



A. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre de la organización cuyo(s) producto(s) están sujetos a la equivalencia.	Empresa Intersafe S. A Cédula jurídica 3101252139
Dirección de la organización que solicita el servicio de equivalencia	San Juan de Tibas. Colima. Residencial las Rosas. Del cementerio 125 sur y 275 oeste. Casa mano derecha. Po box 692 1100 Tibas.
<u>Persona contacto de la organización que solicita el servicio de equivalencia</u>	Julio Gerardo Rendón Ramírez, Cédula 1385125

B. ALCANCE DE LA EQUIVALENCIA

Documentos de referencia ¹⁾ (Reglamento, normas de productos, métodos de ensayos, etc.)	<u>Normativa Internacional/Regional/Nacional:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> - EN 1634-1:2016+A1:2018. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación. Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables. - EN 1363-1:2012: Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables y determinar su nivel de equivalencia”. - EN 1363-2:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales. - ISO 834:1975/AMD 1:1979. Fire-resistance tests — Elements of building construction — Amendment 1. - ISO 3008-3:2016. Fire resistance tests — Part 3: Door and shutter assemblies horizontally oriented. -
	<u>Normativa Nacional Costarricense o de referencia:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación Nacional de Puertas Cortafuego en el marco de la Norma NFPA 252 “Standard Methods of Fire Tests of Door Assemblies”. - ASTM E2226: 2019. Standard Practice for application of hose stream. - UL 10C:2016. Standard for Positive Pressure Fire Tests of Door Assemblies. - UL 10B:2015. Standard for Fire Tests of Door Assemblies
Descripción del (los) producto(s) considerados conforme lo indicado en el documento normativo.	-Puertas corta fuego

¹ Los documentos de referencia deben incluir los respectivos códigos, números y año que permitan identificar tales documentos.

C. CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN **Es equivalente** No es equivalente

Una vez analizados los documentos suministrados por el solicitante la Dirección de Normalización de INTECO declara que la “Reglamentación Nacional de Puertas Cortafuego en el marco de la Norma **NFPA 252** “Standard Methods of Fire Tests of Door Assemblies” con relación a la normativa de la Unión Europea “**EN 1634-1:2016+A1**. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables” es **EQUIVALENTE** considerando las observaciones y salvaguardas establecidas en el apartado D del presente informe.

ESTE CRITERIO TENDRÁ VALIDEZ HASTA QUE SEA AVALADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL COMPETENTE (ANC).

Nombre: Alexandra Rodríguez V.

Puesto: Directora de Normalización

Firma:

D. OBSERVACIONES Y SALVAGUARDAS**D.1. A continuación se presentan las observaciones y salvaguardas del proceso de equivalencia.**

A continuación, se presentan las consideraciones más relevantes, sin embargo en el Anexo A contiene el detalle del análisis realizado en la comparación de las normas NFPA 252 y EN 1634-1.

D.1.1 Las normas NFPA 252 y EN 1634-1 comparten, aunque en una estructura de títulos diferente, lo correspondiente a la aplicación directa en conjuntos de puertas cortafuego que serán instaladas como un componente vertical en barreras cortafuego.

D.2 La Norma NFPA 252 es ligeramente más exigente en la aplicación de la curva tiempo-temperatura, para ensayos de puertas con una resistencia al fuego hasta 30 minutos, posterior a los 30 minutos, las curvas se separan y terminan con una diferencia de 18°C para un ensayo de 60 minutos y de 39°C para un ensayo de 120 minutos, siendo más estricto el requerimiento de la Norma EN1363-1.

D.3 Para la aplicación del ensayo, ambas Normas coinciden en controlar el plano neutro de presión interna del horno. No obstante, existe una diferencia en la ubicación de las sondas de presión, NFPA 252 solicita instalarlas a 1016 mm ± 152 mm si el ensayo es con presión positiva y a no más de 152 mm para otros ensayos, en tanto la Norma EN 1363-1 requiere que las sondas se instalen a 500 mm de altura con respecto al “piso”., indistintamente del tipo de ensayo.

D.1.2 PRUEBA DE CHORRO DE MANGUERA

Se hace notar que para la equivalencia emitida se aplicó el apartado 4.3 del Decreto 38849-MEIC “Procedimiento para demostrar equivalencia con un Reglamento Técnico de Costa Rica (RTCR)”, que establece que “En caso de que los métodos de ensayo o de prueba difieran a los establecidos en el RTCR bajo análisis, los interesados deben presentar una sustentación técnica que permita una vez analizada por el ENN, concluir la equivalencia”.

Lo anterior se aplicó al requisito de la “Prueba de chorro de manguera” que solo se requiere en la Norma NFPA 252.

El requisito de la prueba de chorro de manguera se reitera es un requerimiento exclusivo de la Norma NFPA 252, para puertas con una clasificación de resistencia al fuego superior a los 20 minutos indicando que es una prueba, cuyos efectos combinados (impacto, erosión y enfriamiento), no pueden lograrse por ningún otro medio.

Como referencia, para esta salvaguarda se estudiaron además de la normativa Europea **EN 1634-1** citada anteriormente, otros documentos técnicos de varios cuerpos normativos como el British Standard (BS) donde desde 1953, la prueba de chorro de manguera se eliminó de la norma **BS 476** “Fires tests” por varias razones, dentro de las cuales destaca el hecho de que la prueba no reproducía las condiciones de un incendio real, y en la ISO que es el Organismo Internacional de Normalización se analizó la norma **ISO 3008** “Ensayo de resistencia al fuego. Ensamble de puertas y cortinas” donde se determinó que esta prueba fue eliminada de las normas desde hace más de 50 años por lo que tampoco se requiere dentro de las condiciones del ensayo o de los criterios de rendimiento. Además, se consultó el marco normativo de otros países del continente, donde se identificó que países como Chile y Argentina tampoco requieren la prueba.

Por lo anterior se investigo cual es el origen de este ensayo en USA y se encontró que, a fines de la década de 1890, el hierro fundido y forjado se utilizaba comúnmente en la construcción y que, a diferencia del acero, estos materiales cuando se calentaban en un incendio pueden dar lugar a un fallarlo de manera frágil cuando, creando un riesgo para los bomberos que estaban en el lugar.

Sin embargo, a criterio del experto se establece que el sistema constructivo actual a variado de forma exponencial en temas de seguridad en la construcción respecto a 1890, que fue cuando se propone incluir este ensayo de chorro de manguera en el marco normativo de USA.

Además, el experto hace notar que la norma NFPA 252 hace hincapié en que el ensayo de chorro de manguera no obedece a ninguna técnica de extinción de incendios utilizada por los cuerpos de bomberos, sino un temas más relacionado con lo expuesto en el punto anterior.

De ahí que, a criterio del experto las puertas corta fuego fabricadas bajo el alcance de la norma EN 1634-1 no representa inseguridad para los usuarios.

ANEXO A. Detalles del Informe

Análisis equivalencia Normativa NFPA 252 / EN 1634-1

Puertas Cortafuego

Abril 2020

1 INTRODUCCIÓN

El presente análisis se realiza a partir de la comparación entre las Normas NFPA 252 (2017) “Standard Methods of Fire Tests of Door Assemblies” y EN 1634-1:2016+A1. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación, Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables, adicionalmente se consultaron las siguientes Normas por ser documentos complementarios:

- ASTM E2226. Standard Practice for application of hose stream
- EN 1363-1. Ensayos de resistencia al fuego
- EN 1363-2. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

Un número entre paréntesis posterior a un título indica la numeración original de ese título en la Norma correspondiente, por ejemplo: Control de prueba de fuego (4.1), 4.1 es el apartado original de la Norma NFPA 252.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Establecer el nivel de equivalencia entre las Normas NFPA 252 y EN 1634-1

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Determinar si ambas Normas cumplen con un alcance, objeto, propósito o campo de aplicación en común.

2.2.2 Establecer la existencia de desviaciones en los requerimientos que son coincidentes.

Identificar la existencia de requerimientos solicitados únicamente en una de las Normas.



3 ANÁLISIS

3.1 Revisión de alcances, objetos, propósitos y campos de aplicación

a) NFPA 252:

Alcance (1.1):

Esta Norma prescribe procedimientos estandarizados para ensayos de fuego y prueba de chorro de manguera que se aplican a los conjuntos de puertas cortafuegos, destinados a retrasar la propagación del fuego a través de la puerta en aberturas de paredes resistentes al fuego.

b) EN 1634-1:

No indica alcance bajo este título

a) NFPA 252:

Propósito (1.2):

1.2.1 El propósito de esta Norma es prescribir procedimientos estandarizados para ensayos de fuego y prueba de chorro de manguera para conjuntos de puertas contra incendios, para estandarizar un método y determinar el grado de protección contra incendios proporcionada por dichos conjuntos para retrasar la propagación del fuego (llamas, calor y gases calientes) a través de las aberturas de las puertas en paredes resistentes al fuego.

1.2.2 El grado de protección contra incendios medido en unidades de tiempo no es un valor absoluto porque todos los posibles escenarios de incendio reales no están representados por la exposición al fuego estándar que se describe en este documento.

1.2.3 Esta Norma permite comparar diferentes conjuntos de puertas contra incendios entre sí para evaluar su rendimiento relativo medido frente a una exposición al fuego estándar.

b) EN 1634-1:

No indica alcance bajo este título



a) NFPA 252:

Ámbito de aplicación (1.3):

1.3.1 Esta norma está destinado a evaluar la capacidad de un ensamble de puerta para permanecer en una abertura de la pared durante una exposición de prueba de fuego prescrita, que luego es seguida por la aplicación de un chorro de manguera prescrito.

1.3.2 Las pruebas realizadas como se describe en estos métodos de prueba estándar miden el rendimiento de los conjuntos de puertas contra incendios durante la prueba de exposición y desarrollan datos que permiten a los entes reguladores requerir conjuntos de puertas contra incendios para su uso en aberturas de paredes donde se requiere protección contra incendios.

1.3.3 Las pruebas descritas en estos métodos de prueba estándar someten una muestra a una exposición al fuego estándar que se controla para alcanzar temperaturas específicas durante un período de tiempo específico, que luego es seguido por la aplicación de un chorro de manguera estándar especificado. Sin embargo, la exposición al fuego no es representativa de todas las condiciones de incendio, que varían con los cambios en la cantidad, naturaleza y distribución de la carga, ventilación, tamaño y configuración del compartimento, y las características del dissipador de calor del compartimento. Sin embargo, la exposición al fuego proporciona una medida relativa del rendimiento de los conjuntos de puertas contra incendios en estas condiciones específicas de exposición al fuego. De manera similar, la exposición al chorro de la manguera no representa todas las aplicaciones de los chorros de manguera reales utilizados por un Departamento de Bomberos durante los esfuerzos de extinción de incendios.

1.3.4 Cualquier variación de, o cambio a, la construcción o las condiciones del conjunto de la puerta según lo probado puede cambiar las características de rendimiento del ensamble de la puerta contra incendios.

1.3.5 Estas pruebas no se interpretarán como la determinación de la idoneidad de los conjuntos de puertas contra incendios para su uso continuo después de la exposición a incendios reales.

1.3.6 Esta norma no se utilizará para proporcionar lo siguiente:

(1) Información completa sobre el desempeño de los conjuntos de puertas cortafuegos que se instalan en paredes construidas con materiales distintos a los probados (2) Evaluación del grado en que el conjunto de puertas cortafuego contribuye al peligro de incendio mediante la generación de humo, gases tóxicos u otros

productos de combustión (3) Medición que determina un límite en el número y tamaño de los paneles de visión permitidos o el número y tamaño de las aberturas laterales permitidas entre la puerta y el marco (4) Medición de la capacidad de control del ensamble de la puerta contra incendios o limitar el paso de humo o productos similares de combustión a través del ensamble (5) Medición que determina una temperatura específica límite en la superficie no expuesta del conjunto de la puerta contra incendios

b) EN 1634-1:**Objeto y campo de aplicación (1):**

Esta norma europea especifica un método para determinar la resistencia al fuego de conjuntos de puertas y elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables, diseñadas para ser instaladas en aberturas incorporadas en elementos verticales de separación, tales como:

- las puertas abisagradas y pivotantes;
- las puertas correderas horizontal y verticalmente, incluidas puertas correderas articuladas y puertas seccionales;
- las puertas plegables, puertas correderas plegables / elementos de cerramiento de huecos;
- las puertas basculantes;
- las puertas enrollables suspendidas;
- las ventanas practicables;
- las cortinas de tejido practicables.

Esta Norma europea se usa conjuntamente con la Norma EN 1363-1.

3.2 Comparativo de alcances, objetos, propósitos y campos de aplicación

El alcance y propósito de la NFPA 252, es comparable con el objeto de la EN1634:1, a excepción de la prueba de chorro de agua que aplica la NFPA 252, al respecto indican:

a) NFPA 252:**Alcance:**

...prescribe procedimientos estandarizados para ensayos de fuego y prueba de chorro de manguera que se aplican a los conjuntos de puertas cortafuegos...



Propósito:

... estandarizar un método y determinar el grado de protección contra incendios proporcionada por dichos conjuntos

a) EN 1634:

Objeto:

...especifica un método para determinar la resistencia al fuego de conjuntos de puertas...

Con respecto al ámbito o campo de aplicación ambas Normas integran este apartado, que se aplica a conjuntos de puertas cortafuego que serán ubicadas en la abertura de una pared o en un elemento vertical de separación.

3.2.1 Requerimientos coincidentes

3.2.1.1 Control de prueba de fuego

Ambas Normas requieren para aplicar el ensayo en un horno que debe trabajar bajo una curva estándar de tiempo temperatura, establecidas en la imagen N°1, de la siguiente forma:

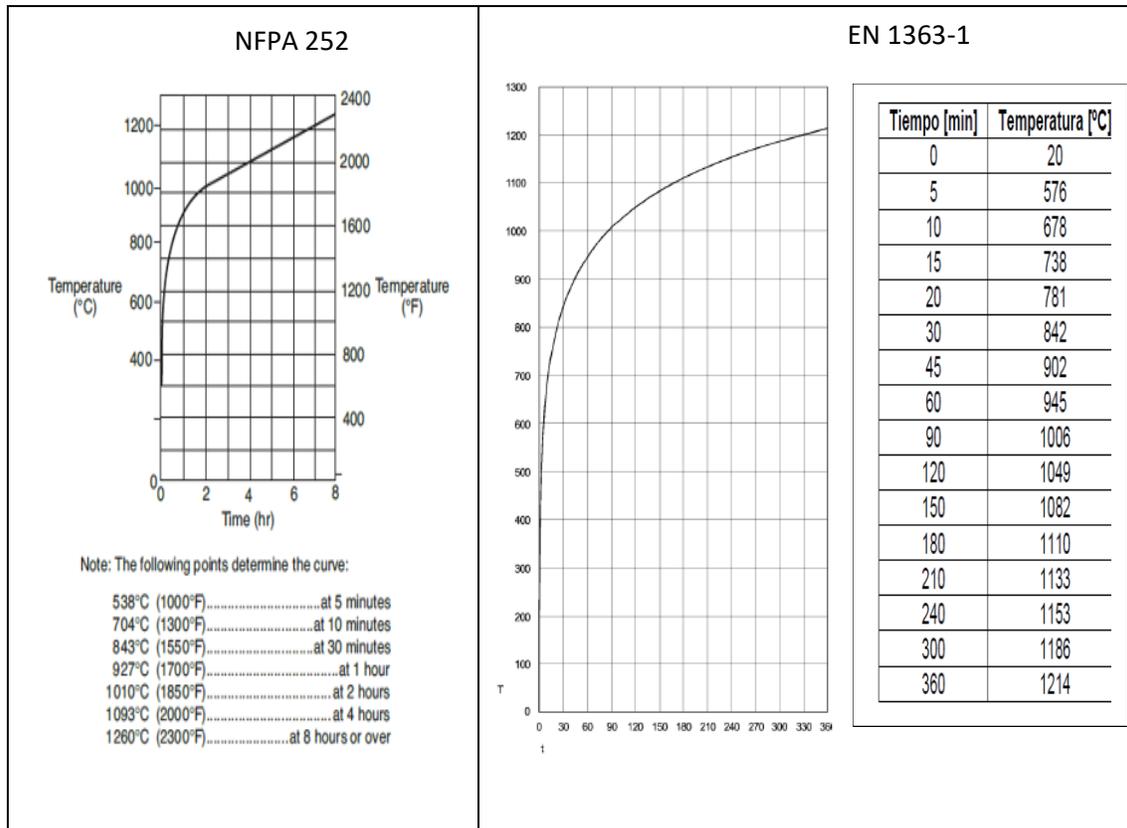


Imagen No. 1 Curvas tiempo-temperatura NFPA 252 / EN 1363-1



3.3 Comparación de curvas tiempo-temperatura interna del horno

(ver imagen N°2 / Tabla N°1), NFPA 252 vrs EN1363-1:

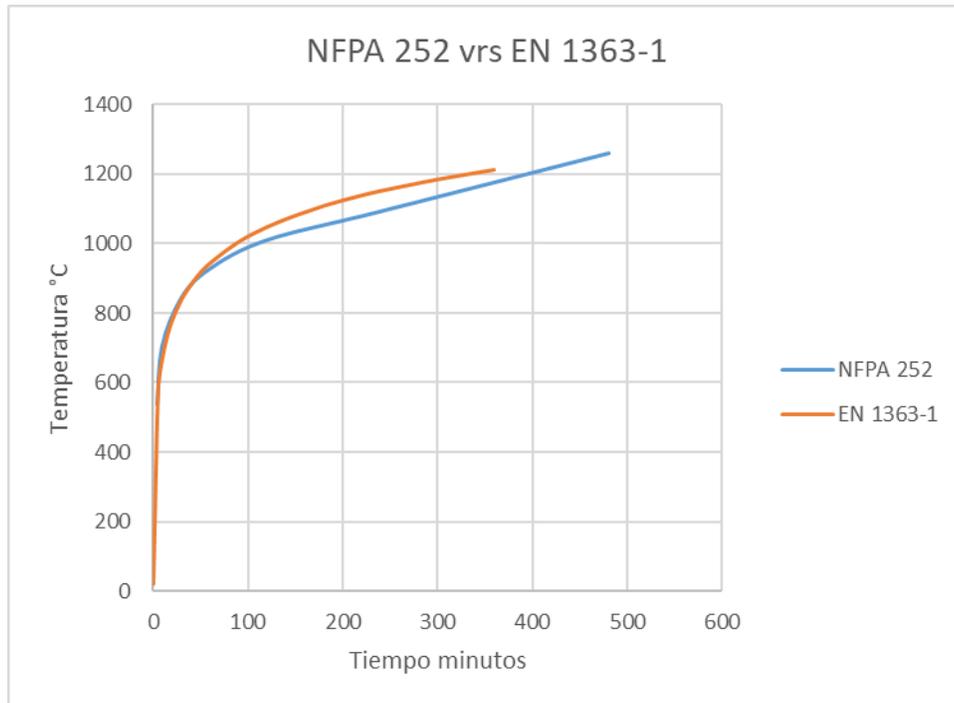


Imagen No. 2 Comparación de curvas Tiempo-Temperatura



Tabla N°1. Datos tiempo vrs temperatura según Norma

Tiempo(min)	Temperatura (°C) NFPA 252	Temperatura (°C) EN1363-1
0		20
5	538	576
10	704	678
15		738
20		781
30	843	842
45		902
60	927	945
90		1006
120	1010	1049
150		1082
180		1110
210		1133
240	1093	1153
300		1186
360		1214
480	1260	

Para los efectos, ambas curvas requieren cumplir con una desviación estándar en la temperatura media de los hornos, la comparación se indica en la tabla N°2.

Tabla N°2. Comparación desviación estándar temperatura media de hornos

NFPA 252 apartado 4.2.3		EN 1363-1 apartado 5.1.2	
Tiempo (minutos)	Porcentaje (%)	Tiempo (minutos)	Porcentaje (%)
10	15	10	15
30	5	30	5
45	3.8	45	3.8
60	2.5	60	2.5
90	2.5	90	2.5
120	2.5	120	2.5

Analizadas las condiciones aplicadas a los requerimientos en cada una de las Normas, se puede establecer que:



- La NFPA 252 es ligeramente más estricta que la EN 1363-1 únicamente en el rango de los 10 a los 30 minutos, a partir de este tiempo las curvas se separan significativamente, sometiendo a las puertas ensayadas a mayor temperatura bajo la norma EN-1361-1.
- No existe diferencia para la desviación estándar que deben cumplir ambas curvas, como se indica en la tabla N°2. **Ensayo de fuego**
- En lo que corresponde al ensayo de fuego, ambas Normas coinciden en que la duración del ensayo lo establece entre otros puntos, cuando se alcance el período de clasificación deseado (NFPA 252) o a partir de los criterios seleccionados (EN 1361-1).
- Adicionalmente, se incluyen criterios de control del plano de presión neutra, con una diferencia de 500mm de altura mayor NFPA 252, con respecto a la EN1361-1.
- La principal diferencia en la aplicación del ensayo consiste en la prueba denominada “Prueba de chorro de manguera”, ésta prueba es requerida únicamente por la Norma NFPA 252.

Al respecto, indica la sección B, apartado B13 de la Norma NFPA 252:

“Inmediatamente después de una prueba de fuego, el marco de prueba se retira del horno y el conjunto de la puerta está sujeto a los efectos de impacto, erosión y enfriamiento de un chorro de agua desde una manguera de 63.7 mm (2½ in) de diámetro que se descarga a través de un “pitón” estandarizado con un diámetro de 28.7 mm (1 1/8 in.) bajo presiones especificadas.

Así como la exposición estándar al fuego no pretende ser representativa de ninguna o todas las condiciones reales de incendio, la exposición estándar al chorro de la manguera no pretende ser representativa de ninguna actividad real de extinción de incendios. La prueba de exposición al fuego y la prueba de chorro de manguera proporcionan una medida relativa del rendimiento de las construcciones y conjuntos bajo condiciones de exposición estándar especificadas.

La prueba de chorro de manguera proporciona un método para evaluar la integridad de construcciones y conjuntos y eliminar materiales o construcciones inadecuados. Los efectos de enfriamiento, impacto y erosión del chorro de manguera proporcionan pruebas importantes de la integridad de la muestra que se está evaluando.

El enfriamiento rápido y el choque térmico impuesto por la prueba de chorro de manguera después de la prueba de exposición al fuego elimina los materiales que están sujetos a fallas en tales condiciones.

La carga ortogonal impuesta por el chorro de manguera somete las muestras verticales a una carga en una dirección perpendicular a la carga muerta normal de la muestra. Este efecto elimina la construcción o los conjuntos con factores marginales de seguridad para la carga estructural.

Los efectos de erosión del chorro de la manguera pueden eliminar el carbón formado durante la exposición al fuego estándar que proporciona una contribución mínima a la resistencia estructural del conjunto. La prueba de chorro de manguera proporciona una carga real y medible en la muestra. Las pruebas realizadas por Ingberg en la Oficina Nacional de Normas informaron que la prueba de chorro de manguera

estándar produjo una fuerza de 26.4 kg (57.2 lb) sobre la muestra. Los efectos combinados de la prueba de chorro de manguera proporcionan un método para evaluar la integridad de una muestra que no puede lograrse por ningún otro medio.”

3.3.2 Criterios de rendimiento

A continuación: se verifican los criterios solicitados por las Normas:

a) NFPA 252 (7):

Que el conjunto de la puerta debe cumplir con los criterios de rendimiento de la prueba de fuego y de la prueba de chorro de agua.

b) EN 1361-1(11):

El conjunto de la puerta debe cumplir solo con los criterios de comportamiento de la prueba de fuego, la Norma EN 1361-1, no solicita la aplicación de prueba de chorro de manguera.

a) NFPA 252 (7):

El conjunto debe permanecer en la abertura de la pared

b) EN 1361-1(11):

Consiste en el tiempo en minutos completos en los cuales la muestra de ensayo continúa manteniendo su función separadora durante el ensayo.

a) NFPA 252 (7):

El conjunto de la puerta no debe desarrollar ninguna abertura, excepto:

Durante la aplicación de la prueba de chorro de manguera: Rotura en el punto central del panel visor de vidrio, en caso de que la puerta lo incluya, no debe exceder el 5% del área de la luz del vidrio.

- Durante la aplicación de la prueba de chorro de manguera: Las aberturas creadas por la separación de los bordes de vidrio con respecto al marco, no deben exceder el 30% del perímetro de la luz individual del vidrio.

b) EN 1361-1(11):

No requiere la aplicación de prueba de chorro de manguera



a) NFPA 252 (7):

- Durante la prueba de fuego: No se permiten llamas en la cara no expuesta del conjunto en los primeros 30 minutos, con excepción de llamas de no más de 152mm de longitud durante periodos de no más de 10 segundos.
- Durante la prueba de fuego: Se permiten llamas en la cara no expuesta del conjunto de no más de 152mm de longitud durante periodos de no más de 5 minutos, después de 30 minutos de ensayo.
- Durante la prueba de fuego: Se permiten llamas en la cara no expuesta del conjunto de no más de 152mm de longitud durante los últimos 15 minutos de la prueba, siempre que las llamas estén contenidas dentro de una distancia de : 38mm desde un borde vertical de la puerta, 76mm desde el borde superior de la puerta, 76mm desde el borde superior del marco de un panel de visión.

b) EN 1361-1(11):

El ensayo se ve afectado si la cara no expuesta presenta una condición de llama sostenida, sin indicar un punto específico.

a) NFPA 252 (7):

Durante la prueba de fuego: El herraje debe mantener la puerta en posición cerrada, durante el tiempo de clasificación de la puerta.

b) EN 1634-1(6.7):

Cualquier elemento de herrajes para la edificación se debe medir, analizar y describir con detalle antes de que comience el ensayo. Donde no sea posible confirmar la descripción del fabricante, se debe declarar claramente que se ha utilizado la declaración del fabricante.

a) NFPA 252 (7):

- Durante la prueba de fuego y prueba de chorro de manguera: Las puertas batientes no deben mover los bordes adyacentes al marco más que una distancia equivalente al grosor de la puerta (prueba de fuego) y 1.5 veces el grosor de la puerta durante la prueba de chorro de manguera.
- Durante la prueba de fuego: Puertas batientes dobles, cualquier parte de los bordes de reunión no se deben mover, lejos del borde adyacente de la puerta, más del grosor de una puerta.
- Durante la prueba de fuego: Una sola puerta batiente no debe separarse del marco de la puerta más de 13mm en la ubicación del pestillo.



- Durante la prueba de fuego: Los marcos de las puertas batientes, que se evaluarán con las puertas deberán permanecer fijados a la pared de prueba en todos los lados y no se desarrollarán aberturas entre el marco y las puertas o entre el marco y la pared de prueba adyacente.

b) EN 1361-1(11):

- **Durante la prueba de fuego:** Consiste en el tiempo en minutos completos en los cuales la muestra de ensayo continúa manteniendo su función separadora durante el ensayo, no determina los límites de movimiento del conjunto.

CONCLUSIONES

Del análisis de los métodos de ensayo se puede concluir que, si bien hay algunas diferencias, hay muchos más puntos en común:

- a) Ambas normas hacen hincapié en la necesidad de mantenimiento regular y controles periódicos.
- b) También acuerdan que las puertas contra incendios deben estar abiertas o cerradas según el plan de salida de incendios establecido en la instalación protegida.
- c) En las áreas técnicas, todas las puertas resistentes al fuego siempre deben estar cerradas (a través de un resorte que pueda ser autónomo). Mientras que, en pasillos y pasillos, generalmente están destinados a estar en una posición abierta.
- d) En caso de que las puertas se mantengan abiertas, se requiere un soporte de puerta contra incendios para mantener la puerta en la posición abierta necesaria. Este soporte debe ser liberado (generalmente por una interfaz de alarma de incendio) en caso de incendio, asegurando que la estructura se divide adecuadamente en pequeños compartimentos que prohíben el viaje rápido del fuego.
- e) Las puertas resistentes al fuego instaladas en las salidas, pasillos, pasillos, etc. deben abrirse hacia el lado de la salida para facilitar el procedimiento de escape. El uso de una barra antipánico en lugar del mango tradicional facilita esta función.
- f) Se necesitan letreros en cada puerta contra incendios para identificarla e indicar su posición normal (abierta o cerrada).

Nota: Se adjunto a este informe algunos documentos consultados como referencia sobre la prueba de chorro de manguera.