

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3368:1998**

**VESTIMENTA DE PROTECCIÓN
PARA COMBATE DE INCENDIOS
EN ESTRUCTURAS. REQUISITOS**



PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT6 Higiene, Seguridad y Protección**, por el Subcomité Técnico **SC7 Asuntos Técnicos Bomberiles** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior No. **98-07** de fecha **12/08/98**.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades:
Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal, Cuerpo de Bomberos del Este.

**NORMA VENEZOLANA
VESTIMENTA DE PROTECCIÓN PARA COMBATE
DE INCENDIOS EN ESTRUCTURAS. REQUISITOS.**

**COVENIN
3368:1998**

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta norma es proveer los requisitos mínimos de comportamiento de la vestimenta de protección para combate de incendios estructurales.

Las pruebas de laboratorio, usadas para determinar el cumplimiento de los requisitos de esta norma, no deben utilizarse para estimar los niveles de comportamiento para todas las situaciones en las cual el personal de combate de incendio puede estar expuesto.

En ningún momento se restringe a alguna organización certificadora o empresa manufacturadora de exceder los requisitos mínimos.

1 OBJETO

1.1 Esta Norma Venezolana especifica los diseños y criterios de comportamiento mínimos y métodos de ensayo para vestimentas de protección, diseñadas para proteger al usuario contra efectos adversos durante el combate de incendios estructurales.

1.2 Esta Norma Venezolana no aplica para vestimenta de protección especializada para combate de incendios y rescate en aeronaves, emergencias de materiales peligrosos, combate de incendios forestales y no suministra criterios para proximidad, acercamiento o vestimenta para ingreso y criterios para protección contra agentes químicos, radiológicos o biológicos.

1.3 Esta Norma Venezolana no intenta que se use como especificaciones de compra o manufactura, sin embargo puede usarse como requisitos mínimos en las especificaciones de compra.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta norma venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma esta sujeta a revisión se recomienda, a aquellos que realicen acuerdo en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

Hasta tanto se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN respectivas, se deben consultar las siguientes:

NFPA 1500, Standard on Fire Department Occupational Safety and Health Program, 1987 Edition.

NFPA 1975, Standard on Station/Work Uniforms for Fire Fighters, 1990 Edition.

AATCC 135, Dimensional Changes in Automatic Home Laundering of Woven and Knit Fabrics, 1989.

ASTM B 177, Standard Method of Salt Spray (Fog) Testing, 1985.

ASTM D 1518, Test Method for Thermal Transmittance of Textile Materials, 1985.

ASTM d 1683, Standard Test Method for Failure in Sewn Seams of Woven Fabrics, 1990.

ASTM D 4108, Standard Test Methods for Thermal Protective Performance of Materials for Clothing by Open-Flame Method, 1978.

STM E 809, Standard Practice for Measuring Photometric Characteristics of Retroreflectors, 1981.

Federal Test Method Standard 191A, Textile Test Method, July 20, 1978. GSA Publication.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana, se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Área sin protección: Aquella área del cuerpo no protegida por la vestimenta de protección (casco, guantes, botas, o máscara del equipo de protección respiratoria) o el área donde la vestimenta de protección no tiene continuidad.

3.2 Artículo Etiquetado: Equipos o materiales con etiquetas, en las cuales se indican que el manufacturador cumple con las normas de algo específico.

3.3 Artículo Listado: Equipos o materiales contenidos en una lista publicada por la Autoridad Competente.

3.4 Autoridad con jurisdicción: Es la organización, ente o individuo responsable de la aprobación de un equipo, instalación o procedimiento en materia de combate de incendios.

3.5 Barrera contra la humedad: Barrera protectora diseñada para prevenir la permeabilidad del agua del medio externo al protector térmico.

3.6 Barrera de invierno: Componente adicional, capa diseñada para proporcionar protección adicional contra del frío (Solo cuando se requiera).

3.7 Barrera exterior: Capa superficial exterior con señales reflectivas, materiales de ajuste y sujeción y materiales de reforzamiento.

3.8 Barrera térmica: Barrera protectora diseñada para proporcionar protección térmica.

3.9 Bolsillo de carga: Bolsillo ubicado en la parte exterior del vestido protector.

3.10 Capuchón protector: Componente que proporciona protección limitada al área de la cabeza.

3.11 Carbonizar: Es la formación de residuos frágiles cuando el material es expuesto a energía térmica de $(260 \pm 10) ^\circ\text{C}$ por un tiempo $t \leq 5$ min.

3.12 Chaquetón protector: Prenda diseñada y configurada para proporcionar protección al torso superior y brazos excluyendo las manos y cabeza.

3.13 Chaquetón tipo sobretodo protector: Prenda protectora diseñada y configurada para proporcionar protección a el dorso, brazos y piernas, excluyendo la cabeza, manos y pies.

3.14 Cocido de costura: Serie de puntos que unen 2 ó mas capas separadas de material de estructura plana, tal como telas.

3.15 Combate de incendios estructurales: Las actividades de rescate, supresión de incendios, resguardo de propiedades en edificaciones, estructuras encerradas, vehículos, naves o propiedades en general que estén relacionados en una situación de emergencia o incendio.

3.16 Componentes del área sin protección: Aquellos diseñados para proporcionar protección limitada a áreas de sobreexposición o sin protección.

3.17 Compuesto: Capa(s) que proporciona(n) la protección requerida de barrera externa, barrera contra la humedad y barrera térmica.

3.18 Costura

3.18.1 Costuras mayores A: Costuras en la barrera exterior donde una ruptura puede reducir la protección del traje por la exposición de la barrera contra la humedad, barrera térmica, uniforme de trabajo, otras ropas o la piel.

3.18.2 Costuras mayores B: Costuras en la barrera contra la humedad o la barrera térmica donde una ruptura puede reducir la protección del traje por la exposición de la próxima capa de la vestimenta, uniforme de trabajo, otras ropas o la piel.

3.18.3 Costura menores: Resto de las costuras que no clasifican como costuras mayores A o B.

3.19 Cumplimiento: Que alcanza o excede todos los requisitos de esta norma.

3.20 Ensamblaje de costura: Estructura que resulta cuando las telas son unidas a través de sutura.

3.21 Etiquetas: Rótulos pegados por el fabricante a la vestimenta protectora que contiene información general sobre precauciones y mantenimiento; la etiqueta no es una certificación de la organización.

3.22 Forro del cuello: Aquella parte del material interno del collar que esta próxima a la piel cuando el cuello de la prenda está cerrada en posición levantada.

3.23 Fuerza de cocido de costura: Máxima resistencia de ruptura de la junta formada por la costura de 2 o más estructuras planas, tal como telas textiles.

3.24 Fusión: Cambio de estado sólido a estado líquido, por medio del calor.

3.25 Gotear: Correr o caer en gotas

3.26 Materiales de ajustes y sujeción: Componentes no textiles o fibrosos en la vestimenta de protección incluyendo aquellos fabricados de material metálico o plástico.

3.27 Muñequera de protección: Elemento que proporciona protección limitada al área comprendida entre el chaquetón y el guante.

3.28 Organización certificadora: Organización independiente que determina si un producto cumple con los requisitos de esta norma.

3.29 Pantalón de protección: Prenda diseñada y configurada para proteger el torso inferior y piernas, excluyendo los pies.

3.30 Programa de seguimiento: Muestreo, inspección, pruebas y otras medidas conducidas por la organización certificadora periódicamente para velar por el cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos por las normas de los productos.

3.31 Señales reflectivas: Material retroreflectivo permanentemente adherido a la tela de la barrera exterior.

3.32 Traje de aproximación: Prenda protectora reflectiva que está diseñada para proporcionar protección contra el calor por conducción y radiación.

3.33 Traje de penetración: Vestimenta diseñada para brindar protección al calor por conducción, convección y radiación, permitiendo al usuario atravesar las llamas.

3.34 Vestimenta de acercamiento: Vestimenta de protección diseñada para proveer protección al calor radiante.

3.35 Vestimenta de protección: Trajes de protección tales como chaquetón, pantalón, o el chaquetón tipo sobretodo diseñado para proporcionar protección a el cuerpo del usuario. Incluye los componentes del área sin protección.

4 REQUISITOS

4.1 PRINCIPIOS GENERALES

4.1.1 La vestimenta para el combate de incendios estructurales debe consistir esencialmente de: chaquetón, pantalón, chaquetón tipo sobretodo, capuchón, muñequera y demás accesorios.

4.1.2 Los fabricantes deben emplear medidas adecuadas de garantía de calidad para asegurar que la vestimenta cumpla con los requisitos mínimos establecidos en los puntos 4 y 5.

4.1.3 La vestimenta diseñada bajo esta norma debe ser evaluada para todos los criterios de rendimiento especificados en el punto 6.

4.2 Programa de certificación

4.2.1 General

4.2.1.1 Los componentes de la vestimenta de protección y la interfase etiquetados como parte del cumplimiento de los requisitos, deben cumplir o exceder todos los requisitos especificados en esta norma , para ser certificados.

4.2.1.2 Toda la certificación debe ser realizada por una organización certificadora nacional o internacional aprobada.

4.2.1.3 La vestimenta de protección y capuchones protectores, deben etiquetarse y listarse. Tanto la vestimenta como los capuchones protectores deben tener etiquetas que señalen el cumplimiento de los requisitos especificados en el punto 4.5 y 8.1.2, respectivamente.

4.2.2 La organización certificadora no debe pertenecer o ser controlada por la empresa

manufacturadora o vendedora del producto a certificar. La organización certificadora debe estar dedicada al trabajo de certificación y no debe tener ningún interés en las ganancias monetarias del producto.

4.2.3 La organización certificadora no otorgará la certificación a productos que no cumplan los requisitos mínimos de esta norma.

4.2.4 Las previsiones estructurales entre la organización certificadora y la empresa manufacturera deben especificar que la certificación es posible con el cumplimiento de todos los requisitos aplicables a esta norma. No habrá certificaciones bajo condiciones temporales o parciales. La empresa manufacturera no está autorizada a usar etiquetas o referencias de la organización certificadora en productos que no hayan sido fabricados bajo el cumplimiento de todos los requisitos de esta norma.

4.2.5 Para la certificación , debe existir un Programa de Calibración de todos los instrumentos operativos y procedimientos para garantizar el control adecuado de las pruebas.

Se debe seguir una buena práctica en relación al uso de manuales de laboratorios, hojas de información, calibraciones documentadas, rutinas de calibración, verificación de ejecución, pruebas de calidad y programas de entrenamiento y evaluación del personal.

4.2.6 La empresa manufacturadora debe establecer y mantener un programa de inspección y pruebas de la producción.

4.2.7 La empresa manufacturadora y la organización certificadora, deben evaluar cualquier cambio que afecte forma, ajuste o función de un producto certificado, para adecuar su certificación a esta norma.

4.2.8 La certificación del producto debe incluir un programa de seguimiento, de dos visitas aleatorias y sin aviso por parte de la organización certificadora dentro de un período de 12 meses.

4.2.9 La organización certificadora debe tener un programa para investigar reportes de campo productos listados con fallas.

4.2.10 Los procedimientos de la organización certificadora deben proveer un mecanismo para que la empresa manufacturera pueda apelar la decisiones. Los procedimientos incluirán la presentación de la información de ambas partes a un panel de apelación designado.

4.2.11 La organización certificadora debe estar en la posición para usar medios legales para proteger la integridad de su nombre y etiqueta, los cuales deben estar legalmente registrados.

4.3 Inspección y pruebas

4.3.1 Los niveles de muestreo para la inspección y pruebas deben ser establecidos por la organización certificadora y la empresa manufacturera, para asegurar un nivel aceptable y razonable de confiabilidad y confianza durante la certificación.

4.3.2 La inspección para determinar el cumplimiento con los requisitos de diseño de los puntos 5 y 8, se deben realizar en todo el traje de protección.

4.3.3 Las pruebas para determinar el cumplimiento del material y los componentes de la vestimenta, de acuerdo a lo especificado en los puntos 6 y 8, se deben realizar sobre muestras representativas usadas en la confección de la vestimenta. A la organización certificadora se le debe permitir el uso de muestras de materiales cortados de la vestimenta de protección.

4.4 Etiquetamiento de la vestimenta de protección

4.4.1 La barrera exterior y cada una de las barreras separables de cada prenda o traje de protección debe estar etiquetada con la siguiente información en letras con una altura no menor de 1,5 mm. (1/16 pulg.) y en idioma español.

ESTE TRAJE DE PROTECCIÓN PARA COMBATE DE INCENDIO ESTRUCTURALES CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA VENEZOLANA COVENIN 3368:1998 "VESTIMENTA DE PROTECCIÓN PARA COMBATE DE INCENDIOS EN ESTRUCTURAS", (NFPA 1971).

PRECAUCIONES

PARA OPERACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS ESTRUCTURALES DEBE USARSE CHAQUETÓN Y PANTALÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL TORSO Y EXTREMIDADES.

EL CHAQUETÓN Y EL PANTALÓN CONSTAN DE LA BARRERA EXTERNA, LA BARRERA CONTRA LA HUMEDAD Y LA BARRERA TÉRMICA. ESTOS DEBEN ASEGURARSE CORRECTAMENTE (VÉASE MANUAL DEL USUARIO), CUANDO SE UTILICEN EN OPERACIONES BOMBERILES, USE PROTECCIÓN COMPLEMENTARIA: EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA AUTOCONTENIDO, GUANTES, BOTAS, ETC.

NO MANTENGA EL EQUIPO EN CONTACTO DIRECTO CON LAS LLAMAS, ESTE EQUIPO SOLO, NO PROVEE LA PROTECCIÓN NECESARIA PARA LA PROXIMIDAD O PENETRACIÓN DE INCENDIOS O PARA LA PROTECCIÓN DE

AGENTES QUÍMICOS RADIOLÓGICOS O BIOLÓGICOS.

MANTENGA LIMPIO EL EQUIPO, LA HUMEDAD E IMPUREZAS REDUCEN SU CALIDAD DE PROTECCIÓN, AL LAVARSE NO USE CLORO NI LEJÍA U OTROS ABRASIVOS.

EL CLORO AFECTA SIGNIFICATIVAMENTE LA PROTECCIÓN LOGRADA POR LOS MATERIALES TEXTILES UTILIZADOS EN LA MANUFACTURA DE ESTE EQUIPO.

EL USUARIO DEBE LIMPIAR Y MANTENER EL EQUIPO DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES DEL MANUFACTURADOR. NO COLOQUE EL EQUIPO BAJO LA EXPOSICIÓN DIRECTA DEL SOL.

NINGÚN EQUIPO DE PROTECCIÓN PUEDE PROVEER PROTECCIÓN EN TODAS LAS CONDICIONES. TENGA CUIDADO EXTREMO PARA TODAS LAS OPERACIONES DE EMERGENCIA. EL NO CUMPLIMIENTO DE ESTAS PRECAUCIONES Y LINEAMIENTOS PUEDEN RESULTAR EN LESIONES SERIAS O LA MUERTE.

Nombre del fabricante
Dirección del fabricante
País de manufactura
Número de identificación del equipo
Fecha de manufactura
Talla
Instrucciones para lavado y secado
Material del equipo

"NO RETIRE ESTA ETIQUETA"

4.4.2 Todas las etiquetas deben ser legibles antes y después de estar sujetas al procedimiento especificado en el punto 7.1.

4.5 Información del usuario

4.5.1 La empresa manufacturadora debe suministrar la siguiente información e instrucciones con cada equipo:

- Limpieza e instrucciones
- Criterio de almacenaje
- Métodos para la reparación
- Información sobre garantía.

4.5.2 La empresa manufacturadora debe suministrar material de entrenamiento dirigido, pero no limitado a:

- Consideraciones sobre seguridad
- Condiciones de almacenamiento

- c) Procedimiento para descontaminación
- d) Consideraciones para desincorporación.

5 REQUISITOS DE DISEÑO

5.1 Requisitos para la vestimenta de protección

5.1.1 Los componentes de la vestimenta de protección deben cumplir los requisitos de diseño especificados en este punto.

5.1.2 La vestimenta de protección debe estar conformada por una barrera exterior, barrera contra la humedad y barrera térmica. El conjunto puede estar configurado por una capa o múltiples capas individuales.

5.1.3 La barrera térmica debe formar parte de la vestimenta. Los artículos ensamblados de la vestimenta de protección deben cumplir con los requisitos del punto 4.2.1.

5.1.4 La vestimenta de protección debe proveer los medios para asegurar la barrera contra la humedad y la barrera térmica a la barrera exterior.

5.1.5 La vestimenta de protección, incluyendo el cierre frontal deben manufacturarse en tal forma, que brinden una completa y segura protección térmica y contra la humedad. Debe utilizarse un sistema de doble aseguramiento en su parte externa.

5.1.6 Los broches deben cumplir con los requisitos de la norma MS27980E, Broches.

5.1.7 Los cierres mágicos deben cumplir con los requisitos de MIL-F-21840.

5.1.8 Los cierres metálicos deben cumplir con los requisitos de FED-V-F-106F. (apertura en ambos sentidos).

5.1.9 Los ganchos y ojales deben ser material no ferroso y de acuerdo a la figura 1.

5.1.10 La barrera contra la humedad y la barrera térmica de la vestimenta de protección deben extenderse dentro de un rango de 76,2 mm (3 pulg.) en la barrera exterior, al final de las mangas y en los bordes de la misma., y cubrir hasta la costura de la línea del cuello. El borde superior de la barrera contra la humedad y la barrera térmica en los pantalones debe cubrir como mínimo hasta la cintura.

5.1.11 Los bolsillos, cuando los tenga, deben tener una vía de drenaje de agua y una forma para asegurarlo en la posición cerrada.

5.1.12 Las cintas utilizadas para el cumplimiento de los requisitos de visibilidad deben estar

permanentemente pegadas a la barrera exterior de la vestimenta de protección y deben tener no menos de 50,8 mm (2 pulg.) de ancho, con una superficie retroreflectiva de la cinta no menor de 15,9 mm (0,625 pulg.) de ancho. Las áreas fluorescentes y retroreflectivas de la cinta deben aparecer en forma continua a lo largo de la cinta, con espacios entre las áreas de retroreflectividad de no mas de 3,2 mm (0,125 pulg.).

5.1.13 Las cintas adaptadas a los artículos de protección que excedan los requisitos de visibilidad especificados en los puntos 6.8.1 y 6.8.2, se les puede permitir ser oscurecidos en componentes tales como, pero no limitados a, bolsillos y parches siempre y cuando la cinta mínima requerida en los puntos 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.3.3, 5.3.4 y 5.3.5 no sea oscurecida.

5.2 Requisitos adicionales para chaquetones protectores

5.2.1 Los chaquetones protectores deben prestar protección a nivel del torso superior, cuello, brazos y muñecas excluyendo las manos y cabeza. El diseño y materiales deben brindar confort y ergonomía.

5.2.2 Los materiales de ajuste y sujeción del chaquetón protector no deben penetrar a través de la barrera exterior, barrera contra la humedad y barrera térmica, y tener contacto con el cuerpo del usuario cuando el chaquetón es usado con los cierres asegurados, a menos que los materiales de ajuste y sujeción estén completamente cubiertos por aletas de sujeción externas.

5.2.3 Cada manga del chaquetón protector debe tener un protector de muñeca de acuerdo a los requisitos especificados en el punto 8.2.

5.2.4 El chaquetón protector debe tener un cuello de no menos de 102 mm (4 pulg.) de altura en cualquier punto, incluyendo el sistema de cierre. El cuello y el sistema de cierre deben estar formados por barrera exterior, barrera contra la humedad y barrera térmica y cumplir con los requisitos indicados en el punto 6.

5.2.5 La configuración de la cinta en el chaquetón protector debe incluir una banda circunferencial alrededor del mismo y de cada muñeca. No se permitirán cintas verticales en la parte delantera del chaquetón protector.

5.2.6 Las cintas del chaquetón protector no deben tener menos de 2097 cm² (355 pulg²) de área reflectiva.

5.2.7 Las cintas del chaquetón protector no debe tener menor de 806,5 cm² (125 pulg²) de área reflectiva posterior visible, cuando el chaquetón está adecuadamente cerrado y colocado en una superficie de inspección plana.

5.3 Requisitos adicionales para el pantalón protector.

5.3.1 El pantalón protector debe dar protección a la parte inferior del torso y piernas, excluyendo tobillos y pies.

5.3.2 Los materiales de ajuste y sujeción no deben penetrar a través de la barrera exterior, barrera contra la humedad y barrera térmica, ni tener contacto con el cuerpo del usuario cuando el pantalón es usado completamente cerrado, a menos que los materiales de ajuste y sujeción estén ubicados sobre la línea de la cintura o que los mismos estén completamente cubiertos por aletas externas de sujeción.

5.3.3 Las cintas del pantalón protector deben incluir una banda circunferencial alrededor de cada pierna entre el borde del chaquetón y la rodilla.

5.3.4 Las cintas del pantalón protector no deben tener menos de 520 cm² (80 pulg²) de área reflectiva.

5.3.5 Las cintas del pantalón protector deben incluir no menos de 260 cm² (40 pulg²) de área reflectiva visible delantera y no menos de 260 cm² (40 pulg²) de área reflectiva trasera, cuando el pantalón esté cerrado y colocado sobre una superficie de inspección plana.

5.4 Requisitos adicionales para el chaquetón sobretodo protector

5.4.1 La porción del chaquetón sobretodo protector que corresponda al chaquetón protector debe cumplir con todos los requisitos del punto 5.2.

5.4.2 La porción del chaquetón sobretodo protector que corresponda al pantalón protector debe cumplir todos los requisitos del punto 5.3.

6 REQUISITOS DE CUMPLIMIENTO Y/O RENDIMIENTO

6.1 Requisitos

6.1.1 El compuesto textil para la manufactura de la barrera exterior, barrera contra la humedad y barrera térmica de la vestimenta de protección, debe tener un promedio de cumplimiento y/o rendimiento de protección térmica (PPT) de no menos de 35,0 cuando se pruebe, tal como se especifica en el punto 7.2

6.1.2 Todas las costuras deben probarse por fuerza de rotura y deben demostrar una fuerza de costura igual o mayor a 675 N (150 lb-f), fuerza para costuras mayores A, 337,5 N (75 lb-f), para costuras mayores B, y 180 N (40 lb-f) para costuras menores cuando sean probadas como se especifica en el punto 7.7.

6.1.2.1 La fuerza de rotura de la costura es considerada aceptable, cuando la fuerza de la tela es menor que la fuerza requerida de la costura especificada en el punto 6.1.2 de esta sección, y falle sin que se rompa la costura con las fuerzas aplicadas menores a las especificadas en el punto 6.1.2

6.2 Textiles

6.2.1 La barrera exterior, barrera contra la humedad, barrera térmica, forro del cuello, la tela de la barrera de invierno (solo cuando se requiera) y cintas, deben probarse individualmente por resistencia a la llama y deben tener un promedio de longitud de carbonización de no más de 101,6 mm (4 pulg.), una postillama de no más de 2,0 s y no debe ni fundirse ni gotear de acuerdo a lo especificado en el punto 7.8.

6.2.2 La barrera exterior, barrera contra la humedad, barrera térmica, forro del cuello y tela de la barrera de invierno (solo cuando se requiera), deben probarse individualmente por resistencia al encogimiento térmico y no debe encogerse más del 10 % en cualquier dirección, cuando se pruebe de acuerdo a lo especificado en el punto 7.3.

6.2.3 La barrera exterior, barrera contra la humedad, barrera térmica, forro del cuello, tela de la barrera de invierno (solo cuando se requiera) y otros materiales utilizados para su manufactura, incluyendo pero no limitado a parches, refuerzos, etiquetas, hombreras y emblemas, pero, excluyendo cintas, elásticas, ganchos y aseguradores, cuando no estén en contacto directo con el cuerpo deben probarse individualmente por resistencia al calor y no deben fundirse, separarse o iniciar un proceso de combustión, cuando se prueben tal como se especifica en el punto 7.4.

6.2.3.1 Los materiales de costura de la barrera contra la humedad deben probarse por resistencia al calor y no deben gotear o encenderse nuevamente, cuando se prueben como se especifica en el punto 7.4.

6.2.4 La barrera exterior, barrera contra la humedad, barrera térmica y tela de la barrera de invierno (solo cuando se requiera) deben probarse en forma individual por resistencia a encogimiento al lavado y no debe encoger más de un 5% en cualquier dirección, cuando se pruebe tal y como se especifica en el punto 7.9.

6.3 Requisitos de la barrera exterior

6.3.1 Las telas de la barrera exterior y forro del cuello deben probarse por resistencia a rasgaduras y deben soportar una fuerza de no menos de 10 kg (22 lb-f), cuando se prueban como se especifica en el punto 7.5.

6.3.2 Las telas de la barrera exterior y forro del cuello deben probarse por resistencia a la carbonización y no

debe carbonizar, cuando se prueben como se especifica en el punto 7.4.

6.3.3 Las telas de la barrera exterior y forro del cuello deben probarse por resistencia a la absorción de agua y no deben absorber mas de 30 % de agua, cuando se prueben como se especifica en el punto 7.10.

6.4 Requisitos de la barrera contra la humedad

6.4.1 La barrera contra la humedad debe probarse por resistencia a rasgaduras y debe soportar una fuerza de no menos de 2,3 kgs (5 lb-f), cuando se pruebe como se especifica en el punto 7.5.

6.4.2 La tela de la barrera contra la humedad debe probarse por resistencia a la penetración de agua y debe tener una resistencia mínima a la penetración de agua de 0,07 kg/cm² (1 psi) cuando se prueba según el punto 7.11.3 y 1,76 kg/cm² (25 psi) cuando se prueba según 7.11.2. La prueba es considerada fallida por la aparición de gotas de agua.

6.4.3 Las costuras de la barrera contra la humedad deben probarse por resistencia a la penetración de agua y debe tener una resistencia a la penetración de agua de no menos de 0,07 kg/cm² (1 psi), cuando se prueba según el punto 7.11.3 y 1,76 kg/cm² (25 psi) cuando se prueba según 7.11.2. La prueba es considerada fallida por la aparición de gotas de agua.

6.5 Requisitos de la barrera térmica

6.5.1 La barrera térmica debe probarse por resistencia a rasgaduras y debe soportar una fuerza de no menos de 2,3 kg (5 lb-f), cuando se pruebe como se especifica en el punto 7.5.

6.6 Requisitos de la barrera de invierno

6.6.1 Cuando se requiera, la barrera de invierno debe probarse por resistencia a rasgaduras y debe soportar una fuerza de no menos de 2,3 kg (5 lb-f), cuando se pruebe como se especifica en el punto 7.5.

6.7 Requisitos del hilo

6.7.1 Todos los hilos utilizados en la manufactura de la vestimenta de protección deben probarse por resistencia al calor y no deben encenderse, fundirse o carbonizarse, cuando se prueben como se especifica en el punto 7.12.

6.8 Requisitos de visibilidad para cintas

6.8.1 Las cintas del chaquetón protector deben tener un coeficiente total de intensidad luminosa (CIL) de menos de 270 candelas/pie-bujía, cuando se pruebe como se especifica en la sección 7.6.

6.8.2 Las cintas del pantalón deben tener un coeficiente total de intensidad luminosa (CIL) de no menos de 75 candelas/pie-bujía, cuando se pruebe como se especifica en el punto 7.6.

6.9 Requisitos de materiales de ajuste y sujeción

6.9.1 Todos los materiales de ajuste y sujeción deben estar libres de elementos desnivelados, quebrados, ásperos o puntos afilados.

6.9.2 Todos los materiales de metal y los elementos de ajuste y sujeción que incluyan partes de metal, deben probarse por resistencia a la corrosión como se especifica en el punto 7.13. Los metales resistentes a la corrosión, incluyendo pero no limitados al acero inoxidable, cobre, bronce, aluminio y zinc, puede mostrar no mas que una ligera oxidación o corrosión a nivel superficial. Los metales ferrosos no debe mostrar corrosión a nivel de la base.

6.9.3 Todos los materiales de ajuste y sujeción, deben probarse por resistencia al calor y no deben encenderse. Estos deben mantenerse funcionales cuando se prueben como se especifica en el punto 7.4.

7 MÉTODOS DE PRUEBA

7.1 Procedimientos para lavado y secado

7.1.1 Las muestras deben someterse a cinco (5) ciclos de lavado y secado de acuerdo con el procedimiento especificado en Ciclo de Máquina 1, Temperatura de Lavado V, Procedimiento de Secado Ai de la AATCC 135, *Dimensional Changes in Automatic Home Laundering of Woven and Knit Fabrics*. No debe usarse la bolsa de lavandería.

7.2 Prueba de rendimiento de protección térmica

7.2.1 Las muestras deben probarse antes y después de someterse al procedimiento especificado en el punto 7.1.

7.2.1.1 Las muestras del capuchón protector, deben consistir de materiales de una porción del capuchón que cubra el área del cuello y cara.

7.2.2.2 Todas las muestras a probarse, deben preacondicionarse, colocándolas en un horno de aire circulante, no menos de cuatro (4) horas a (49 + 2) °C y entonces acondicionarlas de acuerdo con el punto 4, Condiciones Atmosféricas para Pruebas de la norma *Federal Test Method Standard 191A; Textile Test Method*, con una humedad relativa de (65 ± 5) %. Las muestras deben probarse no mas de 5 minutos después de retiradas del acondicionamiento.

7.2.3 Las pruebas de rendimiento de protección térmica (RPT) deben realizarse de acuerdo a la norma *ASTM D 4108, Standard Test Method for Thermal Protective Performance of Materials for Clothing by Open-Flame Method*, con las siguientes modificaciones:

7.2.3.1 Las muestras deben consistir de pedazos de la vestimenta de protección con las medidas de (152,4 x 152,4 ± 1,6) mm (6 x 6 ± 1/16) pulg., conformado por barrera exterior, barrera contra la humedad y barrera térmica. La barrera de invierno no debe incluirse.

7.2.3.2 Los aparatos consistirán de un sujetador de muestra, un soporte para sujetador, una fuente térmica, un protector de disparador, ensamblaje de sensores y grabador.

7.2.3.3 El ensamblaje del sujetador de muestra consistirá de una placa de montaje superior e inferior. Las placas de montaje para sujetar las muestras, serán de (203,2 x 203,2 ± 1,6 x 6,4 ± 0,8) mm ((8 x 8 ± 1/16 x ¼ ± 1/32) pulg.).

La placa de montaje inferior, debe tener centrado un orificio de (101,6 x 101,6 ± 1,6) mm ((4 x 4 ± 1/16) pulg.). La placa de montaje superior, debe tener centrado un orificio de (130,2 x 130,2 ± 1,6) mm ((5 1/8 x 5 1/8 ± 1/16) pulg.).

La placa de montaje inferior para muestras, debe tener un soporte de acero de (25,4 ± 1,6) mm de alto x (3,2 ± 0,8) mm de grueso ((1 ± 1/16) pulg. de alto x (1/8 ± 1/32) pulg. de grueso) soldado en cada esquina a (6,4 ± 1,6) mm ((1/4 ± 1/16) pulg.) de cada lado y perpendicular al plano de la placa.

La placa de montaje superior tendrá sus correspondientes orificios en cada esquina a fin de que la placa superior ajuste con la inferior.

7.2.3.4 El ensamblaje para el soporte del sujetador de la muestra consistirá de un pedazo de acero que aguantará rígidamente y de forma reproducible al sujetador de la muestra y relativo al flujo térmico. El soporte será asegurado en los bordes y evitará el encogimiento de la muestra. El ensamblaje del sensor debe consistir de un bloque resistente al calor (133,3 x 133,3 ± 12,8) mm ((5 1/4 x 5 1/4 ± ½) pulg.), que entre en el orificio de la placa de montajes superior y debe ser uniformemente pesada, para que el ensamblaje del sensor completo incluyendo el calorímetro de cobre pese (1000 ± 10) g. (2,2 ± 0,02) lb.

7.2.3.5 La fuente térmica debe constar de una fuente térmica convectiva y otra radiante. La fuente u origen del flujo térmico convectivo debe consistir en dos quemadores Merker o Fisher, unidos por debajo de la abertura del equipo portamuestra y colocados a un ángulo nominal de 45 grados de la vertical, de forma que las llamas converjan en un punto justo debajo de la

muestra. La fuente del flujo térmico radiante debe consistir en nueve tubos infrarojos de cuarzo unidos por debajo y centrados entre los dos quemadores.

7.2.3.6 Debe colocarse un obturador protector entre la fuente de flujo térmico y la muestra. Dicho protector debe ser capaz de disipar completamente la carga térmica proveniente de la fuente de flujo térmico en aquellos períodos de tiempo antes y después de la exposición térmica de la muestra. El obturador de protección debe controlarse por medio de un cronómetro automático con no menos de 0.10 segundos de resolución.

7.2.3.7 Las muestras deben exponerse a un flujo térmico de (2,0 ± 0,1) calorías/cm²/s medido en un calorímetro de cobre. Este debe ser el único sensor de calor utilizado en fijar la condición de exposición a 2,0 calorías/cm²/s. El flujo total de calor debe calcularse directamente de la temperatura que da como respuesta el calorímetro de cobre y las constantes del mismo. No deben utilizarse otros métodos para medir el calor como forma de referencia o ajustes al flujo calorífico dado por el calorímetro de cobre. La exposición a 2,0 calorías/cm²/s debe determinarse directamente y solamente por la salida o potencia de voltaje de las pilas termoelectricas (Termopares), utilizando la temperatura final medida por el calorímetro de cobre, el área, la masa del mismo y la capacidad térmica del cobre para calibrar la entrada de flujo térmico. La carga radiante debe fijarse en 1,0 calorías/cm²/s como medida y utilizarse un radiómetro comercial calibrado.

7.2.3.8 El equipo sensor debe ajustarse dentro de la abertura en la placa superior del portamuestra y así ponerse en contacto con la superficie de la barrera térmica normalmente frente al usuario.

7.2.3.9 Si los resultados individuales varían más del ± 8 % del resultado promedio, se descartan. Deben entonces probarse con otro juego de muestras.

7.2.3.10 Los resultados individuales de la prueba para cada muestra deben reportarse. El valor promedio para cada muestra y el resultado correcto o fallido deben calcularse y reportarse.

7.3 Prueba de resistencia al encogimiento térmico

7.3.1 La prueba de resistencia al encogimiento térmico debe guiarse sobre 3 muestras de cada tejido, y cada tejido deben probarse por separado.

7.3.2 Las muestras deben probarse antes y después de someterse al procedimiento del punto 7.1.

7.3.3 Todas las muestras a probarse deben acondicionarse de acuerdo al punto 4. "Condiciones Atmosféricas necesarias para Pruebas", *Federal Test*

Method Standard 191A, Textile Test Method., a una humedad relativa del $(65 \pm 5) \%$. Las muestras deben probarse en los cinco primeros minutos luego de haberse acondicionado.

7.3.4 Cada muestra debe ser de $(381 \times 381 \pm 13)$ mm $((15 \times 15 \pm 0,5)$ pulg.) y debe cortarse del lote de tejido para ser utilizado en la manufactura de la vestimenta.

7.3.5 Las marcas y medidas de las muestras deben guiarse de acuerdo al procedimiento especificado en el método de prueba AATCC 135, *Dimensional Changes in Automatic Home Laundering of Woven and Knit Fabrics*.

7.3.6 El horno con corriente de aire forzada debe producir y mantener una temperatura de $(260 + 3/-0)^\circ\text{C}$ por un período no menor de 5 min. El tiempo de recuperación de la cámara térmica, luego de cerrada la puerta, no debe exceder a 1 min.

7.3.7 La muestra debe suspenderse por sus esquinas o ángulos superiores a través de dos ganchos metálicos cuya separación debe ser de $(305 \pm 12,7)$ mm $((12 \pm 0,5)$ pulg.). Todo la muestra debe estar expuesta a la circulación de aire, por lo que debe estar separada de otras muestras y de cualquier superficie de la cámara térmica en al menos 50,8 mm (2 pulg.) y el flujo de aire sea paralelo al plano del cuerpo o material.

7.3.8 Las muestras suspendidos como se especifica en el punto 7.3.7, deben colocarse en el horno de aire circulante durante $(5 + 0,15/-0)$ min. El tiempo de exposición de la muestra debe comenzar cuando el horno haya recuperado una temperatura del aire por el orden de los $(260 + 3/-0)^\circ\text{C}$, $(500^\circ + 10/-0)^\circ\text{F}$

7.3.9 Después de retirada del horno, la muestra debe llevarse a las dimensiones originales y dejarla por solo un (1) min. antes de medirla para aprobarse o no.

7.3.10 Los resultados deben reportarse como el promedio de las tres (3) muestras.

7.4 Prueba de resistencia al calor, carbonización y encendido

7.4.1 Las muestras deben probarse antes y después de someterse al procedimiento descrito en el punto 7.1.

7.4.2 La muestra del tejido a probarse debe adicionarse de acuerdo al punto 4 "Condiciones Atmosféricas necesarias para Pruebas", *Federal Test Method Standard 191A, Textile Test Method.*, a una humedad relativa del $(65 \pm 5) \%$, las muestras deben probarse en los cinco primeros minutos luego de haberse acondicionado.

7.4.3 La longitud de la muestra debe ser de 152,4 mm (6 pulg.), a excepción de los tejidos utilizados en la

confección de la vestimenta, cuyo largo sea menor a 152,4 mm (6 pulg.), debiendo ser dicha longitud la misma a la utilizada en la confección de la prenda. La muestra debe tener un ancho de 152,4 mm (6 pulg.), a excepción de los tejidos utilizados en la confección de la prenda cuyo ancho es menor a 152,4 mm (6 pulg.), debiendo ser dicho ancho el mismo a la utilizado en la confección de la prenda. La muestra debe suspenderse en la cámara térmica con clips metálicos.

7.4.3.1 La prueba térmica para materiales selladores de costuras debe realizarse en una muestra consistente de dos piezas de tejido de la barrera contra la humedad, utilizados en la confección de la vestimenta de $(76,2 \times 152,4)$ mm $((3 \times 6)$ pulg.) c/u, cosidas y selladas con el material sellante de costuras.

7.4.4 El aire circulante forzado de la cámara térmica (horno) debe producir y mantener una temperatura de $(260^\circ + 3/-0)^\circ\text{C}$ para un período no menor de cinco (5) min. El tiempo de recuperación de la cámara térmica, luego de cerrada la puerta, no debe exceder de un (1) min.

7.4.5 La muestra de tejido debe suspenderse por gancho(s) metálico(s) en la parte superior y centrada de la cámara térmica, de manera que esté separada de la superficie de la cámara o de otra muestra en al menos 50,8 mm (2 pulg.) y el flujo de aire sea paralelo al plano del cuerpo o material.

7.4.6 Los materiales de ajuste y sujeción y las muestras de los materiales de los accesorios deben suspenderse libremente en el centro de la cámara térmica de manera que estén separados de la superficie de la cámara o de otra muestra en al menos 50,8 mm (2 pulg.) y estén expuestos al aire circulante.

7.4.7 Las muestras, suspendidas como se especifica en el punto 7.4.5, deben colocarse en el horno de aire circulante durante $(5 + 0,15/-0)$ min. El tiempo de exposición de la muestra debe comenzar cuando el horno haya recuperado una temperatura del aire por el orden de los $(260^\circ + 3/-0)^\circ\text{C}$.

7.4.8 Los resultados deben reportarse como positivos o fallidos.

7.5 Prueba de resistencia a rasgadura

7.5.1 La muestra debe ser un rectángulo de $(76,2 \times 152,4)$ mm $((3 \times 6)$ pulg.), el lado más largo debe estar paralelo a la urdimbre para pruebas de urdimbre y paralelo al relleno para pruebas de relleno. Las dos (2) muestras para probar la urdimbre no deben contener el mismo tipo de hilo, así como tampoco dos (2) muestras para probar el relleno deben contener el mismo tipo de hilo. La muestra debe ser sujeta próxima al borde, a más de un décimo del ancho del material en prueba. Se debe marcar un trapecio isósceles con una altura de 76,2

mm (3 pulg.) y bases de 25,4 mm (1 pulg.) y 101,6 mm (4 pulg.) de longitud en cada una de las muestras. Se debe realizar un corte de 9,5 mm (3/8 pulg) de largo, esto se debe hacer en línea perpendicular a uno de los bordes con una separación de 25,4 mm (1 pulg.).

7.5.2 El equipo debe consistir de un mecanismo de tracción, dos ganchos para suspender las muestras y un mecanismo grabador de la carga y la elongación.. La muestra debe sujetarse por dos ganchos y estirarla con un movimiento uniforme, el equipo de prueba debe avanzar a una rata de 304,8 mm/min (12 pulg/min).

7.5.2.1 El mecanismo de tracción debe tener la máxima capacidad para poder desgarrar la muestra, lo cual no debe exceder más del 85 % o menor del 15 % de la capacidad establecida por el fabricante.

7.5.2.2 Los ganchos deben diseñarse de tal forma que distribuyan la carga de 170 g a todo lo largo del mecanismo. Los ganchos deben tener dos quijadas de sujeción en cada elemento El diseño de los ganchos debe permitir que una de las áreas de tracción este integrada al marco rígido y la segunda en completa libertad de movimiento para realizar las pruebas. Las dimensiones de las quijadas rígidas paralelas a la aplicación de la carga debe ser de 25,4 mm (1 pulg) y las dimensiones de los ganchos perpendiculares a esta dirección deben medir 76,2 mm (3 pulg.) o más. La cara de las quijadas de los ganchos móviles debe medir (25,4 x 76,2) mm ((1 x 3) pulg.), cada una de las quijadas debe tener una superficie plana y un área de tracción. Todas las áreas que dispongan de filo deben eliminarse y redondearse a un radio no superior de 0,4 mm (1/64 pulg.). En casos donde la tela tenga la tendencia a deslizarse debe colocarse goma u otro material en las quijadas

La distancia entre las quijadas debe ser de 25,4 mm (1 pulg) al comenzar la prueba.

7.5.2.3 Se debe anotar la calibración de la regleta que nos indique la fuerza aplicada y su elongación.

El factor de error no debe exceder más del 2 % aplicando fuerzas hasta de 22,7 kg (50 lb) y del 1 % superior a los 22,7 kg. (50 lb). Todos los mecanismos de sujeción para determinar las cargas máximas deben desacoplarse durante la prueba.

7.5.3 Se sujetará la muestra de forma trapezoidal, a lo largo y por los lados, pero no paralelamente, de modo que la sujeción quede más abajo del borde superior y el borde superior de la grapa de sujeción quede más baja, con el corte a medio camino entre las grapas de sujeción. La base más corta del trapecoide se mantendrá tensa y en la base más larga del trapecoide quedarán los pliegues. Se comenzará el mecanismo de tensión, requiriéndose en este procedimiento observar si la fuerza ejercida logra rasgar la muestra; mantenga registro de los resultados. El proceso se repetirá para cinco (5)

muestras, cambiando las direcciones de las fuerzas, para observar el comportamiento y comparar con los datos registrados de las anteriores. Si una muestra resbala de las grapas de sujeción o por cualquier razón atribuible a fallas técnicas, pueden verse alterados los resultados promedios de la prueba, por lo tanto será conveniente, tomar otra muestra y repetir la prueba.

7.5.4 La fuerza aplicada para el desgarre, debe ser el promedio de las cinco (5) lecturas mayores de los registros de resistencia. La fuerza considerada se debe reportar con una desviación de ± 45.4 g. (0,1 lb)

7.6 Prueba de retroreflectividad

7.6.1 Los ajustes para probar el buen estado de visibilidad por medio del Coeficiente de Retroreflectividad (CRF), de acuerdo con la norma *ASTM E 809, Standard Practice for Measuring Photometric Characteristics of Retroreflectors* , deben ser una distancia de 15,2 m, un ángulo de observación de 0,2 grados y una abertura angular fotoreceptora de origen de 0,1 grado. La abertura de salida de proyección, será un círculo de 25,4 mm (1 pulg.). El ángulo de retroreflección de referencia estará a 90 grados. Se deberá cumplir con las características de la marca y los datos suministrados por el fabricante. La muestra para la prueba constará de trozos de material en buen estado de 305 mm x 305 mm (12 pulg. x 12 pulg.). La medida estará dada en unidades de candela/pie, candelas/ pie cuadrado.

7.6.2 El Coeficiente de Intensidad Luminosa (CIL) para materiales en buen estado, se calcula con la siguiente ecuación, tomando como punto de partida el Coeficiente de Retroreflectividad (CRF), expuesto en el punto 7.6.1 :

$$CIL = (CRF) \times (\text{El área total en metros cuadrados del trozo de material}).$$

7.6.3 El valor medido estará dado en unidades candelas/ pie-bujía.

7.7 Costura a prueba de rasgaduras

7.7.1 Las costuras de los elementos de la confección deben probarse de acuerdo a lo establecido en la Norma *ASTM D 1683, Standard Test Method for Failure in Sewn Seams Woven Fabrics.*

7.7.2 Se operará la máquina de la prueba a una rata de 304,8 mm/min (12 pulg/min).

7.8 Resistencia a la llama

7.8.1 Las muestras deben probarse antes y después de someterse al procedimiento especificado en el punto 7.1.

7.8.2 La muestra debe ser un rectángulo de material de (70 x 305) mm ($2\frac{3}{4}$ x 12) pulg.) con la dimensión mayor paralela ya sea a la urdimbre o el relleno. Ninguna de las dos muestras deben contener el mismo hilo (tanto de la urdimbre como la del relleno).

7.8.3 Deben probarse cinco muestras para cada una de las direcciones de la trama y el relleno, las cuales deben constituir una unidad.

7.8.4 Se dispondrá de un gabinete con sus accesorios, de acuerdo a las especificaciones de las figuras 2, 3 y 4. Podrá ser construido de planchas de metal galvanizado u otro que reúna los requisitos. La parte interior de las paredes del gabinete se deben pintar de color negro, de modo que facilite ver la muestra y la llama del piloto.

7.8.5 Se equipará el quemador con un orificio graduable que permita ajustar la altura de la llama, un cañón de 10 mm ($3/8$ pulg.) de diámetro interior y un piloto.

7.8.5.1 Se podrá construir el quemador con una varilla de (76 ± 6) mm ($3\frac{1}{4}$ pulg.) de largo, con un quemador fijo de diámetro interior de 10 mm ($3/8$ pulg.) debiéndose colocar sobre este, un quemador de orificio variable.

7.8.5.2 El tubo del piloto debe tener un diámetro de 2 mm ($1/16$ pulg.), y estar distanciado 3 mm ($1/8$ pulg.) del quemador, con una altura de llama de 3 mm ($1/8$ pulg.).

7.8.5.3 Las conexiones de gas necesarias y sus especificaciones de acople, se especifican en la figura 5. Se permitirá usar para el quemador, una válvula de solenoide en lugar de una válvula de llave de paso en la cual esté conectado el quemador. La válvula de llave de paso o válvula de solenoide, cualquiera que se use, deberá tener capacidad de estar totalmente abierta o totalmente cerrada en una décima de segundo.

7.8.5.4 En el lado del tubo del quemador, opuesto a la luz del piloto, habrá una vara de metal de 3 mm ($1/8$ pulg.) de diámetro que se extiende sobre el quemador a una distancia de 13 mm ($1/2$ pulg.). La vara tendrá dos ganchos de sujeción de 8 mm ($1/3$ pulg.), a una distancia comprendida entre los 19 mm ($3/4$ pulg.) y 38 mm ($1\frac{1}{2}$ pulg.) sobre la base ajustable de la cima del quemador.

7.8.5.5 Se ajustará el quemador en una posición, de modo que el centro del cañón del quemador esté directamente debajo y en el centro de la muestra.

7.8.6 El sistema de válvula de mando debe dotarse de un mecanismo que deje suministrar gas cuando la presión baje de 17,2 kPa ± 1,7 kPa, a la entrada del quemador. El fabricante del sistema de válvulas, deberá cumplir con este requisito.

7.8.7 La mezcla sintética de gas de la siguiente composición, debe enmarcarse dentro de los siguientes límites y analizada a condiciones normales:

- a. (5,5 ± 3)% de Hidrógeno
- b. (24,0 ± 1)% de Metano
- c. (3,0 ± 1)% de Etano
- d. (18,0 ± 1)% de Monóxido de Carbono, que dará una gravedad específica de 0,3865 BTU ± 0,018 (Aire = 1)
- e. Un volumen BTU de (19.599 ± 720) BTU por metro cúbico.
- f. Una base seca a 21 °C (70 °F).

7.8.8 Los ganchos de metal se usaran para sostener las cargas totales de las muestras por lapsos de tiempos prolongados. El metal de enganche podrá ser Alambre de Acero N° 19 o equivalente y será de 76 mm (3 pulg.) de largo y un doblado de 13 mm ($1/2$ pulg.) a 45 grados en uno de sus terminales. Uno de los terminales debe asegurarse alrededor del cuello de la carga a usarse.

7.8.9 Deberá usarse o contener un control de parada automática o mecanismo equivalente que permita medir el tiempo de quemado con una exactitud de 2 décimas de segundo (0,2 s).

7.8.10 Deberá contener una escala o cinta metálica graduada en incrementos de 3 mm ($1/8$ pulg.), para medir la longitud del carbonizado.

7.8.11 Todas las muestras deben mantener los niveles de humedad, por debajo de las condiciones normales atmosféricas, de acuerdo con el punto 4, del *Federal Test Method Standard 191A, Textile Test Method*. Cada muestra debe exponerse a la llama, transcurridos 20 s después de haber sido retirado de la atmósfera normal, en caso contrario la prueba se conducirá bajo las condiciones normales atmosféricas, de acuerdo a lo establecido en el punto 4, del *Federal Test Method Standard 191A, Textile Test Method*.

7.8.12 La muestra debe colocarse en el portamuestra y debe suspenderse verticalmente en el gabinete, de tal manera que sea expuesta en su longitud total, manteniendo su extremo inferior a 19 mm ($3/4$ pulg.) sobre la punta del quemador de gas. El aparato debe colocarse en un área libre de corrientes.

7.8.13 Antes de insertar la muestra, el piloto debe ajustarse a 3 mm ($1/8$ pulg.) de altura medidos desde su punto más bajo a la punta. El quemador se enciende y se ajusta por medio de la válvula de aguja, ubicada en la base del quemador, para darle una altura de la llama de 38 mm ($1\frac{1}{2}$ pulg.), con la llave de paso totalmente abierta y el suministro del aire del quemador cerrado. La altura de la llama de 38 mm ($1\frac{1}{2}$ pulg.) se obtiene ajustando la válvula para que la punta de la llama se nivele con el extremo de los dientes metálicos del sujetador que se especifica en el punto 7.8.5.4. Después

de insertar la muestra, se abrirá la llave de paso totalmente y el quemador mantendrá la llama verticalmente, aplicándola al borde medio más bajo de la muestra por 12 s, manteniendo el quemador apartado. Durante la prueba la puerta del gabinete deberá permanecer cerrada.

7.8.14 Se considerará el tiempo de llama posterior (postllama), como el tiempo que la muestra permanece prendida luego que la llama del quemador se extingue.

7.8.15 El tiempo de postllama debe registrarse con una exactitud de 2 décimas de segundo (0,2 s) y la longitud de carbonizado con una exactitud de 3 mm (1/8 pulg.) para determinar si el resultado de la prueba es positivo o fallido.

7.8.16 Después de retirar la muestra deben retirarse del gabinete de pruebas, todos los rastros de humo y vapores para dejarlo listo para la próxima muestra a evaluar.

7.8.17 Luego que la postllama ha cesado, la longitud de carbonizado debe medirse. Esta será la distancia del extremo inferior de la muestra que se expuso a la llama, al final de un corte hecho longitudinalmente y por el centro de la zona quemada o carbonizada, según los siguientes pasos:

- a. Se plegará la muestra a lo largo, por una línea de la cresta más alta del área carbonizada.
- b. El gancho debe insertarse en la muestra, o en un agujero de 6 mm (¼ pulg.) de diámetro o menos, retirarlo por el gancho a un lado del área carbonizada a 6 mm (¼ pulg.) del extremo del borde y 6 mm (¼ pulg.) del extremo más bajo.
- c. Se debe atar al gancho un peso de tamaño suficiente, tal que el peso de la muestra y gancho juntos, iguallen la carga total de rasgadura, especificado en el punto 7.8.18.1.

7.8.18 Debe aplicarse a la muestra una fuerza de rasgadura suavemente, por el extremo opuesto del área trabajada. Se marca el fin del área carbonizada en el borde y longitud del carbonizado se mide a lo largo del área no afectada, para determinar si el resultado de la prueba es positivo o fallido.

7.8.18.1 La carga específica aplicable a la muestra para determinar la longitud del carbonizado, se realizará según la siguiente tabla.

7.8.19 Cada muestra será examinada por fundido o goteo, para determinar si el resultado de la prueba es positivo o fallido.

Peso específico por m ² de tela antes de cualquier tratamiento o capa retardante al fuego	Peso total de rasgado para determinar la longitud del área carbonizada
g/m ²	kg
68 a 205	0.1
205 a 508	0.2
508 a 780	0.3
sobre 780	0.45

7.8.20 El tiempo de postllama y la longitud de carbonizado, será el promedio de los resultados obtenidos en la evaluación de las pruebas realizadas a las muestras individualmente. Todos los valores individuales de las muestras deben conservarse.

7.8.21 Se debe reportar el tiempo de postllama, con una desviación de 2 décimas de segundo (0,2 s) y la longitud de carbonizado con una desviación de 1 mm (1/8 pulg.).

7.9 Resistencia al encogimiento

7.9.1 Las muestras a evaluarse, deben someterse al procedimiento especificado en el punto 7.1.

7.9.2 Las muestras de los tejidos a evaluar deben estirarse, dejarlas reposar por 1 min y luego proceder a medirlas.

7.9.3 Las muestras deben medirse para determinar si superaron o fallaron la prueba.

7.10 Prueba de absorción de agua

7.10.1 Las muestras deben probarse antes y después de someterse al procedimiento especificado en el punto 7.1.

7.10.2 Las muestras deben probarse con la cara externa expuesta, de acuerdo al Método 5504 Resistencia al Agua de los Tejidos con Recubrimiento; Método de Absorción del Rocío, del *Federal Test Method Standard 191A, Textile Text Method*.

7.11 Resistencia a la penetración del agua

7.11.1 Las muestras deben probarse antes y después de someterse al procedimiento descrito en el punto 7.1.

7.11.2 Las muestras deben probarse a 1,76 kg/cm² (25 psi) de acuerdo con el Método 5512 Resistencia al Agua de los Tejidos de Recubrimiento; Método de la Presión Hidrostática, Alto Rango, del *Federal Test Method Standard 191A, Textile Text Method*.

7.11.3 Las muestras deben evaluarse también a 0,07 kg/cm² (1 psi) por 5 min, cuando la prueba se haga por el Método 5516 Resistencia de la Tela al Agua, Permeabilidad del Agua, Método de la Presión

Hidrostática, del *Federal Test Method Standard 191A, Textile Text Method*.

7.12 Resistencia del hilo al calor

7.12.1 Las muestras deben evaluarse a una temperatura de 260 °C de acuerdo con el Método 1534 Punto de Fusión de las Fibras Sintéticas, *Federal Test Method Standard 191A, Textile Test Method*.

7.13 Resistencia a la corrosión

7.13.1 Las muestras deben evaluarse de acuerdo con la Norma *ASTM B 117, Standard Test Method of Salt Spray (Fog) Testing*. El rocío de sal debe ser una solución salina al 5% y el tiempo de exposición de 20 h.

7.13.2 Inmediatamente seguido a la prueba de exposición y antes de examinar las muestras, estas deben enjuagarse bajo agua continua y exprimido, y deben secarse con aire a presión.

7.13.3 Las muestras deben examinarse visualmente para determinar si el resultado de la prueba es positivo o fallido.

8 COMPONENTES DE LA INTERFASE

8.1 Capuchón protector

8.1.1 Requisitos de diseño:

8.1.1.1 El capuchón de protección debe diseñarse para proveer protección limitada al área de la cabeza, cara y cuello, que no es protegida por el componente termoprotector interno del chaquetón, casco o pieza facial del equipo de protección respiratoria autocontenido (EPRA).

8.1.1.2 El capuchón de protección debe diseñarse para proveer protección a los lados expuestos de la cara cuando se tiene colocada la pieza facial del equipo de protección respiratoria autocontenido (EPRA). Debe diseñarse de tal manera que no interfiera con el uso adecuado del EPRA y el sello entre el EPRA y la cara, de acuerdo a las especificaciones del fabricante de estos equipos.

8.1.1.3 El capuchón de protección debe diseñarse para que no interfiera con el uso adecuado del casco de protección, de acuerdo a las especificaciones del fabricante de estos equipos.

8.1.2 Etiqueta de indicaciones

8.1.2.1 El capuchón de protección debe tener una etiqueta de indicaciones, esta debe ser permanente y ubicada en la parte interior, las letras deben tener un

tamaño no menor de 1,5 mm (1/16 pulg.), y debe contener la siguiente información.

ESTE CAPUCHÓN DE PROTECCIÓN, FORMA PARTE DE LOS COMPONENTES DE LA INTERFASE Y CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA VENEZOLANA COVENIN:3368:1998 VESTIMENTA DE PROTECCIÓN PARA COMBATE DE INCENDIOS EN ESTRUCTURAS. REQUISITOS.

ADVERTENCIA

PARA OPERACIONES DE COMBATE DE INCENDIOS, ESTE CAPUCHÓN SOLO PROVEE PROTECCIÓN LIMITADA RELATIVA A LA PROTECCIÓN QUE PUEDE SUMINISTRAR EL CHAQUETÓN, CASCO Y PIEZA FACIAL DEL EPRA. NUNCA DEBE USARSE SOLO.

ESTE CAPUCHÓN DE PROTECCIÓN PUEDE NO PROVEER PROTECCIÓN PARA EVENTOS QUÍMICOS, RADIOLÓGICOS O AGENTES BIOLÓGICOS. GUARDE ESTA VESTIMENTA LIMPIA, EL SUCIO PUEDE REDUCIR SU CAPACIDAD DE PROTECCIÓN.

NO USE PRODUCTOS A BASE CLORO. EL CLORO DISMINUYE SIGNIFICATIVAMENTE LA CAPACIDAD PROTECTORA DE LOS PRODUCTOS TEXTILES UTILIZADOS EN LA MANUFACTURA DE ESTA VESTIMENTA.

NO GUARDE EN CONTACTO DIRECTO CON LA LUZ SOLAR. MANTENGA EXTREMO CUIDADO EN TODAS LAS OPERACIONES, TRANSGREDIR ESTAS ADVERTENCIAS, PODRÍA RESULTAR EN SERIAS LESIONES O MUERTE.

Nombre del fabricante
Dirección del fabricante
País de manufactura
Código de manufactura de la pieza
Fecha de manufactura
Tamaño
Indicaciones de Lavado y Secado
Material de manufactura de la pieza

NO RETIRE ESTA ETIQUETA

8.1.2.2 Todas las etiquetas de la vestimenta que así lo requieran, deben estar impresas obligatoriamente en español.

8.1.2.3 Toda etiqueta de la vestimenta debe permanecer claramente legible a simple vista, antes y después del procedimiento especificado en 7.1 Si la etiqueta no cumple con los requisitos de tamaño especificado en 7, se puede adherir a un tejido suplementario, que cumpla con los requisitos de tamaño.

8.1.3 Requisitos de composición

8.1.3.1 El capuchón protector debe tener una composición termoprotectora (CTP), de no menos de 20,0, cuando se prueba según 7.2.

8.1.3.2 El material del capuchón protector, incluyendo la etiqueta, pero excluyendo los ganchos, broches de correas y elásticas, cuando no estén en contacto directo con el cuerpo, se puede probar individualmente en cuanto a su resistencia a la llama, con una muestra aproximada de 101,6 mm (4 pulg.), expuesta a la llama durante un tiempo no mayor de 2,0 s, sin fundirse ni gotear producto, cuando la prueba se realiza por el procedimiento especificado en el punto 7.8. Si la etiqueta no cumple con los requisitos de tamaño, especificado en 7.8.2, se puede adherir a un tejido suplementario, que cumpla con estos.

8.1.3.3 El material del capuchón protector, incluyendo la etiqueta, pero excluyendo los ganchos, broches de correa y elásticas, cuando no están en contacto directo con el cuerpo, se puede probar individualmente en cuanto a su resistencia al encogimiento térmico, y no debe encogerse mas del 10%, en cualquier sentido de la tela, cuando se pruebe según lo especificado en 7.3.

8.1.3.4 El material del capuchón protector, incluyendo la etiqueta, pero excluyendo los ganchos, broches de correas y elásticas, cuando no estén en contacto directo con el cuerpo, se puede probar individualmente en cuanto a su resistencia al calor, y no debe fundirse, separarse o combustionar, cuando se prueba según lo especificado en 7.4.

8.1.3.5 El material del capuchón protector, incluyendo la etiqueta, pero excluyendo los ganchos, broches de correas y elásticas, cuando no estén en contacto directo con el cuerpo, se puede probar individualmente en cuanto a su resistencia al encogimiento, y no debe encogerse más del 5%, cuando se pruebe según lo especificado en 7.9.

8.1.3.6 Todo hilo que se utilice en la confección del capuchón protector debe probarse, ante la resistencia al calor, y no debe encenderse, fundirse o carbonizarse, cuando se pruebe según lo especificado en el punto 7.12.

8.2 Muñequeras protectoras

8.2.1 Requisitos de diseño

8.2.1.1 Las muñequeras protectoras se deben diseñar para proveer protección limitada al área específica de la muñeca.

8.2.1.2 Las muñequeras protectoras se deben fijar permanentemente a las empuñaduras de las mangas del chaquetón.

8.2.2 Requisitos para la confección

8.2.2.1 La muñequera de protección se debe confeccionar a base de elementos que permitan una protección térmica de por lo menos 20,0, cuando se prueba de acuerdo a lo especificado en 7.2.

8.2.2.2 Se debe probar el material de las muñequeras de protección individualmente, por resistencia a la llama con una muestra aproximada de 101,6 mm (4 pulg.), expuesta a la llama durante un tiempo, no mayor de 2 s, sin fundirse ni gotear producto, cuando la prueba se realiza según el procedimiento descrito en el punto 7.8.

8.2.2.3 Se probará el material de las muñequeras de protección individualmente ante el encogimiento por la acción térmica. No debe encogerse mas del 10% en cualquier sentido cuando la prueba es realizada según el procedimiento descrito en el punto 7.3.

8.2.2.4 El material de las muñequeras de protección se debe probar individualmente, en cuanto a su resistencia al calor, y no debe fundirse, separarse o combustionar, cuando la prueba se lleve a cabo según lo especificado en el punto 7.4.

8.2.2.5 El material de las muñequeras de protección se debe probar individualmente, en cuanto a su resistencia al encogimiento por limpieza y lavado, y no debe encogerse más del 5% en cualquier sentido de la tela, cuando la prueba se efectúe según lo especificado en el punto 7.9.

8.2.2.6 Todo el hilo que se utilice en la confección de las muñequeras de protección se debe probar ante la resistencia al calor, y no debe quemarse o fundirse ante la exposición prolongada, cuando se prueba según lo especificado en el punto 7.12.

BIBLIOGRAFÍA

ANSI/NFPA 1971 Protective Clothing for Structural Fire Fighting, 1991 Edition.

Participaron en elaboración de esta Norma: Tcnel. Jacinto Nouel, Cap. Francisco Key, Sr. Carlos González Abreu, Tte. Jesús Mata Márquez, Tte. Rafael Uzcátegui, Tte. Francisco Suárez, Tte. Julio Bañez, Stte. Marcos Rivero.

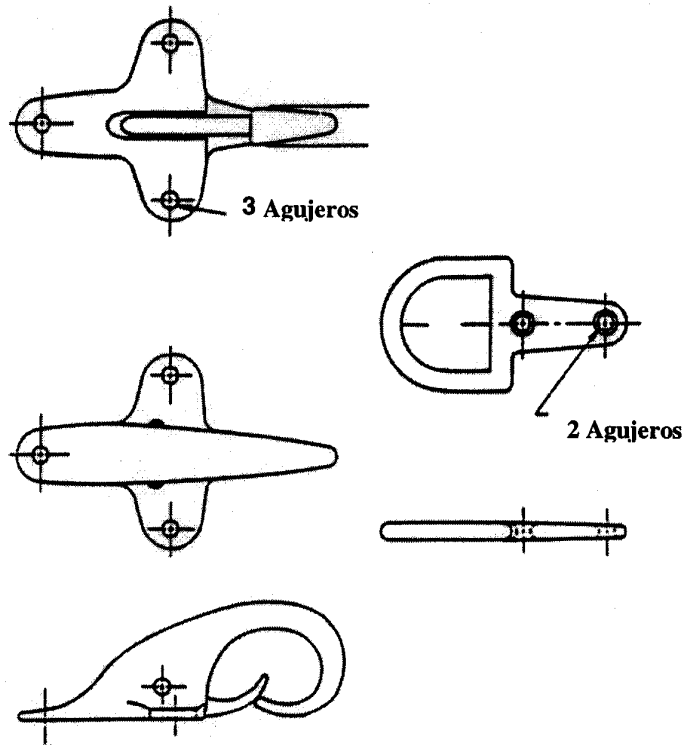


Figura 1. Ganchos y ojales. Diseños

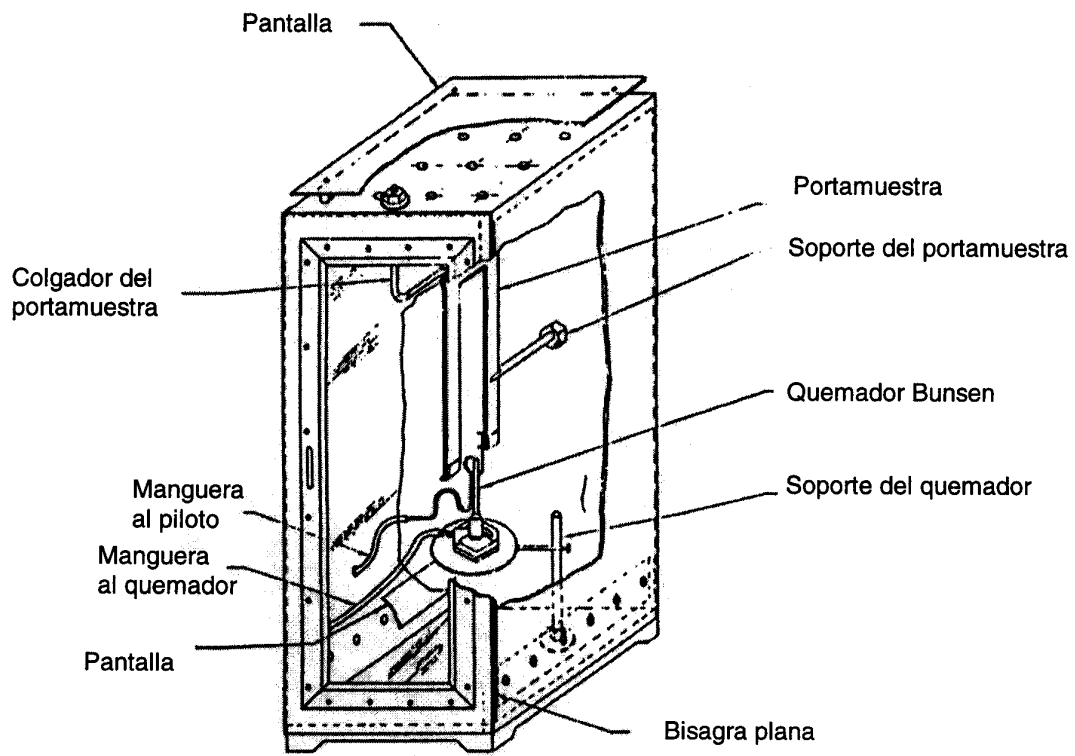
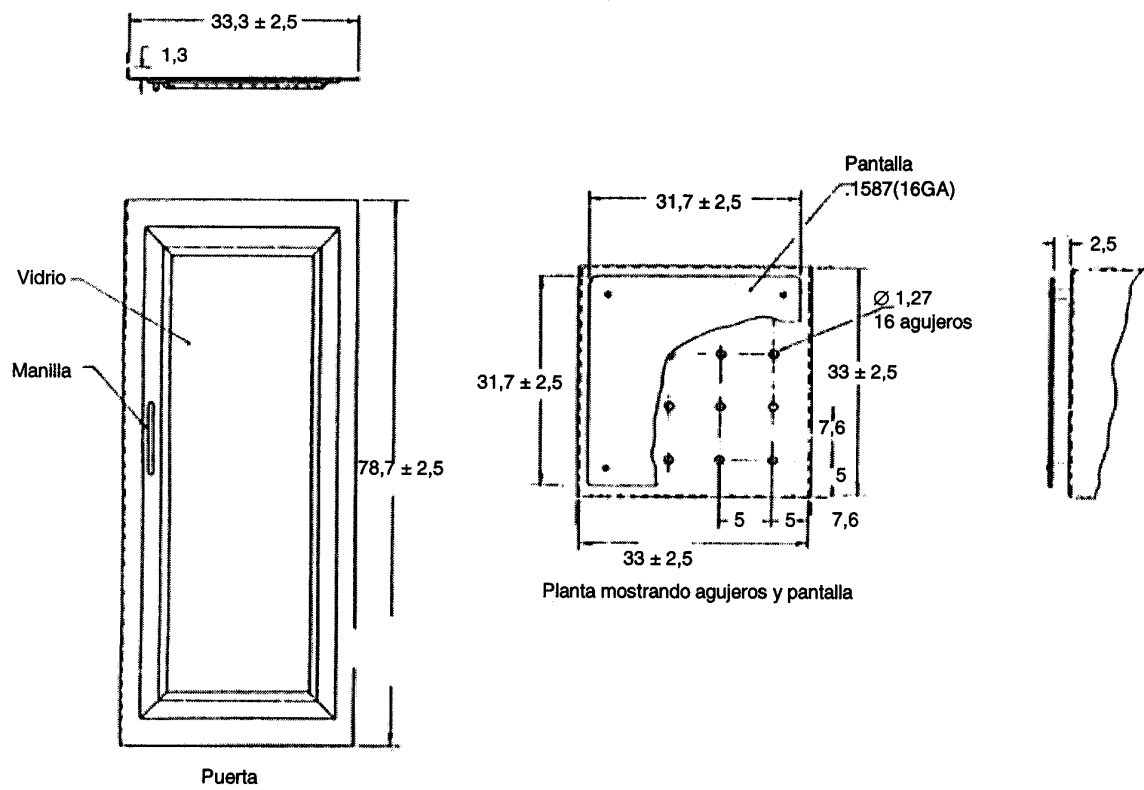


Figura 2. Equipo para ensayo de resistencia a la llama



**Figura 3. Equipo para ensayo de resistencia a la llama.
Puerta y vista de planta (Medidas en cm)**

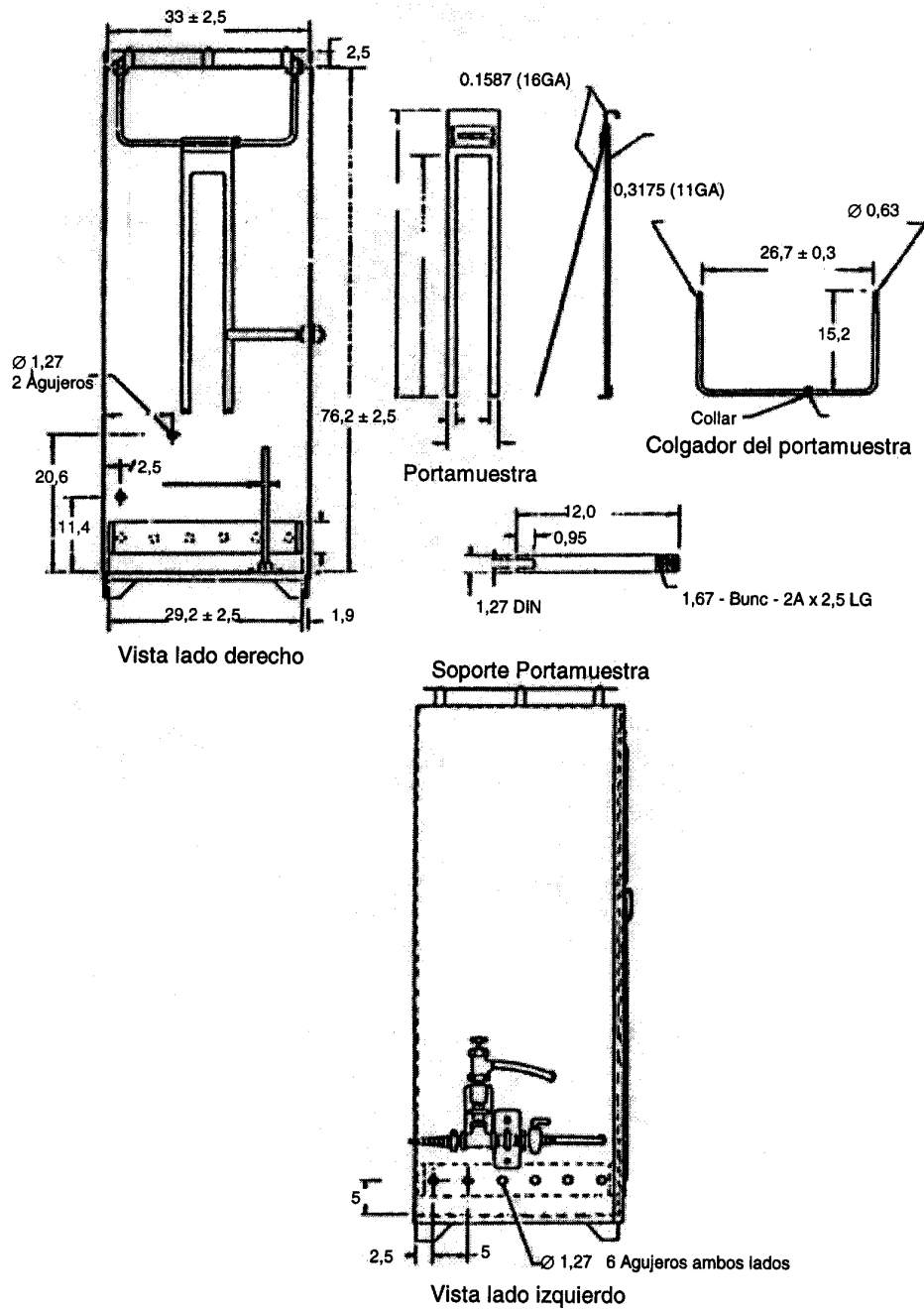
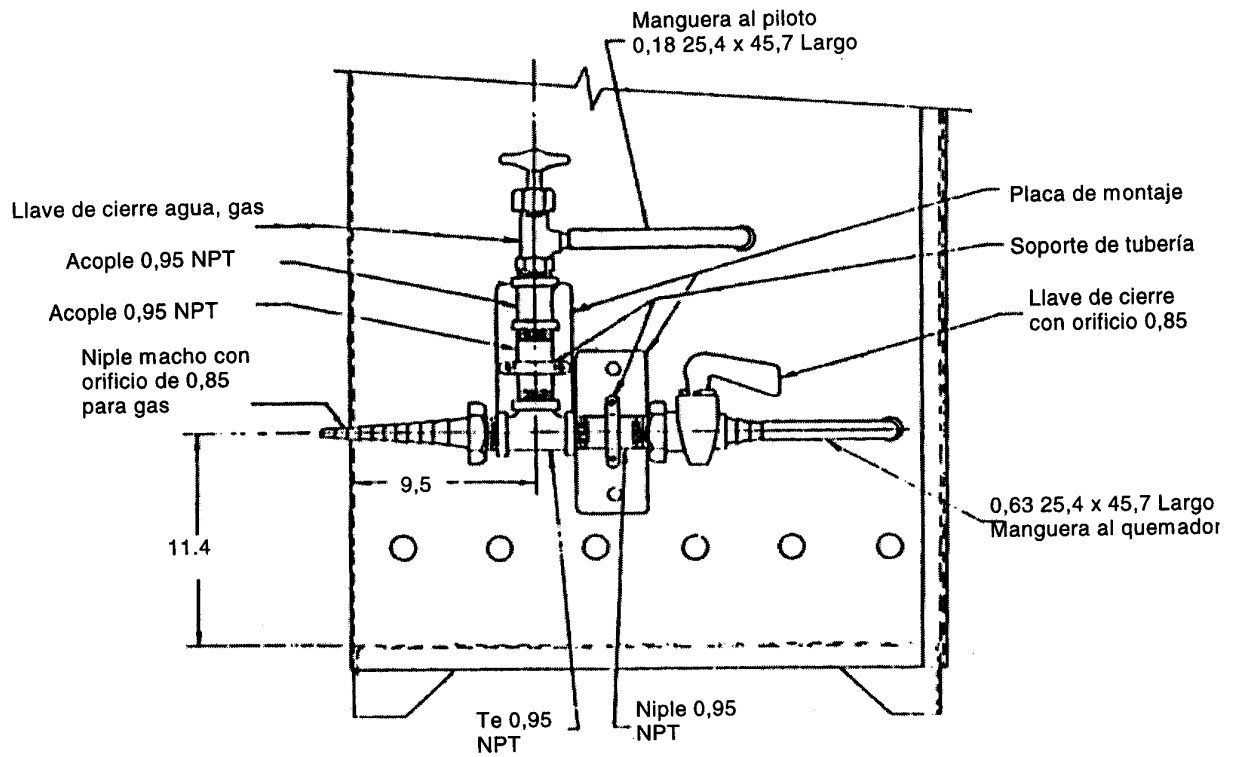


Figura 4. Equipo para ensayo de resistencia a la llama. Vista lateral derecha, soporte del colgador de la muestra y vista lateral izquierda. (Medidas en cm)



**Figura 5. Equipo para ensayo de resistencia a la llama.
 Detalle de las conexiones de gas (Medidas en cm)**

**COVENIN
3368:1998**

**CATEGORÍA
D**

FONDONORMA

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

Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12

CARACAS

publicación de:



I.C.S: 13.340.10

ISBN: 980-06-2075-3

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Vestimenta, equipo de protección personal, protección contra incendio.