



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-AA-114-1991

**“CONTAMINACION ATMOSFERICA - FUENTES FIJAS -
DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL HUMO EN LOS GASES
DE COMBUSTION QUE FLUYEN POR UN CONDUCTO O
CHIMENEA - METODO DEL NUMERO DE MANCHA”**

*“ATMOSPHERIC POLLUTION - STATIONARY SOURCES
DETERMINATION OF SMOKE DENSITY IN THE FLUE GASES
FLOWING THROUGH A DUCT - NUMBER SPOT METHOD”*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana participaron las siguientes instituciones y empresas.

- ASOCIACION NACIONAL HOTELERA
- CAMARA NACIONAL DE BAÑOS Y BALNEARIOS
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION
Departamento de Normas.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Subdirección de Ecología.
- ECO-CONTROLES
- ENTERPRISE, S.A DE C.V.
- EVALUACION DE PROYECTOS AMBIENTALES EN AIRE
- NOVUM CORPORATIVO, S.A DE C.V.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
Subdirección de Aire
Departamento de ingeniería.
- SELMEC EQUIPOS INDUSTRIALES, S.A DE C.V.
- SERVICIOS PROFESIONALES EN CONTROL DE CONTAMINACION
- TECNOLOGIA, S.A DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Instituto de Ingeniería.
- CONSTRUCTORA DE APARATOS INDUSTRIALES, S.A DE C.V.

**“CONTAMINACION ATMOSFERICA - FUENTES FIJAS -
DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL HUMO EN LOS GASES
DE COMBUSTION QUE FLUYEN POR UN CONDUCTO O
CHIMENEA - METODO DEL NUMERO DE MANCHA”**

**“ATMOSPHERIC POLLUTION - STATIONARY SOURCES
DETERMINATION OF SMOKE DENSITY IN THE FLUE GASES
FLOWING THROUGH A DUCT - NUMBER SPOT METHOD”**

1 OBJETIVO

Esta Norma Mexicana establece el método para determinar la densidad del humo en los gases de combustión que fluyen por un conducto.

2 REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-AA-001	“Método de prueba para determinar la densidad aparente visual del humo empleando la carta de Ringelmann”.
NMX-AA-023	“Termino y definiciones utilizados en contaminación atmosférica”.
NMX-AA-035	“Determinación de bióxido de carbono, monóxido de carbono y oxígeno en los gases de combustión”.
NMX-AA-054	“Determinación del contenido de humedad en los gases que fluyen por un conducto - Método gravimétrico”.
NMX-Z-001	“Magnitudes y unidades de bases del Sistema Internacional de Unidades SI”.

3 DEFINICIONES

Mancha.- Es la impregnación en un papel filtro de los compuestos producto de la combustión, que resulta de la toma de agua completa de la muestra.

4 APARATOS Y EQUIPO

El equipo a usar puede ser de Laboratorio o de Campo, en las figuras 1 y 2 se indican sus diagramas (ver apéndice).

4.1 Sonda de Muestreo

La trayectoria total de los gases no debe exceder los 410mm (16in).

4.2 Dispositivo de Succión

Este puede ser manual o automático, intermitente o continuo. El dispositivo de succión debe crear una caída de presión a través del filtro entre 1730 a 8530 pascales (13 a 64mm Hg). El filtro debe quedar instalado a la entrada del dispositivo y perpendicular al flujo de la muestra de los gases de combustión succionados, los cuales deben pasar uniformemente a través del filtro.

4.3 Papel Filtro

El papel filtro deberá tener una superficie de reflexión de 82.5 a 87.5%, un ángulo de 45 grados de incidencia y 0 grados de ángulo de reflexión de luz natural.

4.4 Sistema de Enfriamiento

Cuando el muestreo así lo requiera el equipo deberá contar con un sistema de enfriamiento que reduzca la temperatura de la muestra por debajo de la temperatura de carbonización del papel filtro, pero sin llegar a la temperatura de rocío de la muestra.

5 LOCALIZACION DEL PUERTO DE MUESTREO

5.1 El puerto de muestreo debe estar localizado por lo menos a un diámetro de la base de la chimenea y el doble del diámetro antes del regulador de flujo.

El diámetro del puerto de muestreo debe ser igual al diámetro exterior de la sonda de muestreo, evitando infiltraciones de aire ambiente.

Para muestrear se introduce la sonda de muestreo a una tercera parte del diámetro de la chimenea.

En caso de que se tenga un regulador de flujo en menos de tres diámetro de la base de la chimenea, el puerto de muestreo se localizará al centro entre la base y el regulador de flujo.

6 PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

Se hace pasar un volumen de gas de combustión de $5900 \pm 260\text{cm}^3$, referida a condiciones normales de una atmósfera y 25°C (101325 pascales y 298K) por cada cm^2 de papel filtro usado y a una velocidad de $47.6\text{cm}^3/\text{seg}$.

7 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Para la determinación de la densidad de humo la mancha de papel filtro se compara con las tonalidades de la escala patrón equivalente que se da en la tabla 1 y se le asignará el número cuyo tono sea menor al tono superior de la mancha de papel filtro.

Tabla 1. Escala del Número de Mancha.

Número de Mancha	Capacidad Reflectora (%)
1	90
2	80
3	70
4	60
5	50
6	40
7	30
8	20
9	10

Cuando la capacidad reflectora sea de más de 95%, se tendrá el número de mancha cero que indicará la ausencia de ésta.

NOTA: Para la determinación de la densidad del humo también se podrá utilizar instrumentación óptica.

8 BIBLIOGRAFIA

- 8.1 ASTM-D-2156-80 "Standard test method for smoke density in fluegases from burning distillate fuels".
- 8.2 ASTM-E-97-77 "Standard test method for 45 deg., zero deg. directional reflectance. Factor of opaque specimens by broad band filter reflectometry.
- 8.3 ASTM-D-2156-65 "Test method specified in the installation standards of the National oil fuel institute by U.S. department of commerce testing materials".
- 8.4 ASTM-D-2157-80 "Standard test method for effect of air supplyon smoke density in flue gases from burning distillate fuels".

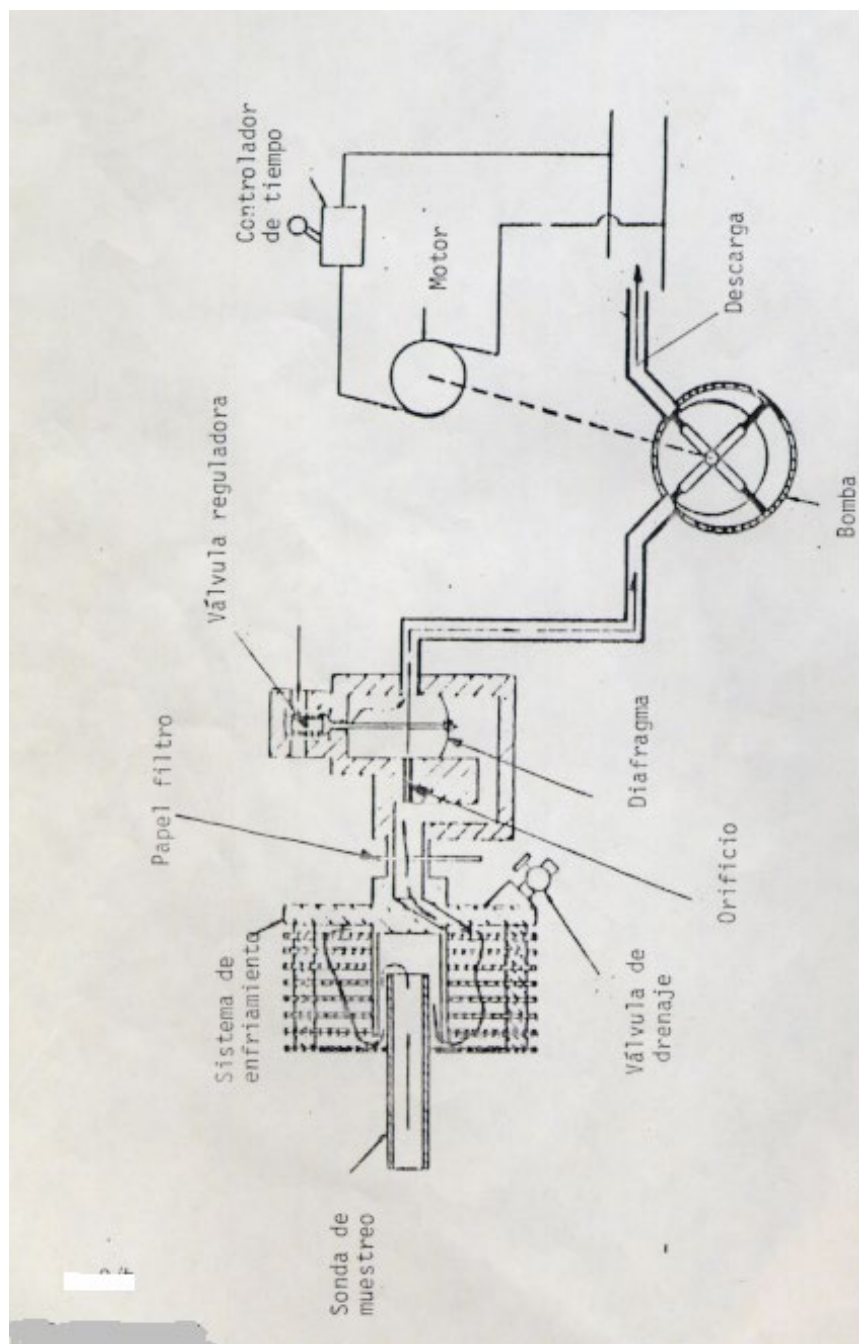


Figura 1 Equipo de Laboratorio para Muestreo

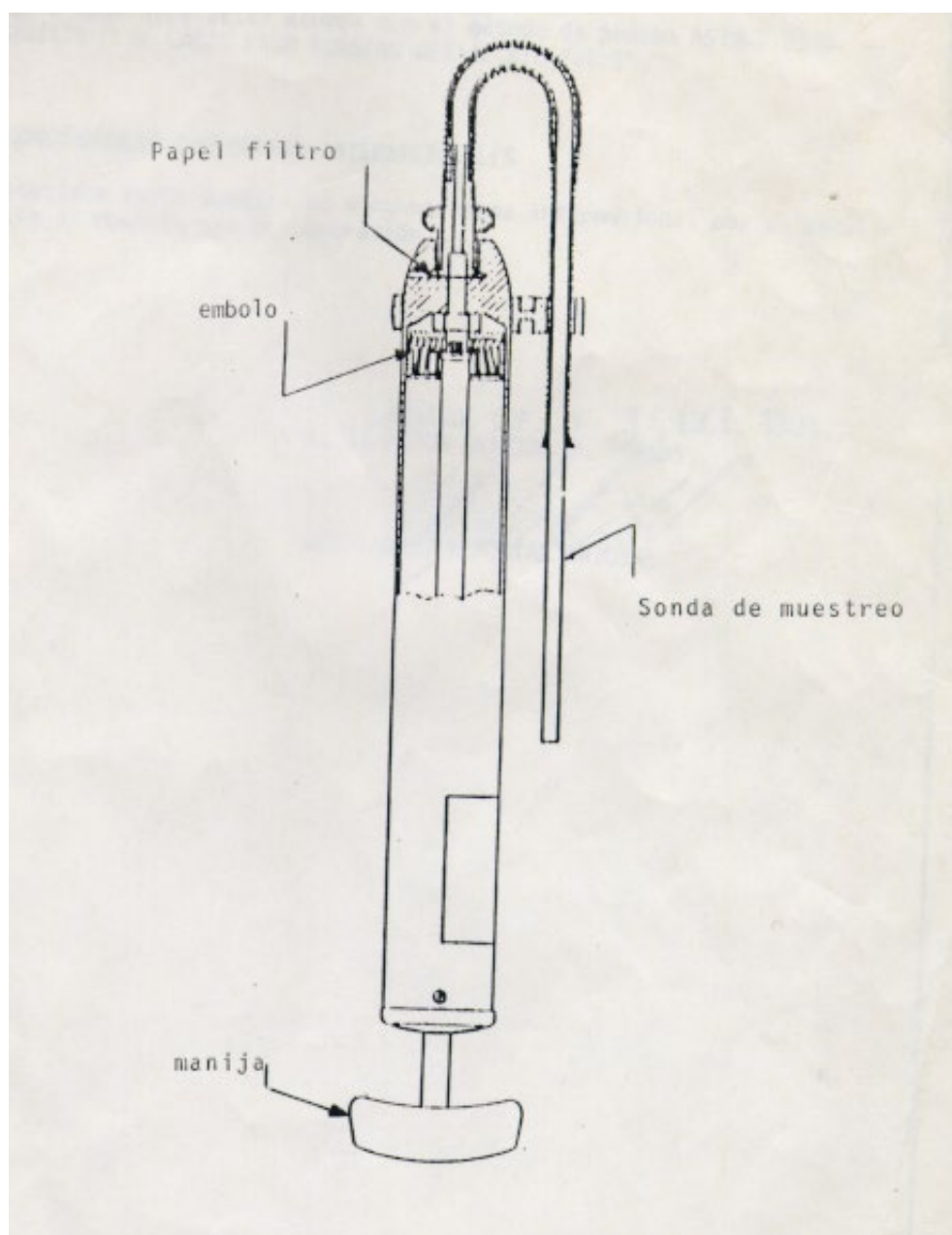


Figura 2 Equipo de Campo para Muestreo

9 APENDICE

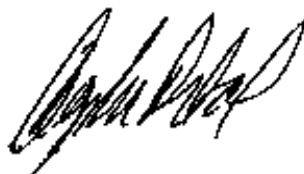
El equipo a usar debe estar acorde con el método de prueba ASTM-D-2156 "SOME DENSITY FLUE GASES FROM BURNING DESTILLATE FUELS".

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

No se establece concordancia con ninguna norma internacional por no existir referencia al momento de su elaboración.

México, D.F., Octubre 18, 1991

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agustín Portal Ariosa', written in a cursive style.

LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSAS.

Fecha de aprobación y publicación: Noviembre 8, 1991