

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
1378-79**

**ENSAYO A ESCALA REAL DEL
SISTEMA AUTOMATICO DE
DETECCION DE INCENDIO.**



TRAMITE:

COMITE: CT6 "HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL"

PRESIDENTE: Ing. Francisco Morandi

SECRETARIO: Ing. Alfredo Herrera

SUBCOMITE: CT6/SC2 "PREVENCION Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS"

COORDINADOR: Ing. Silvia Salazar P.

PARTICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTES

Instituto Venezolano de los
Seguros Sociales

Elizabeth Morillo de Rodriguez

Ministerio de Energía y Minas

Gerardo Pino
Miliska Ossenkopp

Cuerpo de Bomberos del Dtto. Federal

Roger de Lima
Fernando Higuera
Mitzi Winkler

Ingeniería de Prevención C.A.

Manuel Castillo

Clarivox C.A.

Giovanni Rubino

Corporación Swift

Andre Van Wallegghem

Fuego C.A.

Rodolfo Ricardo

Honeywell C.A.

Humberto Picardi
José Machado

Industrias Playmatic

Francisco Carballo

Laxer de Venezuela

Mario Sansó

Technitrón de Venezuela

Joaquín Astort

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 14-03-79

FECHA DE APROBACION POR COVENIN: 12-06-79

NORMA VENEZOLANA
ENSAYO A ESCALA REAL DEL SISTEMA
AUTOMATICO DE DETECCION DE INCENDIO

COVENIN
1378-79

1 ALCANCE

Esta Norma contempla el ensayo a escala real del sistema automático de detección de incendios a nivel de laboratorio e instalado.

2 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 1382-79 "Detector de Calor Puntual".
COVENIN 1381-79 "Vocabulario para los Ensayos del Fuego".
COVENIN 1443-79 "Detectores de Humo por Ionización".
COVENIN 6:2-024 "Detectores Opticos de Humo".

3 SIMBOLOS

- a.- T- Temperatura en °C.
- b.- m- Coeficiente de atenuación en dB/m.
- c.- G- Pérdida de peso del combustible en g.
- d.- y- Umbral de funcionamiento, adimensional.
- e.- Go- Peso del combustible en g.
- f.- ΔT_w - Variación de la temperatura en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible en °C.
- g.- m_w - Coeficiente de atenuación en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible en $\frac{dB}{m}$.
- h.- y_w - Umbral de funcionamiento en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible, adimensional.
- i.- ΔT_a - Variación de la temperatura al dar la alarma en °C.
- j.- m_a - Coeficiente de atenuación al dar la alarma en $\frac{dB}{m}$.
- k.- y_a - Umbral de funcionamiento al dar la alarma, adimensional.

4 EQUIPO DE ENSAYO

4.1 A NIVEL DE LABORATORIO

4.1.1 Aparatos

En este ensayo se utilizan los siguientes aparatos:

4.1.1.1 Instrumentos de mediciones iguales a los indicados en los ensayos de los componentes en la Norma COVENIN correspondiente.

4.1.1.2 Un tablero de control al cual se le conectan todos los instrumentos de medición para que registre e indique continuamente todos los parámetros durante el ensayo.

4.1.1.3 Un local de prueba con las dimensiones siguientes:

a) Longitud = 10 m $\pm$ 10%.

b) Ancho = 6 m $\pm$ 10%.

c) Alto = 4 m $\pm$ 10%.

4.1.1.4 Seis (6) tipos de incendios de ensayo que satisfagan las características especificadas en la tabla I y se produzcan según las condiciones siguientes:

TABLA I

Incendio de ensayo	Tipo de incendio	Características
IE-1	Llama abierta (madera)	Producción de calor y humo, corriente ascendente y fuerte. Espectro aerosol: predominantemente submicroscópico. Porción visible: oscura, absorbente
IE-2	Combustión incompleta por pirólisis (madera)	Producción de calor y humo, corriente ascendente débil. Espectro aerosol: predominantemente visible. Porción visible: clara, bien expandida.

Continuación.

/3

Incendio de ensayo	Tipo de incendio	Características
IE-3	Combustión incompleta sin llama (algodón).	Producción de humo, corriente ascendente muy débil. Espectro aerosol: predominantemente microscópico. Porción visible: clara, bien esparcida.
IE-4	Llama abierta plásticos (poliuretano)	Producción de calor y humo, corriente ascendente fuerte. Espectro aerosol: submicroscópico. Porción visible: oscura, fuertemente absorbente.
IE-5	Líquidos (gasolina)	Producción de calor y humo, corriente ascendente fuerte. Espectro aerosol: predominantemente submicroscópico. Porción visible: oscura, fuertemente absorbente.
IE-6	Líquidos (alcohol etílico)	Producción de calor y gas, corriente ascendente fuerte. No produce aerosol.

4.1.1.4.1 Incendio de Ensayo (IE-1)- Llama abierta

- Combustible: se utiliza madera seca (pino o equivalente) con una humedad relativa menor de 3%, de $(1 \times 2 \times 50) \text{ cm}^3$ y con un potencial calorífico de 4400 Kcal/kg.
- Distribución: siete (7) capas superpuestas sobre una base cuya superficie es $(50 \times 50) \text{ cm}^2$, según se indica en las figs. 1 y 1a.
- Peso: $G_a = 2300 \text{ g} \pm 10\%$.
- Material de ignición: 5 cm^3 de alcohol etílico en un recipiente de vidrio de 5 cm de diámetro.
- Lugar de ignición: en el centro de la base.
- Características del incendio en el punto de inflexión de la curva

de pérdida de peso del combustible:

$y_w > 6$.

$m_w = 0,15 \pm 0,05 \text{ dB/m}$.

$\Delta T_w = 55^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

4.1.1.4.2 Incendio de Ensayo (IE-2)- Combustión incompleta por Pirólisis.

- a) Combustible: se utiliza el mismo combustible especificado en el IE-1 pero con las dimensiones siguientes $(10 \times 20 \times 35) \text{ cm}^3$.
- b) Distribución: 24 estacas distribuidas en forma de estrella sobre una lámina colocada encima de un calentador portátil de gas de 180 mm de diámetro con una superficie acanalada y potencial normal de 1,4 kw, y elaborado para que las estacas ardan sin llamas. (ver Fig. 2). El calentador portátil no se enciende hasta que comience el ensayo.
- c) Peso: $G_0 = 120\text{g} \pm 10\%$.
- d) Características del incendio en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible:

$$m_w > 2 \frac{\text{dB}}{\text{m}}$$

$$\frac{m_w}{y_w} = 1,8 \pm 0,5$$

4.1.1.4.3 Incendio de Ensayo (IE-3)- Combustión incompleta sin Llama

- a) Combustible: algodón.
- b) Distribución: 60 mechas de algodón de 5 mm de diámetro y 80 cm de longitud sujetas a un anillo de alambre de 100 mm de diámetro (ver - fig. 3).
- c) Ignición: Los cabos de la mecha se encienden, apagando la llama inmediatamente para que la mechas continúen la combustión sin llama.
- d) Peso: $G_0 = 270 \text{ g} \pm 10\%$.
- e) Características del incendio en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible:

$$m_w > 2 \frac{\text{dB}}{\text{m}}$$

$$\frac{m_w}{y_w} = 0,5 \pm 0,2.$$

FIG. I.

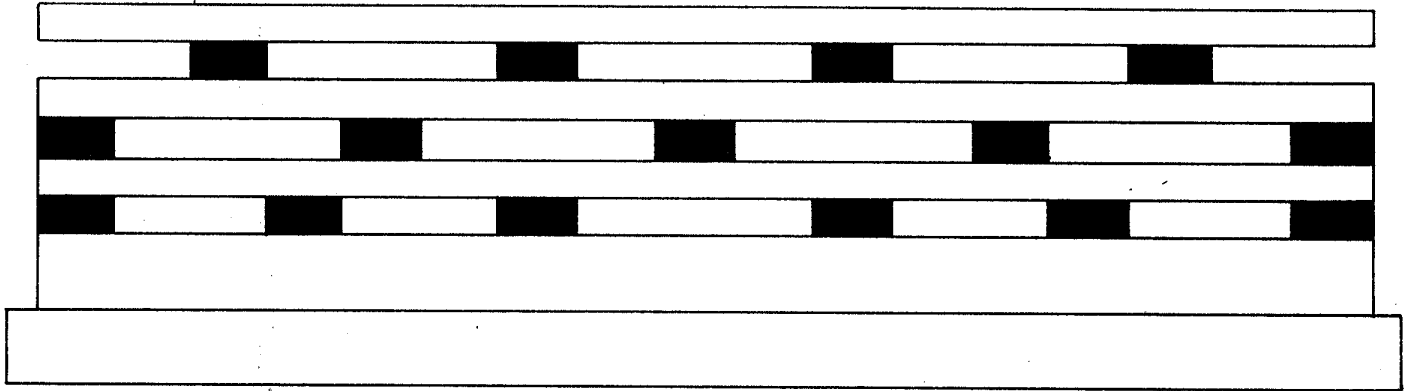
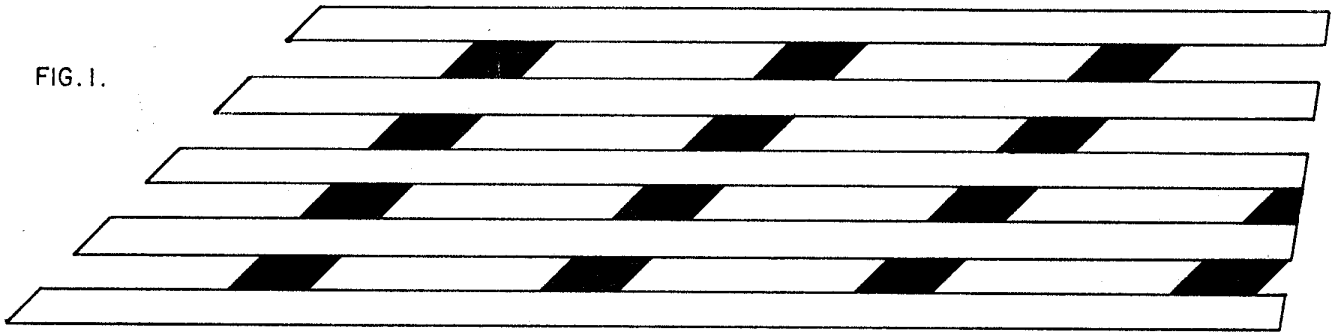
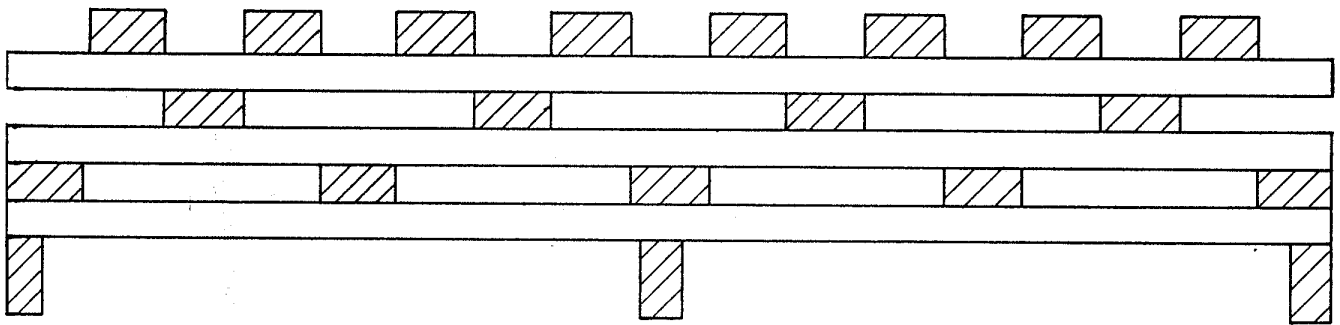
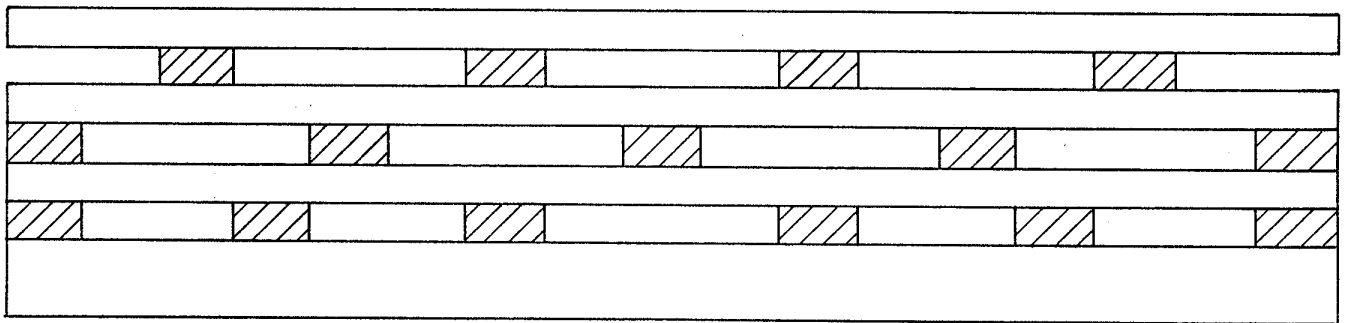


FIG. Ia.



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

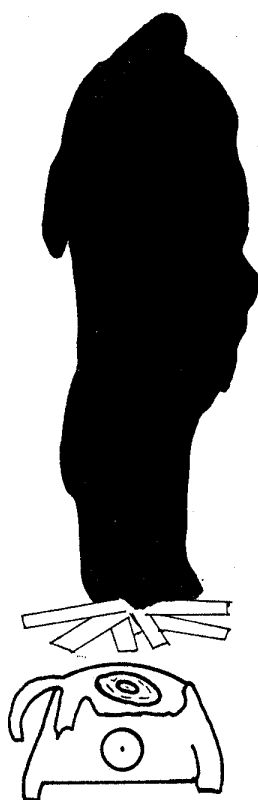


FIG. 2.



FIG. 3.

4.1.1.4.4 Incendio de Ensayo (IE-4) Llama abierta plásticos.

- a) Combustible: goma espuma de poliuretano, con un peso específico de 20 kg/m^3 aproximadamente.
- b) Distribución: 5 láminas de $(50 \times 50 \times 2) \text{ cm}^3$ colocadas una encima de la otra, usando como base una chapa de aluminio con los bordes hacia arriba.
- c) Peso: $G_0 = 400 \text{ g} \pm 10\%$.
- d) Material de ignición: 5 cm^3 de alcohol etílico.
- e) Lugar de ignición: una esquina de la chapa inferior.
- f) Características de incendio en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible:

$$y > 6$$

$$m > 2 \frac{\text{dB}}{\text{m}}$$

$$\frac{mw}{yw} = 0,43 \pm 0,05$$

$$yw$$

$$\Delta T_w = 30^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}.$$

4.1.1.4.5 Incendio de Ensayo (IE-5)- Líquidos.

- a) Combustible: gasolina
- b) Distribución: Recipiente de acero laminado de 2 mm de espesor. Superficie de la base: 1100 cm^2 , altura: 5 cm.
- c) Peso: $G_0 = 800 \text{ g} \pm 2\%$.
- d) Características del incendio en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible.

$$yw > 6$$

$$\frac{mw}{yw} = 0,2 \pm 0,05$$

$$yw$$

$$\Delta T_w = 75^\circ\text{C} \pm 7^\circ\text{C}.$$

4.1.1.4.6 Incendio de Ensayo (IE-6)- Líquidos

- a) Combustible: Alcohol etílico o mezcla de alcohol etílico y metílico.
- b) Distribución: Recipiente de acero laminado de 2 mm de espesor. Superficie de la base 1900 cm^2 ($43,5 \times 43,5$) cm^2 , altura: 5 cm.

c) Peso: $G_0 = 2\text{kg} \pm 5\%$.

d) Características del incendio en el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible.

$\Delta T_w = 30^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

4.2 A NIVEL DE INSTALACIONES

4.2.1 Aparatos

4.2.1.1 Una bandeja de protección de chapa de $(500 \times 500 \times 1,5) \text{ mm}^3$.

4.2.1.2 Hojas de aluminio de 65 cm de ancho.

4.2.1.3 Un extintor portátil ABC de acuerdo al riesgo y carga calorífica.

4.2.2 Material combustible

4.2.2.1 Espuma de poliuretano, de celdilla abierta con las siguientes características:

Peso específico 17 kg/m^3 , 20 ± 2 celdillas por cm, contenido máximo de colorantes 2%.

4.2.2.1.1 Planchas de $(500 \times 500 \times 20) \text{ mm}^3$. Sin aditivos anticombustibles.

Peso de cada plancha: 85 g.

El número de planchas se registrará según la tabla II.

TABLA II

Número de planchas <u>su</u> perpuestas	Altura del local			
	Ventilación nula o débil (hasta 10 cambios de aire/h)		Ventilación media (10 a 40 cambios de aire/h)	
Magnitud del Incendio	Techo Plano	Techo Inclinado	Techo Plano	Techo Inclinado
1 (85 g)	- 4 m	- 5 m	- 3 m	3 m
2 (170 g)	4 - 8 m	5 - 10 m	3 - 4 m	3 - 5 m
3 (255 g)	8 - 13 m	10 - 15 m	4 - 8 m	5 - 10 m
4 (340 g)	13 - 18 m	15 - 20 m	8 - 12 m	10 - 15 m
5 (425 g)	18 - 20 m		12 - 16 m	15 - 20 m

El número de planchas podrá ser aumentado en caso de techos más elevados o circunstancias desfavorables.

5 MATERIAL A ENSAYAR

5.1 El material a ensayar consiste:

5.1.1 A Nivel de Laboratorio

En tres detectores del mismo tipo.

5.1.2 A Nivel de Instalaciones

Es un sistema de detección.

6 CONDICIONES DE ENSAYO

6.1 El ensayo se realiza en las condiciones siguientes:

6.1.1 A Nivel de Laboratorio

6.1.1.1 El local de prueba se ventila hasta que los instrumentos de medición del humo y el calor indiquen los siguientes valores:

$$T = 25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}.$$

$$y < 0,05$$

$$m < 0,05 \frac{\text{dB}}{\text{m}}$$

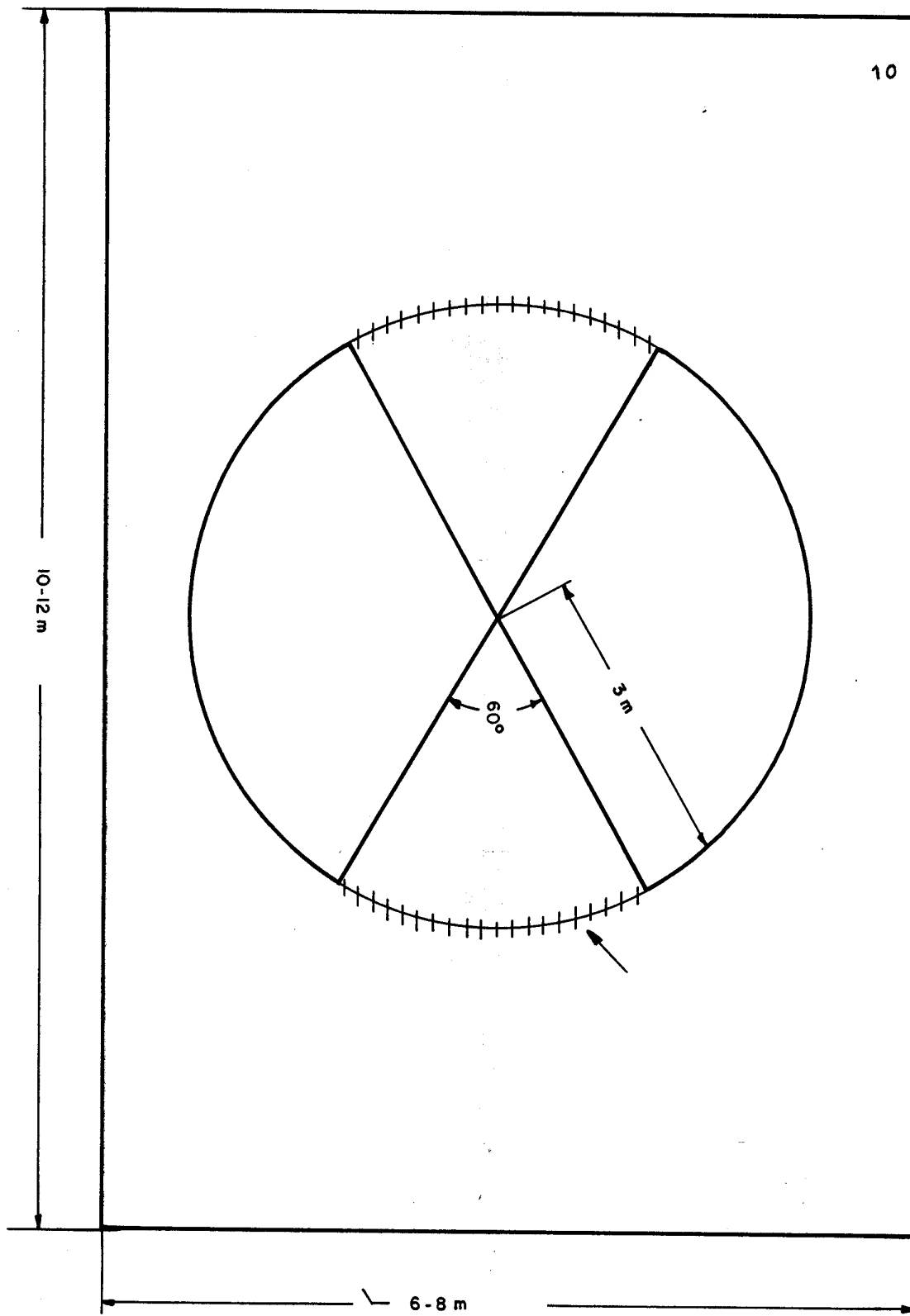
6.1.1.2 El personal encargado de realizar los ensayos se debe retirar del local de prueba inmediatamente después de encender el combustible, para evitar que los movimientos de aire interrumpen el curso del ensayo.

6.1.1.3 Todas las puertas, ventanas y otras aberturas se mantienen - permanentemente cerradas durante el ensayo.

6.1.1.4 El primer incendio de ensayo se comienza 15 min después de haber encendido el suministro de tensión.

6.1.2 A Nivel de Instalaciones

El ensayo se realiza en condiciones ambientales.



10

FIG.4.
INSTRUMENTOS DE MEDICION Y ALARMA

7 PROCEDIMIENTO

7.1 A NIVEL DE LABORATORIO

7.1.1 Se distribuyen los detectores e instrumentos de medida como se indica en la fig. 4.

7.1.2 Se produce el incendio de prueba indicado en el punto 4.1.1.4 de la presente Norma.

7.1.3 Se registran continuamente los parámetros del incendio (ΔT , m , ΔG) y en el momento de dar la alarma se registran los parámetros (T_a , m_a , ΔG_a).

NOTA 1: El curso temporal de la pérdida en peso del combustible (curva) debe ser indicada.

7.1.4 En el momento de la señal de alarma se registran los parámetros de incendio, si el detector responde después de haber alcanzado el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible, este incendio de ensayo se considera indetectable. Si las condiciones indicadas en el punto 4.1.1.4 de la presente Norma no coinciden o se acercan a las obtenidas en el curso del ensayo, éste debe repetirse.

NOTA 2: La densidad del humo se mide por el método de extinción y por el método de corriente de ionización.

7.1.5 El ensayo se considera terminado cuando se alcanza el punto de inflexión de la curva de pérdida de peso del combustible.

7.2 A NIVEL DE INSTALACION

7.2.1 Elección de local

7.2.1.1 Se aplica el incendio de ensayo que satisface las características especificadas en el apéndice 1, a locales de altura mediana o grande con techos diversos, ventilados y sin riesgo de perturbaciones secundarias, evitándose aquellos amenazados por explosión y expuestos particularmente al incendio.

7.2.2 Se exige el emplazamiento del hogar (bandeja metálica y hoja de aluminio) de forma que no resulte favorable para la instalación, pero que corresponda a la realidad, de tal forma que bajo la vertical del detector escogido (punto de proyección del detector sobre el piso) se

encuentre desplazado el hogar al menos 1,5 m, para alturas de techo hasta 3 m, siguiendo con separaciones que sean aproximadamente la mitad de la altura del piso al detector y hasta un máximo de desplazamiento de 5m.

7.2.3 Se retira todo material sensible al calor o fácilmente combustible que esté a 2 m del hogar para incendios de ensayo de magnitud 1 (ver tabla II y Apéndice 2) y a distancia mayores para los de magnitudes superiores.

7.2.4 Se aísla el soporte del hogar de pisos sensibles al calor con separación mínima de 3 cm.

7.2.5 Se doblan hacia el interior, los bordes de la hoja de aluminio formando pestañas verticales que eviten la caída de los residuos de la combustión en el piso, protegiendo a la vez la bandeja, esta hoja se desecha después de cada ensayo.

7.2.6 Se determina la magnitud que ha de tener el incendio (número de planchas) (ver apéndice 2 y tabla II).

7.2.7 Se controlan las medidas de seguridad.

7.2.8 Se encienden las planchas por una esquina.

7.2.9 Se espera que la combustión se desarrolle hasta el final, aún cuando se hayan activado en ese intervalo los detectores.

7.2.10 Se ventila el local.

8 EXPRESION DE LOS RESULTADOS

8.1 A NIVEL DE LABORATORIO

8.1.1 Los resultados de ΔT_a , m_a , y_a , se indican en una tabla como la que se especifica en la fig. 5. Si un detector falla se reporta en observaciones.

8.1.2 Los valores de los parámetros de incendio obtenidos se dividen en tres (3) secciones, dando un total de nueve (9).

ΔT_{a1}	ΔT_{a2}	ΔT_{a3}
y_{a1}	y_{a2}	y_{a3}
m_{a1}	m_{a2}	m_{a3}

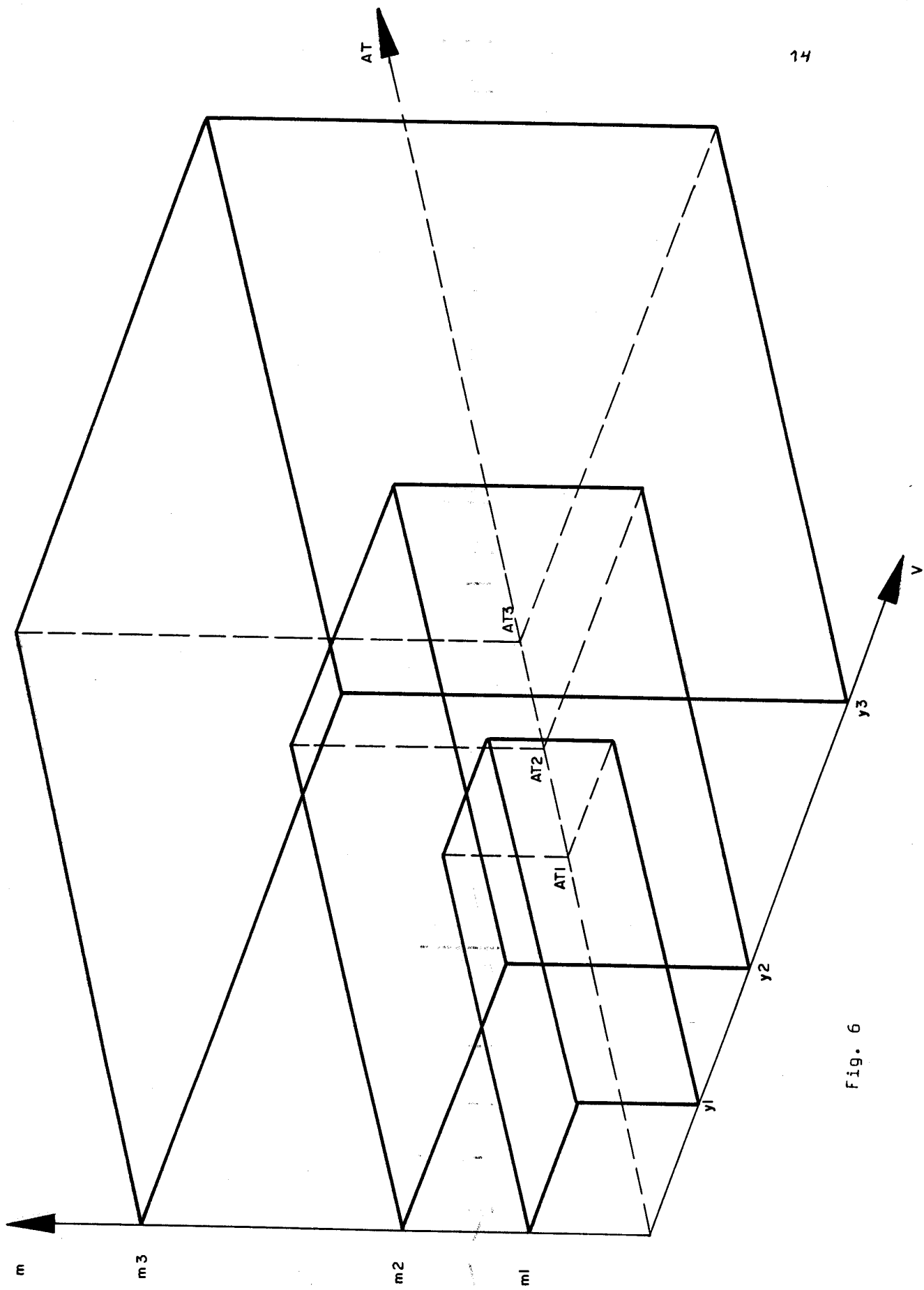
Fig. 5

Incendio de ensayo	Detector Nº	ΔT_a (°C)	m_a (dB) m	y_a	Observaciones
IE - 1	1 2 3				
IE - 2	1 2 3				
IE - 3	1 2 3				
IE - 4	1 2 3				
IE - 5	1 2 3				
IE - 6	1 2 3				

8.1.3 En un sistema de coordenadas tridimensional con ejes ΔT , m , y , se definen tres cuadrantes (ver fig. 6). La terna ΔT_w , m_w , y_w , constituye un punto en este sistema y determina si el detector es adecuado para un tipo de incendio determinado, esto es:

- a) Si $\Delta T_w \leq \Delta T_{a1}$
 $m_w \leq m_{a1}$
 $y_w \leq y_{a1}$

El detector para este tipo de incendio se considera "Altamente adecua-



14

Fig. 6

do"

b) Si $\Delta Ta_1 \leq \Delta Tw \leq \Delta Ta_2$
 $ma_1 \leq mw \leq ma_2$
 $ya_1 \leq mw \leq ya_2$

El detector para este tipo de incendio se considera "muy adecuado".

c) Si $\Delta Ta_2 \leq \Delta Tw \leq \Delta Ta_3$
 $ma_2 \quad mw \quad ma_3$
 $ya_2 \quad yw \quad ya_3$

El detector para este tipo de incendio se considera "adecuado".

d) Si $\Delta Tw > \Delta Ta_3$
 $mw > ma_3$
 $yw > ya_3$

El detector se considera "inadecuado" para este tipo de incendio.

Estos resultados se expresan en una tabla como la que se indica en la fig. 7.

Fig. 7

Incendio de Ensayo	Altamente Adecuado	Muy Adecuado	Adecuado	Inadecuado
IE - 1				
IE - 2				
IE - 3				
IE - 4				
IE - 5				
IE - 6				

9 INFORME

El informe debe contener los siguientes datos:

- a) Norma Venezolana COVENIN bajo la cual se realizó el ensayo.
- b) Fecha de realización del ensayo.
- c) Técnico que realizó el ensayo.
- d) Condiciones Ambientales.
- e) Características del material ensayado.
- f) Resultados del ensayo.

10 RELACION CON OTRAS NORMAS

BSI 5445-9-77 (British Standards Institution, Inglaterra).

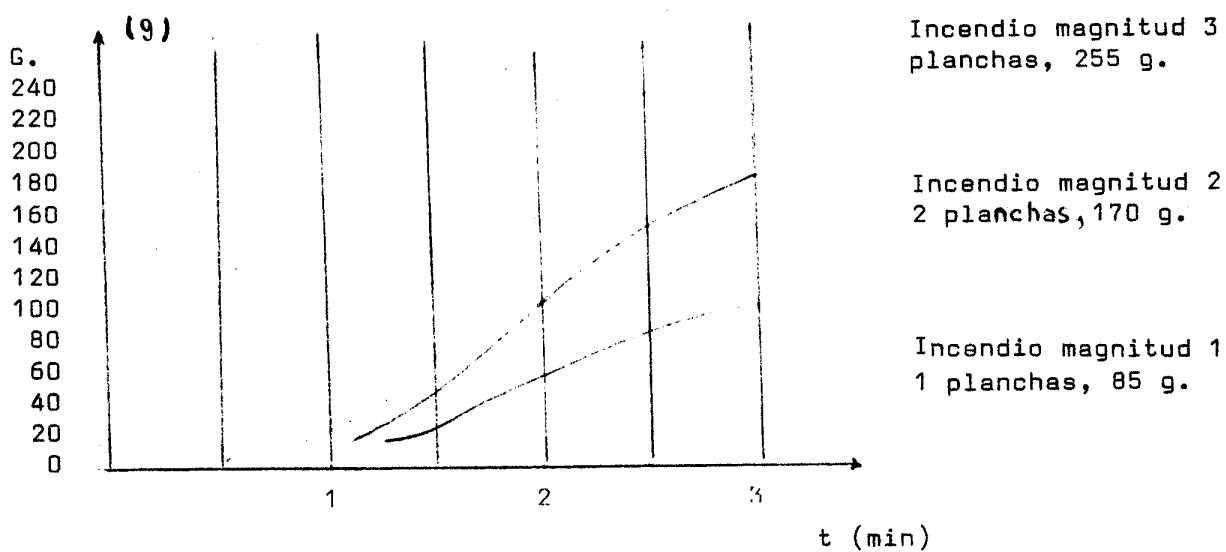
APENDICE 1

1. CARACTERISTICAS DEL INCENDIO DE ENSAYO A NIVEL DE INSTALACIONES

- a) - Combustión tranquila y sin producción de chispas, lo que permite llevarlo a cabo incluso en situaciones difíciles como fábricas de productos textiles.
- b) - Producción de todos los fenómenos del incendio, a saber:
 - Gases de combustión invisibles.
 - Llamas (emisiones infrarrojas y ultravioletas)
 - Humo gris, sin residuos tóxicos o corrosivos
 - Elevación de la temperatura (radiación y convección calórica)

APENDICE 2

MAGNITUD DEL INCENDIO DE PRUEBA



Los Incendios de las tres magnitudes tardan en arder más o menos el mismo tiempo unos que otros, alrededor de 3 min.

Como refleja el gráfico, la diferencia consiste en el peso quemado por unidad de tiempo.

COVENIN
1378-79

CATEGORIA
D

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:



CDU: 620.16 : 614.841

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.
