calderas de fluido térmico, y artefactos que usen el servicio de vapor sin que lo generen.

**Artículo 4 -** Los requisitos establecidos en este Reglamento no tendrán efectos retroactivos sobre los Generadores de Vapor registrados ante URSEA en lo que respecta al diseño y fabricación y a requisitos de la Sala de Generación de Vapor, excepto cuando así sea dispuesto por Resolución de la URSEA.

### **TITULO III - DEFINICIONES**

**Artículo 5 -** Las siguientes expresiones tienen, en el marco de este Reglamento, el sentido que se indica:

*Agente vinculado:* Persona física o jurídica que presta servicios específicos relacionados con los Generadores de Vapor.

*Alteración:* Cualquier intervención o adecuación que luego de ejecutarse genere cambios en las condiciones esenciales de generación de vapor, tales como: PMTA, capacidad de producción de vapor, dispositivos de seguridad, sistema de manejo de combustible, y que requiera hacer cambios en el Manual de Operación y Mantenimiento, o que implique recapacitar a los foguistas.

*Área de Generación de Vapor:* Lugar abierto dentro de una facilidad donde están emplazados los generadores de vapor.

*Biomasa:* Categoría de combustible en la cual se incluyen todos los materiales y residuos orgánicos que pueden utilizarse como fuente de energía en un Generador de Vapor, incluyendo entre otros: leña, residuos forestales y licor negro.

*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.

*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 con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación

*Calibración de válvulas de seguridad:* Es el trabajo como comúnmente se denomina al “ajuste de la Presión de Apertura y Cierre de una Válvula de Seguridad”.

*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 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 generadores de vapor) o un equivalente bajo el cual el Generador de Vapor fue fabricado y certificado por el fabricante original.

*Columna de agua:* Tubo vertical, conectado por su extremo superior a la cámara de vapor y por el extremo inferior a la cámara de agua de un Generador de Vapor.

*Condiciones de operación:* Son las variables de funcionamiento de los generadores de vapor, aceptados y reconocidos como seguros, de acuerdo con las características de diseño y fabricación, y que no activan los dispositivos de seguridad.

*Dispositivo de control y seguridad:* Cualquier dispositivo manual o automático que se utiliza para la regulación de una máquina y su mantenimiento en condiciones normales y seguras de operación.

*Enclavamiento:* Son dispositivos de protección y bloqueo del Generador de Vapor o de algún sistema de este, cuyo objetivo es minimizar riesgos.

*Ensayos No Destructivos (END):* Son los tipos de 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, los ventiladores de tiro inducido, forzado y secundario del generador, desaireador, sopladores de hollín, entre otros.

*Fabricante:* La persona física o jurídica, que asume la responsabilidad del diseño y fabricación de un producto con objeto de comercializarlo en su nombre o ponerlo en servicio.

*Foguista:* Persona competente y debidamente certificada, encargada de la operación del Generador de Vapor.

*Generador de Vapor:* Es un 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.

*Generadores de vapor acuotubulares:* Generadores de Vapor en los cuales los gases de combustión, rodean la parte externa de los tubos, y por cuyo interior circula una mezcla de agua y vapor.

*Generador de Vapor automático:* Generador de Vapor que realiza su ciclo normal de operación sin requerir de acción manual alguna, salvo en su puesta en servicio.

*Generador de Vapor Dado de Baja:* Generador de Vapor No Operativos de forma definitiva.

*Generador de Vapor eléctrico:* Generadores de Vapor en el cual el calor es suministrado por una fuente de energía eléctrica.

*Generador de Vapor en Servicio:* Generador de Vapor Operativos que se encuentra en funcionamiento.

*Generador de Vapor Fuera de Servicio:* Generador de Vapor Operativos que no se encuentra en funcionamiento.

*Generador de Vapor humotubular (pirotubular):* Generador de Vapor en el cual los gases de combustión son forzados a fluir por el interior de los tubos, los cuales están sumergidos en agua contenida en el recipiente de presión.

*Generador de Vapor manual:* Generador de Vapor cuyo funcionamiento difiera de las anteriormente definidas como automáticos.

*Generador de Vapor No Operativo:* Generador que no está en condiciones de funcionar, encontrándose desconectado de los servicios de alimentación de agua y energía y de su salida de vapor.

*Generador de Vapor Operativo:* Generador que está en condiciones para funcionar, encontrándose conectado a los servicios de alimentación de agua y energía y a su salida de vapor.

*Grieta o fisura:* Fractura o discontinuidad que se forma sobre las superficies metálicas o en su interior, por acción de la presión, temperatura o ataques químicos sobre estas y que potencialmente pone en peligro la integridad del equipo.

*Hogar:* Es la cámara de combustión del Generador de Vapor donde se produce la reacción de combustión y de ella salen los productos de combustión, y puede resistir las altas temperaturas y las presiones que se manejan.

*Incrustación:* Sedimentación de sólidos que se adhieren a las superficies de intercambio de calor, generalmente de sulfatos, carbonato o silicato de magnesio y calcio.

*Inspección interna:* Es una examinación de las superficies internas tanto del lado agua / vapor, como del lado de humos, mientras que el Generador de Vapor esta fuera de servicio y se encuentra adecuadamente acondicionado para tal fin.

*Inspección externa:* Es la inspección desempeñada al Generador de Vapor cuando este está en servicio.

*Inspector autorizado:* Es la persona calificada técnicamente en la competencia profesional para realizar inspección técnica en el Generador de Vapor. Conforme a los requerimientos del presente Reglamento, el mismo será un Profesional Idóneo.

*Instrumentos de control:* Son los dispositivos instalados en el equipo para supervisar sus variables de operación.

*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, en el cual se detallan todos los procedimientos e instrucciones operativas del equipo que se deben seguir en condiciones de operación normal o emergencia, así como las instrucciones sobre los repuestos y procedimientos de mantenimiento a ser aplicados.

*Medidor de Nivel Visual:* Dispositivo transparente que permite determinación visual del nivel de agua en el generador protegido por una pantalla transparente en el caso de tratarse de un tubo de vidrio.

*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.

*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 del equipo en URSEA, la PMTA, y las fechas y tipos de inspecciones realizadas.

*Placa de identificación de la válvula de seguridad:* Es una placa generada por el Fabricante o el agente que realiza la calibración de la misma, realizada con materiales duraderos, en la que se indican las principales características de fabricación y operación.

*Presión de apertura de la Válvula de Seguridad:* Es el valor de la presión al que se ajusta la apertura de la Válvula de Seguridad (presión de timbre y/o calibración).

*Presión de apertura completa ("Pop") de la Válvula de Seguridad:* Es el valor de presión que provoca la apertura completa de la Válvula de seguridad.

*Presión de cierre de la Válvula de Seguridad:* Es el valor de presión que provoca el cierre completo de la Válvula de seguridad

*Presión de Prueba (PP):* Es la presión que se fija para realizar la prueba hidráulica a la que se somete el equipo.

*Presión Máxima de Trabajo Admisible (PMTA):* Es la máxima presión de trabajo admisible, 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) y es determinada por el fabricante durante su

diseño o por un Profesional Idóneo durante el recálculo realizado como resultado de un estudio de integridad del equipo.

*“Profesional Idóneo:* Egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial Mecánica de la Universidad de la República (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.”

*Propietario o usuario:* Es una persona física o jurídica legalmente responsable de la operación y mantenimiento del Generador de Vapor.

*Prueba hidráulica:* Es una prueba a la que deben ser sometidos todos los Generadores de Vapor para comprobar su resistencia siguiendo los procedimientos establecidos en el presente Reglamento.

*Reparación:* Trabajo necesario para restaurar un Generador de Vapor, y/o una Válvula de Seguridad, a una condición de operación segura y satisfactoria. Las mismas se clasifican en Mayores y Menores de acuerdo a lo indicado en el Anexo 6 – REPARACIONES MAYORES del presente Reglamento.

*Reparación de Válvulas de Seguridad:* El reemplazo, re-maquinado o limpieza de cualquier parte crítica, desensamblado y re ensamblado, lapeado de asiento o disco, o cualquier otra operación que pudiera afectar el paso de flujo y/o la capacidad de retener presión.

*Sala de Generación de Vapor:* Local cerrado de uso exclusivo e independiente de otros servicios y de acceso limitado, donde se encuentra instalado el Generador de Vapor, sus equipos auxiliares y el tablero de control.

*Servicio de Verificación Propio:* Usuario o Propietario de Generadores de Vapor que cuenta con profesionales propios que cumplen con los requisitos, calificaciones, y criterios establecidos por la URSEA para las categorías de: Reparación y/o Alteración, Estudios de Integridad y Profesional Idóneo.

*Superficie de calefacción (S):* Es el área de las superficies donde ocurre la transferencia de calor en el Generadores 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” del “ASME Boiler & Pressure Vessel Code”.

*Tubería 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:* Dispositivo de accionamiento mecánico que actúa por presión estática de entrada y se caracteriza por apertura rápida.

## **TITULO IV - REQUISITOS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**

### **CAPÍTULO I - OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO/USUARIO**

**Artículo 6 -** Todo propietario o usuario de Generadores de Vapor deberá cumplir con las siguientes obligaciones relativas al marco normativo:

- a) Conocer y cumplir las disposiciones del presente Reglamento e instruir a los operadores y mantenedores de los Generadores de Vapor en el mismo.
- b) Disponer de una copia de la última revisión del presente Reglamento en el sitio de trabajo.
- c) Conocer y aplicar las disposiciones e instrucciones del fabricante en lo referente a la utilización, medidas de seguridad y mantenimiento de los Generadores de Vapor.

**Artículo 7 -** Todo propietario o usuario de Generadores de Vapor deberá cumplir con las siguientes obligaciones relativas a la operación de los equipos:

- a) Instalar el Generadores de Vapor en espacios adecuados según lo indicado en el Anexo 5 – SALA Y AREA DE GENERACIÓN DE VAPOR del presente Reglamento.
- b) Únicamente poner en servicio y funcionamiento aquéllos Generadores de Vapor que cuenten con la habilitación de la URSEA.
- c) Mantener en buen estado e instaladas en el lugar correspondiente las placas de fábrica e identificación del Generador de Vapor y de las Válvulas de Seguridad.
- d) Disponer y mantener actualizados la Carpeta del Generador y Libro Diario para cada uno de los Generadores de Vapor.  
Esta documentación estará a disposición de los trabajadores, agentes vinculados y autoridades competentes
- e) Elaborar y hacer cumplir un Plan de Mantenimiento de cada Generador de Vapor de acuerdo con lo establecido por el fabricante, las buenas prácticas de la ingeniería, los requerimientos de las observaciones de los foguistas, inspecciones rutinarias y lo establecido en el presente Reglamento.
- f) Contar con un programa de tratamiento de agua adecuado según lo recomendado por el fabricante del Generador de Vapor, los códigos y normas internacionales correspondientes y las instrucciones del Ingeniero Químico Responsable del mismo.
- g) Ejecutar las reparaciones y/o alteraciones requeridas en función de los resultados de inspecciones rutinarias y/o de integridad.
- h) Cumplir en tiempo y alcance con las inspecciones que le correspondan a cada uno de los Generadores de Vapor que operen en su instalación.
- i) 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.

**Artículo 8 -** Todo propietario o usuario de Generadores de Vapor deberá cumplir con las siguientes obligaciones relativas a las personas que trabajan en sus instalaciones:

- a) Comprobar y garantizar la habilitación e idoneidad de los foguistas y capacitarlos en las instalaciones específicas en las que trabaja y/o en las actualizaciones tecnológicas en los equipos y/o instalaciones asociadas.
- b) Notificar al personal de operación y mantenimiento relacionados con los Generadores de Vapor, sobre los riesgos generales y específicos que existen en las instalaciones donde se encuentra operando el Generador de Vapor.

- c) Asegurarse que las empresas dedicadas a la fabricación, reparación o alteraciones de los Generadores de Vapor que actúan sobre el equipo estén debidamente registradas ante la URSEA.

**Artículo 9 -** El propietario o usuario de un Generador de Vapor podrá optar por Servicio de Verificación Propio si cuenta con profesionales propios calificados, lo que deberá ser comunicado y acreditado ante la URSEA.

**Artículo 10 -** Los Servicios de Verificación Propios del propietario o usuario del Generador de Vapor deberán contar con independencia de acción y no podrán estar dirigidos por la misma gerencia de producción responsable de la operación del o los Generadores de Vapor.

## **CAPÍTULO II - OBLIGACIONES DE LOS AGENTES VINCULADOS A LOS GENERADORES DE VAPOR**

**Artículo 11 -** Los Fabricantes, aquéllas empresas que realizan reparaciones o alteraciones de los Generadores de Vapor, Profesionales Idóneos y Servicios de Verificación Propios deberán registrarse ante la URSEA de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo 9 – REGISTRO DE AGENTES VINCULADOS del presente Reglamento, notificando ante la URSEA cualquier modificación.

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

**Artículo 13 -** Aquéllos agentes inscriptos en el Registro de URSEA deberán pedir su baja una vez que discontinúen sus actividades.

Los agentes deberán inscribirse ante URSEA, en un plazo no mayor a los 30 (treinta) días corridos siguientes a la publicación en el Diario Oficial del presente Reglamento.

**Artículo 14 -** Los Fabricantes y aquéllas empresas que realizan reparaciones o alteraciones de los Generadores de Vapor deberán notificar a la URSEA, la incorporación de nuevos generadores de vapor, las reparaciones mayores y/o alteraciones, y 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 o usuario y del equipo intervenido, así como el alcance de la actuación, según corresponda.

En cuanto a la incorporación, igual obligación que al Fabricante le cabe al importador y al comercializador.

**Artículo 15 -** Los Fabricantes deberán en todo caso poner en conocimiento de la URSEA cada nuevo Generador de Vapor que sea fabricado, comunicando los “Datos Generales del Generador de Vapor” según lo indicado por el punto “1.1 Reporte de Datos” del Anexo 1 – INFORMACIÓN PARA REGISTRO del presente Reglamento.

**Artículo 16 -** Las Empresas que realizan reparaciones de cualquier tipo y/o alteraciones sobre los Generadores de Vapor, incluyendo o no trabajos sobre el cuerpo de presión, así como los Profesionales Idóneos y Servicios de Verificación Propios deberán cumplir con lo siguiente:

- a) Solicitar y verificar la información correspondiente al Generador de Vapor a ser instalado o intervenido.
- b) Asegurar que la ingeniería, materiales, procesos de reparación, y criterios de aceptación y rechazo utilizados, están acorde con el Código original de fabricación y/o códigos de inspección reconocidos, tales como el National Board Inspection Code, según corresponda.

### **CAPÍTULO III - OBLIGACIONES DE ESTABLECIMIENTOS DE COMPRA Y VENTA DE GENERADORES DE VAPOR**

**Artículo 17 -** Los establecimientos de compra y venta de Generadores de Vapor deberán dar cuenta a la URSEA, de todos los generadores de su propiedad disponibles y no podrán efectuar ninguna nueva operación de compra y venta sin la previa notificación a URSEA de la operación concertada.