

NOM-027-SCFI-1993

NORMA OFICIAL MEXICANA, "CALENTADORES PARA AGUA TIPO ALMACENAMIENTO A BASE DE GASES LICUADOS DE PETROLEO O GAS NATURAL".

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Norma Oficial Mexicana NOM-027-SCFI-1993 "CALENTADORES PARA AGUA TIPO ALMACENAMIENTO A BASE DE GASES LICUADOS DE PETROLEO O GAS NATURAL".

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción I y XII, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9o. y 17, fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 4o., fracción X, inciso a) del Acuerdo que adscribe Unidades Administrativas y Delega Facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Directores Generales y otros Subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 12 de septiembre de 1985, y

CONSIDERANDO

Que en el Plan Nacional de Desarrollo se indica que es necesario adecuar el marco regulador de la actividad económica nacional.

Que siendo responsabilidad del Gobierno Federal, procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional sean seguros y no representen peligros al usuario y consumidores respecto a su integridad corporal.

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las Normas Oficiales Mexicanas se constituyen como instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, he tenido a bien expedir la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-027-SCFI-1993 "CALENTADORES PARA AGUA TIPO ALMACENAMIENTO A BASE DE GASES LICUADOS DE PETROLEO O GAS NATURAL".

Para estos efectos, todas las especificaciones contempladas en esta Norma Oficial Mexicana que sean idénticas con la Norma NOM-Q-27-1988 que se cancela, entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación** y la Norma en forma completa, a partir del 1 de enero de 1994.

Por otra parte en materia de certificación:

Las certificaciones otorgadas para los productos a que se refiere el campo de aplicación de la Norma Oficial Mexicana, antes de la entrada en vigor de la presente Norma siguen siendo válidas en los términos en que se otorgaron, sin perjuicio de que los productos que se comercialicen en el país deban cumplir con la Norma Oficial Mexicana vigente en los términos en que se especifica para su entrada en vigor.

Las personas que tengan un certificado vigente, deben obtener dentro de los 120 días naturales siguientes a la entrada en vigor de esta Norma, el número de registro que corresponda ante la Dirección General de Normas, mismo que deberán ostentar junto con la contraseña oficial "NOM".

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de octubre de 1993.- El Director General de Normas, **Lic. Luis Guillermo Ibarra.-** Rúbrica.-

NOM-027-SCFI-1993 CALENTADORES PARA AGUA TIPO ALMACENAMIENTO A BASE DE GASES LICUADOS DE PETROLEO O GAS NATURAL.

(CANCELA A LA NOM-Q-27-1988)

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los calentadores para agua tipo almacenamiento, que utilizan como combustible gases licuados de petróleo o gas natural, cuya demanda máxima sea de 151,562 kJ/h (36,200 kcal/h).

2 REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes:

- | | |
|----------|---|
| NMX-B-10 | Productos siderúrgicos-Tubos de acero al carbón con o sin costuras, negros o galvanizados por inmersión en caliente, para usos comunes. |
| NMX-W-18 | Cobre-Tubos sin costura-Para conducción de fluidos a presión. |

NMX-X-2/1	Latón-Conexiones roscadas.
NMX-X-30	Válvulas semi-automáticas y automáticas con sistema de seguridad contra falla de flama.
NMX-X-53	Calidad y funcionamiento para dispositivos de ignición (pilotos) destinados a usos domésticos e industriales.
NMX-Z-12	Muestreo para la inspección por atributos.

3 DEFINICIONES

3.1 Calentador de agua tipo almacenamiento.

Aparato para producir agua caliente que cuenta con depósito de almacenamiento de dicho líquido. Los combustibles usados para aumentar la temperatura del agua son gases licuados de petróleo o gas natural.

3.2 Cámara de combustión.

Espacio del calentador donde se lleva a cabo la combustión.

3.3 Capacidad del quemador.

Cantidad máxima de calor por unidad de tiempo que es capaz de liberar el quemador del calentador utilizando una mezcla de propanobutano o gas natural a una densidad, presión y temperatura preestablecida.

3.4 Capacidad volumétrica.

Es la cantidad de agua capaz de almacenar el calentador expresada en litros.

3.5 Difusor.

Dispositivo que asegura y retarda la salida de los gases producto de la combustión, evitando un tiro inverso y el exceso de tiro de la chimenea.

3.6 Eficiencia térmica.

Es la relación existente entre el calor absorbido por el agua y el calor suministrado por el combustible, expresado en porcentaje.

3.7 Piloto.

Dispositivo donde se produce una flama pequeña que se utiliza para encender el quemador.

3.8 Quemador.

Dispositivo para el transporte final de gas o mezcla de aire con gas a la zona de combustión, para producir una flama carburada.

3.9 Tiempo de recuperación.

Tiempo expresado en minutos que requiere el calentador para elevar la temperatura del agua almacenada entre 298 K (25°C) y 323 K (50°C)

4 CLASIFICACION

Los calentadores objeto de esta norma se clasifican en dos tipos de acuerdo a su funcionamiento, y en dos subtipos de acuerdo a su aislamiento.

Tipo 1.- Automático con termostato para inversión en agua y válvula de seguridad integrada y que deberá cumplir con la NMX-X-30. Este termostato puede contar además con un dispositivo de seguridad a base de un sistema automático de cierre activado mediante temperatura alta de agua.

Tipo 2.- Manual, con válvula semi-automática de seguridad contra falla de flama y que deberá cumplir con la NMX-X-30.

Subtipo "A"- Calentadores con aislamiento térmico.

Subtipo "B"- Calentadores sin aislamiento térmico.

5 ESPECIFICACIONES

5.1 El área del depósito para agua del calentador, que se encuentra en contacto con dicho líquido, debe estar protegido contra la corrosión ya sea con galvanizado o porcelanizado. Debe contar con protección catódica.

5.2 Los nipples, cople y demás conexiones para agua deben cumplir con la Norma Mexicana NMX-B-10.

5.3 Aislamiento térmico.

Los calentadores del Subtipo "A", deben contar con un aislamiento térmico de fibra de vidrio o similar.

5.4 Las tuberías para gas en el calentador deben cumplir con las Normas Mexicanas NMX-W-18 y NMX-X-2/1.

5.5 Acabado.

El calentador debe presentar un acabado a base de un esmalte horneado o similar.

5.6 Control de flujo.

Para el tipo 1, el control de flujo del gas debe estar de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NMX-X-30. Para el tipo

2, el control de flujo de gas debe de estar de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NMX-X-30.

5.7 Piloto.

El calentador debe estar provisto de un piloto que cumpla con lo que estable la Norma Mexicana NMX-X-53.

5.8 Difusor.

Los calentadores deben estar provistos de un difusor.

5.9 Drenado.

Los calentadores deben contar con un dispositivo de drenado, fácil de operar, que debe localizarse en la parte inferior del aparato, a no más de 1.57 radianes (90°) con respecto al centro de la puerta de la cámara de combustión.

5.10 Tubo de inmersión o vena.

Todos los calentadores que cubre la presente norma deben de contar con un tubo de inmersión o vena, instalado a la entrada del agua y estará provisto con un orificio de efecto antisifón localizado de tal manera que, cuando el tubo de inmersión este instalado, el orificio debe localizarse a una distancia máxima de 10 cm, de la parte superior del recipiente, los tubos metálicos deben estar protegidos contra oxidación o corrosión.

Los tubos de inmersión o venas deben sujetarse con un dispositivo de tal manera que no puedan desplazarse verticalmente más de 6 cm durante su funcionamiento normal.

5.11 Los componentes y accesorios utilizados en la fabricación de los calentadores, no deben deformarse, fundirse, ni mostrar fugas, cuando estos se encuentren en funcionamiento normal, comprobándose cuando se efectuó la prueba de eficiencia térmica (8.2).

5.12 Capacidad volumétrica

La capacidad de almacenamiento de agua del calentador que debe ser la marcada en el calentador, con una tolerancia de -5 a +10 %, comprobándose de acuerdo con 8.3

5.13 Controles de operación.

Todos los controles de operación del calentador deben estar ubicados de tal manera que sean fácilmente accesibles para su manejo.

5.14 Los calentadores deben estar contruídos para prevenir que las partículas incandescentes caigan al piso.

5.15 Puerta de la cámara de combustión.

La puerta de la cámara de combustión debe abrirse y cerrarse por 180 veces continuas sin sufrir su mecanismo ninguna alteración que afecte su funcionamiento normal.

5.16 Resistencia hidrostática.

Al someterse los calentadores a una presión hidrostática de 1.27 MPa (13 kgf/cm²), no deben presentar fugas, ni deformaciones notables comprobándose de acuerdo a 8.8.

5.17 Combustión

La concentración permitida de monóxido de carbono (CO) producido durante la combustión, medida en la salida del difusor, debe ser lo indicado en la tabla 1, comprobándose con lo establecido en 8.6.

TABLA 1.- COMBUSTION

Gas de prueba	Presión de prueba	
	Normal	Aumentada
NATURAL	1.7 kPa (18 gf/cm ³)	2.1 kPa (23 gf/cm ³)
L.P.	2.7 kPa (28 gf/cm ³)	2.3 kPa (33 gf/cm ³)
Concentración máxima de CO en %	0.02	0.04

5.18 Temperatura de las partes operadas manualmente

Después de funcionar el calentador del tipo 1, hasta que corte el termostato, o en el caso del calentador del tipo 2 se debe dejar funcionando por un tiempo de 30 minutos o hasta que el agua alcance 70°C. La temperatura de las perillas de las válvulas de los controles del gas y la perilla o jaladera de la puerta de la cámara de combustión, no debe ser mayor de 328 K (55°C), esto se prueba de acuerdo con 8.1.

5.19 Eficiencia térmica

La eficiencia térmica debe ser como mínimo de 65 % al nivel del mar, comprobándose con lo indicado en 8.2

5.20 Tiempo de recuperación

Los tiempos de recuperación de los calentadores deben estar de acuerdo con la tabla dos, comprobándose con lo establecido en 8.4.

TABLA 2.- TIEMPO DE RECUPERACION DE LOS CALENTADO

CAPACIDAD DE LITROS	TIEMPO DE RECUPERACION DE MINUTOS
HASTA 38	19 MAXIMO
DE 39 A 46	21 MAXIMO
DE 47 A 77	27 MAXIMO
DE 78 A 100	39 MAXIMO
DE 101 A 133	53 MAXIMO
DE 134 A 220	65 MAXIMO

21 Temperatura de los Gases de Combustión

La temperatura de los gases de combustión no debe exceder de 673 K (400°C) comprobándose de acuerdo a 8.5.

5.22 Presión máxima de trabajo

La presión máxima de trabajo debe ser de 0.063 MPa (6.5 kgf/cm²)

5.23 Resistencia de las flamas a las corrientes de aire.

Al someterse el calentador funcionando a una corriente de aire, en cualquier dirección, equivalente a una velocidad de 20 km/h, las flamas del quemador no deben extinguirse, comprobándose de acuerdo a 8.7.

5.24 Válvulas de seguridad.

Las válvulas de seguridad contra falla de flama, integradas en las válvulas y termostatos, usados en los calentadores deben de cumplir con la Norma Oficial Mexicana NMX-X-30. Esta válvulas y termostatos deben contar con la certificación de la calidad correspondiente.

6 MUESTREO.

Cuando se requiera el muestreo este podrá ser establecido de común acuerdo entre comprador y productor, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-12. Para efectos oficiales el muestreo estará sujeto a las disposiciones reglamentarias de la Dependencia que lo efectúe.

7 MARCADO Y PROTECCION**7.1** Marcado**7.1.1** En el producto.

Todo calentador para agua debe llevar una placa o etiqueta fijada en forma permanente. La placa o etiqueta debe hacerse de un material inoxidable y atornillarse, remacharse, soldarse o pegarse firmemente en su lugar.

La placa o etiqueta debe llevar la información siguiente:

Nombre y dirección del fabricante

Modelo y número de serie

Tipo de gas

Capacidad volumétrica en litros

Tiempo máximo de recuperación en minutos

Presión hidrostática máxima de trabajo 0.63 MPa (6.kgf/cm²)

Eficiencia mínima total 65%.

Instructivo de operación.

En una etiqueta por separado, colocada en el drenado, la indicación de drenar, como mínimo, cada dos meses.

En una etiqueta por separado, colocada en lugar visible indicar que cuenta con protección catódica, además la leyenda "La protección catódica alarga la vida del calentador".

7.1.2 Anexos

Póliza de Garantía

Manual De Instalación

7.2 Protección

Cada calentador debe ir protegido para evitar: daños, durante su transporte.

8 METODO DE PRUEBA**8.1** Prueba de temperatura en las partes operadas manualmente.**8.1.1** Equipo

Medidor adecuado para la prueba de temperatura.

8.1.2 Procedimiento

Se enciende el calentador y se deja funcionando hasta que corte el termostato, en el caso del tipo 1; para el tipo 2 se deja funcionando por un tiempo de 30 minutos o hasta que el agua alcance 70°C.

A final de dicho tiempo se toma la temperatura de las parrillas de las válvulas que controlan el flujo de gas y la perilla o jaladera de la puerta de la cámara de combustión.

8.1.3 Resultados.

La temperatura no debe exceder de 328 K (55 °C)

8.2 Eficiencia Térmica

8.2.1 Aparatos y Equipo

Regulador de Gas.

Medidor de presión de gas con una sensibilidad de 0.49 kPa (.00049 kgf/cm²).

Termómetros capaces de medir temperaturas de 373 K (100°C), con sensibilidad de 2 K (2°C).

Líneas de alimentación de agua.

Conexiones requeridas

Recipientes con la capacidad suficiente para recibir el agua caliente de los calentadores.

Báscula con la capacidad adecuada para pesar los calentadores con el agua, medidor de gas, con división mínima de .001 m³.

8.2.2 Procedimiento.

Se conecta el calentador a la línea de gas L.P. o gas natural, y se instala con un regulador de gas, manómetro y medidor de gas. El calentador debe tener la perilla en el grado máximo de calentamiento.

Se conecta el calentador a la toma de agua y en la salida de agua caliente se conecta la manguera sin agua, quedando su otro extremo dentro de un recipiente. A continuación se toma la lectura inicial del medidor de gas, así como la temperatura del agua en la entrada (T₁), la cual no debe variar para los cálculos. En seguida, se ajusta la presión del gas L.P. a 2.74 kPa (0.028 kgf/cm²), en caso de usar gas natural el ajuste se efectúa a 1.76 kPa (0.18 kgf/cm²).

Se hace funcionar el calentador a plena capacidad, terminándose la prueba en el momento en que el termostato cierra el flujo del gas al calentador. Para el caso del tipo 2, la prueba termina cuando la temperatura alcance 343 K (70°C).

Se toma la temperatura final del agua en la salida y drenado y se promedia (T₂), así mismo, se toma la lectura final en el medidor de gas.

En un recipiente previamente pesado, se vacía toda el agua caliente del calentador y se vuelve a pesar conjuntamente con el agua vertida al recipiente.

Por diferencia de pesadas se obtiene la cantidad de agua en kg.

8.3 Cálculos

La eficiencia térmica se calcula con la fórmula siguiente:

$$E = \frac{P \cdot C \cdot (T_2 - T_1)}{h \cdot C_c \cdot P_c} \times 100$$

Donde:

E = Eficiencia térmica corregida en %

P = Masa de agua desalojada del calentador en kg

C = Calor específico del agua, en kJ/kg (kilocalorias/kg °C)

T₂ = Temperatura de agua de salida, en K (°C)

T₁ = Temperatura del agua en la entrada, en K (°C)

P_c = Poder calorífico del combustible, en kJ/m³ (kcal/m³)

el poder calorífico del gas L.P., se considera para estos cálculos de 97260 kJ/m³ (23230 kcal/m³).

El poder calorífico del gas natural se considera para estos cálculos de 35441 kJ/m³ (8465 kcal/m³)

h= Es factor de corrección por altitud.

H= Es igual a la presión barométrica en el lugar de prueba entre presión barométrica al nivel del mar.

C_c= Consumo de combustible utilizado en calentar el agua en metros cúbicos.

8.2.4 Resultados

La eficiencia debe de ser de 65% mínimo.

8.3. Prueba de la capacidad volumétrica.

8.3.1 Equipo

Recipientes adecuados a las diferentes capacidades de los calentadores.

Báscula con las características indicadas en 8.2.1

8.3.2 Procedimiento

Se llena el recipiente del calentador con agua a la temperatura ambiente y posteriormente se vacía a un recipiente pesado previamente. Posteriormente se vuelve a pesar y se resta la tara del recipiente, obteniéndose la capacidad en kg o en litros.

8.3.3 Resultados

La capacidad obtenida debe de ser la marcada por el fabricante, con una tolerancia de -5, +10 %.

8.4. Prueba de tiempo de recuperación

8.4.1 Aparatos y equipo

Un termómetro con las características indicadas en 8.2.1.

Cronómetro

Regulador de gas

Medidor de presión con las características indicadas en 8.2.1.

8.4.2 Procedimiento

Se instala el calentador con:

Línea de entrada y salida de agua

Válvula en las tuberías de entrada, salida y drenado.

Termómetros en la salida.

Línea de gas con regulador, medidor y presión.

Después de terminar de terminar la prueba de eficiencia térmica, se llena el calentador con agua a su máxima capacidad y se hace funcionar hasta que el termómetro, que se coloca en la salida del agua caliente, marque 298 K(°C)

A partir de ese momento y sin pagar el quemador, se toma el tiempo (en minutos) necesario para que el termómetro antes indicado marque 323 K (50°C). Se da por terminada la prueba cuando el agua caliente alcance dicha temperatura, tomándose el tiempo en ese momento.

8.4.3 Resultados

El tiempo registrado debe ser menor o igual al marcado por el fabricante en la placa de datos, además debe cumplir con la tabla 2.

8.5. Prueba de temperatura de los gases de combustión.

8.5.1 Equipo

Medidor de temperatura con un rango de operación de 273 K a 773 K (0°C a 500°C) con una división mínima de 5 K (5°C).

8.5.2 Procedimiento

Después de haberse terminado la prueba indicada en 8.4 (tiempo de recuperación), se toma la temperatura de los gases de combustión colocando en el bulbo del termómetro a 10 centímetros del difusor.

8.5.3 Resultados

La temperatura no debe de exceder de 673 K (400 °C).

8.6. Prueba de combustión.

8.6.1 Equipo

Analizador de monóxido de carbono.

Medidor de presión con las características del inciso 8.2.1.

8.6.2 Procedimiento

Esta prueba debe efectuarse con el calentador funcionando a presiones de 0.0027 MPa (.028 kgf/cm²) a .0032 MPa (.033 kgf/cm²) para gas licuado de petróleo y de .0017 MPa (.018 kgf/cm²) a .0022 MPa (.023 kgf/cm²) para gas natural. La concentración de monóxido de carbono se toma a la salida del difusor del calentador por medio del analizador utilizando las escalas de mayor aproximación.

8.6.3 Resultados

La concentración del monóxido de carbono (CO) debe ser la indicada el inciso 5.17.

8.7 Prueba de resistencia de flamas a corrientes de aire

8.7.1 Equipo

Un ventilador que proporcione aire a una velocidad no menor de 20 km/h.

Equipo para medir la velocidad del aire

8.7.2 Procedimiento

Con el calentador en condiciones normales de funcionamiento, el quemador encendido, y la puerta cerrada se aplica

Normas Oficiales Mexicanas SCFI

la corriente de aire del ventilador que debe tener una velocidad de 20 km/h, con una tolerancia de +5 km/h en cualquier dirección a las siguientes partes del calentador: entrada de aire primario, puerta de la cámara y en la base. El tiempo de prueba para cada caso debe ser de 10 s.

8.7.3 Resultados

En ningún caso la flama se debe apagar.

8.8 Prueba hidrostática

8.8.1 Aparatos y equipos

Línea de agua

Bomba capaz de elevar la presión a 1.27 MPa

Manómetro con rango de operación de 0 a 2.06 MPa (21 kgf/cm²) con sensibilidad de 0.024 MPa (0.25 kgf/cm²).

8.8.2 Procedimiento

Se conecta el calentador a la línea de agua mediante la entrada de ésta; se llena y se purga; se sellan los demás orificios y se levanta la presión a 1.27 MPa (13 kgf/cm²) durante dos minutos.

8.8.3 Resultados

En el lapso de tiempo indicado no debe presentar fugas ni deformaciones.

9. Bibliografía

ANSI Z 21.10.1 "GAS WATER HEATERS"

10. Concordancia con Normas Internacionales

No puede establecerse concordancia por no existir Norma Internacional al momento de la elaboración de esta norma. México, D.F. a 14 de octubre de 1993.- El Director General de Normas, **Luis Guillermo Ibarra.-** Rúbrica.