

NAG-328

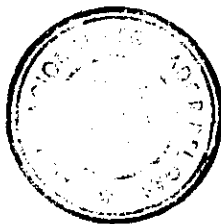
**APROBACIÓN DE
ARTEFACTOS DE CALEFACCIÓN
POR COMBUSTIÓN
CATALÍTICA
QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES
GASEOSOS NO CONECTADOS
A UN CONDUCTO DE
EVACUACIÓN**

ARTEFACTOS DE CALEFACCION POR COMBUSTION CATALITICA QUE UTILIZAN
COMBUSTIBLES GASEOSOS NO CONECTADOS A UN CONDUCTO DE EVACUACION

(08)

ENTE NACIONAL DEL GAS
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNICO
SUIPACHA 5000 METROS DE ALTURA AL (1000)
TEL. (011) 4761-1119
DIRECTOR GENERAL

GAS DEL ESTADO



GDT/IE/UTILIZACION DEL GAS
Impreso en GDRH/Gerencia Capacitación

GAS DEL ESTADO

ARTEFACTOS DE CALEFACCION POR COMBUSTION CATALITICA QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS NO CONECTADOS A UN CONDUCTO DE EVACUACION

1. GENERALIDADES

1.1. Objeto

La presente norma tiene por objeto definir las principales características de construcción y funcionamiento de los artefactos para calefacción por combustión catalítica, alimentados con combustibles gaseosos así como los ensayos para verificar estas características.

1.2 Campo de aplicación

La presente se refiere a los artefactos de calefacción por combustión catalítica, utilizados en locales habitados con funcionamiento intermitente, alimentados con combustibles gaseosos, no conectados a un dispositivo o a un conducto de evacuación de los productos de la combustión y cuya potencia nominal no supere la 4,65 kW. (≤ 4.000 Kcal/h)

Quedan excluidos de este campo de aplicación los artefactos a presión directa.

1.3 Definiciones

Calentador de ambiente por combustión catalítica.

Calentador de ambiente que se compone en general de:

- un panel catalítico
- un dispositivo que permite la puesta en marcha del artefacto
- un circuito de alimentación de marcha normal
- diferentes accesorios de control o de regulación

GAS DEL ESTADO

Según las modalidades de llegada de gas al artefacto se distinguen:

- los artefactos para gas licuado (instalación fija o móvil con garrafa incorporada)
- los artefactos para gas natural

Catalizador

Elemento que favorece el proceso de combustión del gas permaneciendo inalterado.

Consumo nominal

Es el consumo de gas indicado por el fabricante.

Dispositivos de seguridad

- Dispositivo de seguridad del panel:

Dispositivo que actúa en función de la temperatura del panel catalítico y que interrumpe la llegada del gas cuando este panel no está a una temperatura que permita una buena combustión catalítica.

- Dispositivo del control de atmósfera (piloto atmosférico):

Dispositivo que interrumpe totalmente el paso de gas cuando el contenido de CO₂ de la atmósfera ambiente alcanza un valor fijado.

Equipo auxiliar

Designa el conjunto de todos los dispositivos y accesorios de un artefacto: robinete, dispositivos de seguridad y de encendido, regulador de presión, termostato, etc.

Equipo eléctrico

GAS DEL ESTADO

Piloto para encendido

Pequeño quemador destinado a asegurar el encendido del panel por medio de una llama.

Panel catalítico

Conjunto donde se produce la combustión catalítica.

Presión de alimentación de gas

Presión estática relativa, medida en la conexión de entrada del gas al artefacto durante su funcionamiento. Unidad milibar (mbar) (mm columna de agua).

1.4 Naturaleza de los gases utilizados

Los gases susceptibles de ser utilizados son gas natural y gas licuado.

2. CARACTERISTICAS DE CONSTRUCCION

2.1 Generalidades

2.1.1. Materiales

La calidad y el espesor de los materiales utilizados en la construcción de los artefactos deben ser tales que las características de construcción y de funcionamiento no se vean alteradas por el uso. En particular todas las partes del artefacto deben resistir a las acciones mecánicas, químicas y térmicas a las cuales pueden verse sometidos durante su funcionamiento. En condiciones normales de utilización y mantenimiento no deben presentar ninguna alteración susceptible de perjudicar su funcionamiento.

Las partes de chapa en contacto con los productos de la combustión, en el caso de que no estén contruidos a base de materiales re-

GAS DEL ESTADO

sistentes a la corrosión; deben obligatoriamente estar recubiertas por medio de una protección eficaz contra la corrosión, por ejemplo mediante esmaltado.

2.1.2 Construcción - Robustez

Todos los elementos deben ser contruidos y montados de manera que las características de funcionamiento del artefacto no queden modificadas de forma importante para una duración razonable y en condiciones normales de utilización.

Ese criterio se aplicará especialmente al conjunto catalítico.

El artefacto no debe presentar ningún canto vivo o cortante susceptible de provocar daño durante su manipulación.

2.1.3 Accesibilidad - Facilidad de mantenimiento

Todos los componentes y órganos a los cuales un especialista debe tener acceso para llevar a cabo toda operación de mantenimiento o sustitución, deben ser de fácil acceso.

Los elementos desmontables no deberán poderse montar de nuevo en forma incorrecta.

Las piezas susceptibles de ser desmontadas deben poder serlo fácilmente con las herramientas ordinarias existentes en el comercio.

Deberán tomarse todo tipo de precauciones para evitar:

- las posibilidades de agarrotamiento de las piezas móviles;
- las deformaciones o deterioros provocados por el calor (robinetes, pilotos para encendido, elementos de seguridad, etc.);
- los deterioros que podrían provocarse por la acción de hidrocarburos licuados a la temperatura de servicio (materiales, juntas, revestimien-

GAS DEL ESTADO

to, grasa de las válvulas);

- la acción corrosiva de los productos de combustión;
- las eventuales fugas de gas.

A este fin, la conexión de alimentación y los diferentes órganos (a excepción de las membranas en el caso de poseer regulador de presión), juntas y tubos flexibles para alimentación del artefacto que aseguran el recorrido del gas (en el caso de artefactos móviles para gas licuado), deben fabricarse a base de materiales que no sufran ninguna transformación importante (reblandecimiento, fusión), por debajo de una temperatura de 450°C. El ensamblado de las diferentes piezas que aseguran el recorrido del gas no debe realizarse mediante soldaduras blandas.

Cualquier pieza desmontable debe poder ser sustituida en caso necesario.

2.1.4 Alojamiento para la garrafa de gas licuado de petróleo

El alojamiento estará concebido de forma que:

- se establezca una ventilación eficaz por medio de aberturas hechas en su base y en la parte superior;
- el soporte de la garrafa presente una resistencia mecánica suficiente para no deformarse bajo el peso de la garrafa llena; la combinación con garrafa descansando directamente sobre el suelo no se admite y el alojamiento no debe presentar un borde elevado en relación con el fondo sobre el que repose la garrafa;
- la garrafa pueda ser colocada y extraída fácilmente del artefacto;
- la válvula de la garrafa sea accesible y que su manejo y empalme sean fáciles, estando la garrafa en su sitio;
- no presente aristas vivas que puedan dañar el tubo flexible.

Además, no debe existir ninguna comunicación interior entre el alojamiento de la garrafa y las diferentes partes del artefacto en las cuales van instalados los dispositivos de seguridad y control de la

GAS DEL ESTADO

atmósfera. Los orificios de ventilación del alojamiento de la garrafa no deben poder obstruirse durante la colocación de la misma y no deben poder encontrarse en el trayecto normal de los gases quemados.

El conexionado de la garrafa debe poderse hacer de forma cómoda.

2.1.5 Estabilidad del artefacto

El artefacto, por su concepción debe poder aguantar sin caerse, el ensayo de estabilidad (ver artículo 4.3)

2.1.6 Medios de estanquidad. Estanquidad del circuito gas

Los orificios para los tornillos, pasadores, etc., destinados al montaje de las piezas, no deben desembocar en los espacios reservados para el paso del gas.

La estanquidad de las piezas y conjuntos colocados en el circuito gas y susceptibles de ser desmontados en el transcurso de una operación normal de conservación periódica en casa del usuario, debe quedar asegurada por medio de juntas mecánicas, por ejemplo, juntas de metal con metal o juntas tóricas, es decir, desechando el empleo de todo producto de estanquidad como pueden ser cintas o pastas. Esta estanquidad debe quedar asegurada incluso después de una operación de desmontado y montado.

Las uniones del circuito gas destinadas a asegurar la estanquidad, no deben realizarse por medio de soldaduras blandas, cuyas temperaturas de fusión sean inferiores a 450°C.

2.1.7 Conjunto catalítico

2.1.7.1 Naturaleza del conjunto catalítico

La naturaleza del conjunto catalítico debe ser tal que pueda asegurar la combustión de los gases que la alimentan, a todos los



consumos de funcionamiento posibles en las condiciones previstas en los artículos 4.5 y 4.7.

Queda prohibida la utilización de fibras de asbesto, tanto en el difusor como en el soporte del catalizador.

2.1.7.2 Cámara de alojamiento del elemento catalítico

La cámara debe concebirse de tal forma que no se produzca ningún escape de gas de alimentación por fuera del elemento catalítico.

2.1.8 Protección

Los artefactos deben llevar una protección que forme parte de los mismos, destinada a evitar los contactos accidentales de personas u objetos (elementos penetrantes como lápices u otros de similares dimensiones que puedan afectar el panel) y colocada delante del emisor catalítico. Esta protección puede, por ejemplo, estar constituida por una rejilla o malla metálica de trama adecuada.

2.2 Condiciones especiales para ciertos elementos

2.2.1 Llaves de gas o robinete

El artefacto deberá llevar un órgano de corte del gas que permita interrumpir voluntariamente la llegada del gas al panel y al dispositivo de control de atmósfera.

Las posiciones de la perilla de operación deben estar indicadas de manera indeleble y clara:

- Cerrado
- Encendido (si existe esta posición)
- Consumo máximo
- Consumo mínimo (si existe)

Durante el funcionamiento prolongado del artefacto, las

GAS DEL ESTADO

perillas deben permanecer a temperaturas inferiores a las especificadas en cada caso en 3.2.1.1.

Las perillas deben concebirse y colocarse de forma que no puedan ni ser montadas en posición incorrecta ni desplazarse por sí solas.

2.2.2 Dispositivos auxiliares

2.2.2.1 Dispositivos de seguridad

Los artefactos deben disponer de dispositivos de seguridad que aseguren las siguientes funciones:

- Dispositivo de seguridad de panel

Dispositivo dependiente de la temperatura de la masa catalítica; que interrumpe la llegada del gas cuando esta masa no está a una temperatura que permita una buena oxidación catalítica, o cualquier otra solución que proporcione una garantía análoga.

- Dispositivo de interrupción del circuito de precalentamiento

Sistema que se opone a la utilización simultánea, después del período de precalentamiento, del circuito de precalentamiento y del circuito de marcha normal (a régimen).

- Dispositivo de control de la atmósfera (piloto atmosférico)

Dispositivo que debe interrumpir totalmente la corriente gaseosa, cuando el contenido en CO₂ de la atmósfera ambiente alcance un valor fijado (ver artículo 3.1.1).

4

2.2.2.2 Dispositivo de encendido

GAS DEL ESTADO

Cuando el encendido del artefacto se realiza por medio de un dispositivo eléctrico, su acción debe quedar interrumpida desde el momento en que acaba el precalentamiento.

Cuando el dispositivo de encendido está constituido por un piloto, el encendido de éste debe poder efectuarse fácilmente mediante una cerilla, aún en el caso de que se haya previsto un dispositivo especial para su encendido.

3. CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Consumo nominal

El consumo de gas obtenido bajo la presión nominal de ensayo debe ser igual al consumo nominal indicado por el fabricante $\pm 5\%$. El consumo del piloto analizador debe estar siempre comprendido en el consumo total medio.

3.1.1 Consumo mínimo

El consumo mínimo del artefacto, medido en las condiciones del apartado anterior, no será superior a las dos terceras partes del consumo nominal, incluido el consumo del piloto.

3.2 Seguridad de funcionamiento

3.2.1 Sobrecalentamiento

3.2.1.1 Temperaturas de los cuerpos de las llaves o robinetes y de las perillas

En las condiciones definidas en el artículo 4.4.1.1 la temperatura del cuerpo de las llaves o robinetes, no debe sobrepasar los $75^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Las temperaturas de superficie de las perillas, medidas únicamente en las zonas de contacto y en las condiciones indicadas en el artículo

GAS DEL ESTADO

Lo 4.4.1.1, no deben sobrepasar la temperatura ambiente en más de:

20°C para los metales

27°C para los cerámicos

35°C para los plásticos

3.2.1.2 Temperatura del suelo y de las paredes

La temperatura del suelo sobre el cual está colocado eventual-
mente el artefacto y la de las paredes situadas en las proximidades del
mismo, en las condiciones de ensayo del artículo 4.4.1.2, no deben sobre-
pasar en ningún punto la temperatura ambiente en más de 50°C.

3.2.1.3 Temperatura de las paredes del artefacto

En las condiciones definidas en el artículo 4.4.1.3, la tem-
peratura de las paredes del artefacto no debe sobrepasar la temperatura
ambiente en más de 65°C.

Se excluyen de esta exigencia las zonas previstas para sali-
das de productos de combustión o de aire caliente.

3.2.1.4 Temperatura de la conexión del tubo flexible en el caso de los artefactos móviles con garrafa incorporada

La conexión estará dispuesta de tal forma que su temperatura
no sobrepase la ambiente en más de 30°C, en las condiciones de ensayo del
artículo 4.4.1.4.

3.2.2 Temperatura del alojamiento de la garrafa en el caso de los arte- factos móviles

En las mediciones de ensayo definidas en el artículo 4.4.2,
la temperatura dentro del espacio mencionado será medida en la zona más
expuesta y el valor máximo admisible será de 25°C, sobre la temperatura
ambiente.



3.3 Combustión

Las verificaciones de combustión: cantidad de monóxido de carbono, cantidad de gases no quemados en régimen y cantidad de gases no quemados en el encendido, se realizan antes y después del ensayo de envejecimiento.

3.3.1 Características de la cámara de ensayo (estanca)

3.3.1.1 Dimensiones de la cámara

- Volumen.....25 m3
- Largo..... 3,20m
- Ancho..... 2,60m
- Alto..... 3 m

3.3.1.2 Equipo de la cámara

Estará diseñado de forma que:

- el operador pueda observar en todo momento el panel catalítico del artefacto en funcionamiento;
- las tomas de muestra del CO₂ y CO se hagan en el centro geométrico de la cámara. El contenido de CO₂ correspondiente al corte del dispositivo de seguridad, se mide según 3.4.1.1;
- las temperaturas tomadas durante el ensayo del corte del dispositivo de control de atmósfera y del ensayo de combustión, estén respectivamente de acuerdo con las prescripciones de los artículos 4.5.1 y 4.5.3.

La homogeneidad de la atmósfera sea buena para todos los contenidos de CO₂ examinados.

GAS DEL ESTADO

3.3.1.3 Características de estanquidad de la cámara

Todas las aberturas posibles en la cámara deberán ser obturadas mediante burletes y ante dudas, se define por la reducción del contenido en CO₂ en la misma.

Se introduce en la cámara CO₂ a partir de un recipiente hasta alcanzar un contenido homogéneo de $(4 \pm 0,2\%)$ y se comprueba que pasadas dos horas, este porcentaje no ha disminuído en más del 0,1%.

3.3.2 Contenido de monóxido de carbono

En las condiciones de ensayo definidas en el artículo 4.5.1, el contenido de CO no debe sobrepasar 0,010% cuando el contenido de CO₂ alcance 2,4%.

3.3.3 Porcentaje de gases sin quemar

El porcentaje de gases sin quemar es la relación entre el volumen total de gas sin quemar desprendido dentro de la cámara estanca y el del gas consumido por el artefacto durante el mismo tiempo, siendo este último alimentado con el gas de ensayo a la presión normal; multiplicado por 100.

En las condiciones de ensayo el porcentaje de gases no quemados no debe sobrepasar los siguientes valores:

- en régimen y a todos los caudales: 4% cuando el contenido de CO₂ es del 1%;
- durante los 15 minutos siguientes al encendido, el doble del valor admitido por el ensayo en régimen.

Además, el consumo del artefacto durante los 15 minutos siguientes al encendido no debe exceder en más del 25% el consumo nominal.

3.3.4 Funcionamiento de los dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad deben responder a las condiciones previstas en los artículos 3.5.1.

GAS DEL ESTADO

3.4 Características de funcionamiento en cámara

3.4.1 Dispositivos de seguridad

3.4.1.1 Dispositivo de control de atmósfera (piloto atmosférico)

El dispositivo de control señalado en el artículo 2.2.2.1 debe concebirse de forma que, en las condiciones de ensayo se produzca la extinción por interrupción total de la corriente de gas en caso de que el contenido de CO₂ de la atmósfera alcance el valor de 1,25% con una tolerancia de $\pm 0,25\%$. Esta exigencia debe satisfacerse a presión normal y medirse a nivel de este dispositivo.

Este dispositivo debe concebirse de tal forma que el tiempo de inercia en el momento de apertura no exceda de 30 segundos y en el momento de cierre no exceda de un minuto.

3.4.1.2 Dispositivo de seguridad del panel

El dispositivo de seguridad del panel (artículo 2.2.2.1) debe concebirse de forma que, teniendo en cuenta la inercia del sistema, el corte sea efectivo cuando la temperatura del panel catalítico no sea ya compatible con el funcionamiento normal del artefacto. Este dispositivo debe efectuar un cierre estanco.

3.4.1.3 Dispositivo de precalentamiento

El dispositivo de precalentamiento del elemento catalítico (artículo 2.2.2.1) debe permitir obtener en toda su superficie una temperatura que asegure una combustión que responda a las prescripciones del artículo 3.4. El dispositivo de interrupción del circuito de precalentamiento debe evitar todo sobrecalentamiento capaz de deteriorar el elemento catalítico.

3.4.2 Posibilidad de encendido a baja temperatura

La concepción de los dispositivos de seguridad debe ser tal que pueda encenderse el artefacto en una atmósfera en calma y con un con-

GAS DEL ESTADO

tenido de CO₂ que no supere el 1% cuando la temperatura ambiente no sobrepase los 5°C. Esta exigencia debe satisfacerse a las presiones mínima y máxima (artículo 4.1.3) con el gas de ensayo.

3.5. Verificación posterior al ensayo de envejecimiento

Al finalizar el ensayo de envejecimiento se procede a la comprobación del encendido del artefacto, del funcionamiento de los dispositivos de seguridad y de la combustión debiendo satisfacerse las condiciones señaladas en los apartados 3.4 y 3.5.

Después de este ensayo, el artefacto no debe presentar deterioro de la masa catalítica y de su soporte, ni corrosión en sus superficies metálicas.

4. TECNICAS DE ENSAYO

4.1 Generalidades

Los ensayos del dispositivo de control de CO₂ y los ensayos de combustión, se efectúan en la cámara estanca.

Todos los demás ensayos se efectúan fuera de cámara pero sin corrientes perceptibles de aire, a las condiciones de temperatura y presión ambientales.

4.1.1 Características de los gases de ensayo

Los artefactos deben estar concebidos para utilizar gas natural y gas licuado.

Uno de los objetivos de las presentes especificaciones es verificar que el funcionamiento de los artefactos es satisfactorio para las presiones para las que han sido previstos.

Las características de los gases de ensayo son las siguientes:

1) Gas natural PCS 38,9 MJ/m³ ≈ 10816 kWh/m³ (≈ 9300 kcal/m³)

GAS DEL ESTADO

- 2) Gas propano PCS 93,7 MJ/m³ \approx 26028 kWh/m³ (\approx 22380 kcal/m³)
- 3) Gas butano PCS 116,5 MJ/m³ \approx 32378 kWh/m³ (\approx 27840 kcal/m³)

4.1.2 Realización práctica de los ensayos

Los artefactos se ajustan previamente de la siguiente forma: Se alimentan con el gas de ensayo a la presión normal de ensayo, de manera que se obtenga el consumo nominal.

4.1.3 Presiones de ensayo

Los valores de la presión de ensayo, es decir de la presión a prever a la entrada del artefacto, son los siguientes:

GAS	PRESION NORMAL EN	PRESION MINIMA EN	PRESION MAXIMA EN
NATURAL	17,7 mbar (180mm col H2O)	8,8 mbar (90mm col H2O)	26,5 mbar (270mm col H2O)
BUTANO O PROPANO	27,5 mbar (280mm col H2O)	20,6 mbar (210mm col H2O)	32,4 mbar (330mm col H2O)

4.2 Estanquidad

4.2.1 Estanquidad del circuito gas

El ensayo se efectúa a la temperatura ambiente con aire a una presión a la entrada del artefacto igual a 196 mbar (2000 mm H2O)

Una vez finalizados todos los ensayos, se hace nuevamente el ensayo de estanquidad a la presión citada precedentemente.

4.3 Verificación de la estabilidad del artefacto móvil transportable

El artefacto estará diseñado de forma que, estando colocada una garrafa vacía de las normalmente usadas en el mercado, no pueda volcarse ni bascular cuando se someta a una fuerza en las condiciones siguientes:

GAS DEL ESTADO

Asegurándose de que las ruedas del artefacto estén fijas, de forma que no puedan rodar ni deslizarse, se coloca una garrafa vacía (del tipo normal usada en el mercado) en su interior y en la posición más desfavorable. El artefacto se deberá colocar sobre una superficie plana horizontal. Se aplicará una fuerza de 30 kg a la parte superior del artefacto y en la dirección más desfavorable.

4.4 Seguridad de funcionamiento

4.4.1 Sobrecalentamiento

4.4.1.1 Temperatura de las llaves de gas o robinetes y perillas de operación

El ensayo se realiza con el gas de ensayo a consumo nominal. Las temperaturas se miden con la ayuda de termopares de contactos u otro dispositivo equivalente, una vez alcanzado el régimen de temperatura.

4.4.1.2 Temperatura del suelo y de las paredes

4.4.1.2.1 Temperatura del suelo

El suelo se sustituye por un panel de pino de 25 mm de espesor, pintado de negro mate. Se disponen a través de este conjunto, termopares en el centro de cuadrados de 100 mm de lado, dichos termopares irán soldados a discos de cobre de 10 mm de diámetro y 1 mm de espesor, recubierto todo el conjunto con negro mate.

Los discos estarán colocados en el panel a ras de la superficie del mismo, cara al artefacto que se ensaya.

4.4.1.2.2 Temperatura de las paredes

Cuando el artefacto es para instalación sobre paredes, se coloca un triedro compuesto por una base (ver artículo 4.4.1.2.1) y dos paneles verticales de madera de 25 mm de espesor, llevando los termopares dispuestos de igual forma que sobre la base.

GAS DEL ESTADO

La superficie interna de este triedro se pinta con pintura negro mate.

La dimensión del triedro debe permitir la determinación de las temperaturas en todas las superficies directamente influenciadas por el panel catalítico.

El artefacto a ensayar se instala según las indicaciones que figuran en el folleto de instrucciones del fabricante. Cuando el folleto no muestra estas indicaciones, se coloca el artefacto a 50 mm de la pared posterior, a 200 mm de la pared lateral y 150 mm del suelo.

Para estos ensayos de sobrecalentamiento, el artefacto funcionará con el gas de ensayo a la presión normal. Se continúa el funcionamiento hasta alcanzar la temperatura de equilibrio.

4.4.1.3 Temperatura de las paredes del artefacto

Funcionando el artefacto en las condiciones definidas en el artículo 4.4.1.1, se procede a las determinaciones de las temperaturas de las paredes del mismo.

4.4.1.4 Temperatura de la conexión del tubo flexible en el caso de artefactos móviles con garrafa incorporada

Se comprueba la temperatura por medio de un termopar en contacto con el tubo y la boquilla.

4.4.2 Temperatura del alojamiento de la garrafa en el caso de los artefactos móviles

La temperatura dentro del espacio mencionado será medida en la zona más expuesta y luego de haber funcionado el artefacto durante una (1) hora a caudal nominal y presión normal.

4.5 Verificación de las características de funcionamiento en cámara de ensayo (estanca)

GAS DEL ESTADO

Los ensayos en la citada cámara se efectuarán después de un funcionamiento de 8 horas como mínimo del panel catalítico en cámara ventilada, con el gas de ensayo a presión y consumo nominales.

En la cámara se coloca un pequeño ventilador en un lugar donde no afecte al funcionamiento del artefacto en ensayo y asegure la atmósfera homogénea.

4.5.1 Contenido de monóxido de carbono

Se anula el paso de gas al dispositivo de control de atmósfera. Se alimenta el artefacto con el gas de ensayo a las presiones nominal, máxima y mínima, y consumo nominal y una vez obtenida la temperatura de régimen se introduce en la cámara de ensayo.

Se mide el contenido de CO cuando el CO₂ alcance el 2,4% en volumen.

La proporción de CO deberá buscarse por medio de un método cuya sensibilidad sea 1/100.000.

El ensayo no es válido si la temperatura de la cámara no es de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

El ensayo se hace nuevamente para la posición de mínimo consumo.

4.5.2 Determinación del porcentaje de gases no quemados, en régimen y en el período de encendido

a) Ensayo en régimen

El artefacto preparado para funcionar a su consumo nominal se enciende en el exterior de la cámara de ensayo, siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante. Se deja funcionar el artefacto durante 30 minutos, se introduce entonces en la cámara de ensayo y se le deja funcionar hasta que el contenido de CO₂ alcance el 1%,

GAS DEL ESTADO

Los gases no quemados se detectan mediante un método cuya sensibilidad sea como mínimo de 1/100.000.

Se hace nuevamente el ensayo para las posiciones de medio y mínimo consumo, si el artefacto presenta tales características.

b) Ensayo en el período de encendido

El artefacto preparado para funcionar a consumo nominal se coloca dentro de la cámara de ensayo y se enciende según lo indicado en el folleto de instrucciones, cerrando la puerta inmediatamente. La duración del ensayo se cuenta a partir del instante en que hay efectivamente paso de gas en el artefacto. El ensayo dura quince minutos. En ambos ensayos la temperatura de la cámara será de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

4.5.3 Ensayo de los dispositivos de seguridad

Puesto en funcionamiento el dispositivo de control de atmósfera, se enciende el artefacto fuera de la cámara de ensayo, durante 20 minutos, introduciéndolo luego en la misma y cerrando la puerta. Durante el funcionamiento del artefacto, que prosigue hasta el disparo del dispositivo de control de atmósfera y hasta el apagado del artefacto, se van anotando en función del tiempo, los contenidos de CO₂. El valor de corte del dispositivo es el contenido de CO₂ medido al nivel de este dispositivo en el momento del apagado del artefacto.

Esta medida es válida únicamente si la temperatura de la cámara en el momento del corte es de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

A continuación de este ensayo se comprueba el correcto funcionamiento del dispositivo de precalentamiento de la masa catalítica, siguiendo las instrucciones del fabricante.

4.6 Verificación de las características de funcionamiento fuera de la cámara de ensayo

GAS DEL ESTADO

4.6.1 Verificación del tiempo de accionamiento de los dispositivos de seguridad en el apagado y encendido

Se conectará a la entrada un manómetro diferencial, que permita verificar la presión de llegada del gas al artefacto.

Se alimenta el artefacto a la presión nominal con el gas de ensayo. Cuando está a temperatura de régimen, se apaga el dispositivo de control de atmósfera.

La lectura del manómetro diferencial permite detectar el instante de corte del dispositivo de control de atmósfera.

El tiempo de accionamiento se ensaya verificando que no exceda de 30 segundos el tiempo en que queda encendido el analizador de atmósfera, después de haberlo independizado del dispositivo de corte por control de temperatura de panel.

El fabricante del artefacto puede recomendar la necesidad de esperar hasta cinco minutos para volver a encender el artefacto una vez apagado éste.

4.6.2 Posibilidad de encendido a bajas temperaturas

Se efectúa el ensayo de una cámara de combustión aireada y fría, estando el artefacto a una temperatura de equilibrio que no sobrepase los 5°C.

Este ensayo lo realizará el fabricante y deberá certificarlo ante Gas del Estado, que podrá comprobar la exactitud de lo informado cada vez que lo estime necesario.

4.6.3 Ensayos particulares para los artefactos de encendido eléctrico con precalentamiento por resistencia

Si el precalentamiento del panel se realiza por medio de un dispositivo eléctrico de resistencia, deberá verificarse su conformidad

GAS DEL ESTADO

4.6.1 Verificación del tiempo de accionamiento de los dispositivos de seguridad en el apagado y encendido

Se conectará a la entrada un manómetro diferencial, que permita verificar la presión de llegada del gas al artefacto.

Se alimenta el artefacto a la presión nominal con el gas de ensayo. Cuando está a temperatura de régimen, se apaga el dispositivo de control de atmósfera.

La lectura del manómetro diferencial permite detectar el instante de corte del dispositivo de control de atmósfera.

El tiempo de accionamiento se ensaya verificando que no exceda de 30 segundos el tiempo en que queda encendido el analizador de atmósfera, después de haberlo independizado del dispositivo de corte por control de temperatura de panel.

El fabricante del artefacto puede recomendar la necesidad de esperar hasta cinco minutos para volver a encender el artefacto una vez apagado éste.

4.6.2 Posibilidad de encendido a bajas temperaturas

Se efectúa el ensayo de una cámara de combustión aireada y fría, estando el artefacto a una temperatura de equilibrio que no sobrepase los 5°C.

Este ensayo lo realizará el fabricante y deberá certificarlo ante Gas del Estado, que podrá comprobar la exactitud de lo informado cada vez que lo estime necesario.

4.6.3 Ensayos particulares para los artefactos de encendido eléctrico con precalentamiento por resistencia

Si el precalentamiento del panel se realiza por medio de un dispositivo eléctrico de resistencia, deberá verificarse su conformidad

GAS DEL ESTADO

con las prescripciones de las normas IRAM 2092 y el fabricante deberá certificarlo.

4.6.4 Artefactos con termostato

Los artefactos provistos con termostato deberán contar con la aprobación previa de dicho dispositivo y cumplir en un todo la presente norma.

4.7 Ensayo de envejecimiento

Encendido el calentador de ambiente a presión máxima y alimentando con el gas de ensayo, se repetirá quince veces un ciclo consistente en mantenerlo encendido durante ocho horas y luego apagado durante dieciséis.

A la terminación de los quince ciclos se efectuará un encendido a consumo y presión máximos durante trescientas horas.

Después de este ensayo se repetirán los de combustión y estanquidad (descritos en el apartado 3.3

5. MARCADO E INSTRUCCIONES

5.1 Chapa de marcado

Cada artefacto debe llevar en forma visible y duradera una chapa de marcado seguramente adherida, indicando en caracteres del tipo no inferior al sistema de impresión fotoquímica, lo siguiente:

- Nombre del fabricante/importador
- Marca o denominación comercial
- Dirección del fabricante/importador o servicio mecánico
- Tipo de gas y presión de trabajo (mbar; mm H₂O)
- Consumo máximo nominal (J/hora ó kW; kcal/hora)

GAS DEL ESTADO

En forma destacada, deberá agregarse:

- No instalarse en locales sin ventilación permanente
- Artefacto no convertible a otro tipo de gas

