

7^a edición
Junio 2024

Verificación Legal de Medios de Escape

Una aproximación desde el Decreto 351/79



Material no apto para la venta.

Ing. Néstor Adolfo BOTTA



Editorial Red Proteger

ISBN en trámite

EL AUTOR



Néstor Adolfo BOTTA es Ingeniero Mecánico recibido en el año 1992 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata; Ingeniero Laboral recibido en el año 1995 en la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional La Plata; Diplomado en Ergonomía recibido en el año 2018 en la Facultad de Química e Ingeniería del Rosario de la Pontificia Universidad Católica Argentina; y Diplomado en Sistemas Integrados de Gestión recibido en el año 2021 en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Estudiante de la Diplomatura en Teología en el Instituto Bíblico Río de La Plata desde el 2022.

Es el Titular de la empresa Red Proteger, empresa dedicada a la Capacitación y Divulgación de conocimientos en materia de seguridad e higiene en el trabajo (www.redproteger.com.ar).

Desarrolló funciones como Responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo en empresas como SOIME SRL, TRADIGRAIN ARGENTINA SA, AMANCO ARGENTINA SA, MOLINOS RÍO DE LA PLATA SA y SEVEL ARGENTINA SA.

Asesoró a diversas empresas entre las que se destacan AKZO NOBEL SA, CERVECERÍA Y MALTERÍA QUILMES SAICAYG y APACHE ENERGÍA ARGENTINA SRL.

Su extensa actividad docente lo ubica como:

- Profesor en la UCA de Ing. de Rosario para la Carrera de Posgrado de Higiene y Seguridad en el Trabajo en la asignatura de Riesgo y Protección de Incendios y Explosiones.
- Profesor Titular en la Universidad Nacional del Litoral para la Carrera de Técnico en Seguridad Contra Incendios en la asignatura de Seguridad Contra Incendios III. Sistema de educación a distancia.
- Profesor en la Universidad Nacional del Litoral - Sede Rosario, para la Carrera de Lic. en Seguridad y Salud Ocupacional en la asignatura de Práctica Profesional.
- Profesor Titular en el Instituto Superior Federico Grote (Rosario – Santa Fe) para la Carrera de “Técnico Superior en Seguridad e Higiene en el Trabajo” para las asignaturas de Higiene y Seguridad en el Trabajo I, Seminario Profesional, Prevención y Control de Incendios II, y Prevención y Control de Incendios I.
- Profesor Interino Cátedra “Elementos de Mecánica”. Carrera “Técnico Superior en Seguridad e Higiene en el Trabajo”. ISFD Nro. 12 La Plata – 1.996
- Ayudante Alumno Cátedra “Termodinámica”. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ingeniería.
- Ayudante Alumno Cátedra “Análisis Matemático”. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ciencia Económicas.

Datos de Contacto

e-mail: nestor.botta@redproteger.com.ar

®Todos los derechos reservados.

El derecho de propiedad de esta obra comprende para su autor la facultad exclusiva de disponer de ella, publicarla, traducirla, adaptarla o autorizar su traducción y reproducirla en cualquier forma, total o parcial, por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo fotocopia, copia xerográfica, grabación magnetofónica y cualquier sistema de almacenamiento de información. Por consiguiente, ninguna persona física o jurídica está facultada para ejercitar los derechos precitados sin permiso escrito del Autor.

Editorial Red Proteger®
Rosario – Argentina
info@redproteger.com.ar
www.redproteger.com.ar

***"No haréis para vosotros ídolos,
ni escultura,
ni os levantaréis estatua,
ni pondréis en vuestra tierra piedra pintada
para inclinaros a ella;
porque yo soy Jehová vuestro Dios.
Guardad mis días de reposo,
y tened en reverencia mi santuario.
Yo Jehová."***

Levítico 26:1-2 RVR 1960



ÍNDICE

- 1) La Relación con los Códigos Locales
- 2) Superposición Normativa
- 3) Los Riesgos
- 4) Los Riesgos Versus las Clases de Fuego
- 5) Resistencia al Fuego de las Estructuras
 - 5.1) Tablas del Boletín Oficial
 - 5.2) Problemas con la Resistencia al Fuego
 - 5.3) Informe del INTI
 - 5.4) La Norma IRAM 11.949
- 6) Medio de Escape
- 7) Sector de Incendios
- 8) El Plano
- 9) Factor de Ocupación
- 10) Superficie de Piso
- 11) Unidades de Ancho de Salida
- 12) ¿Cómo se Calcula la Superficie de Piso si Falta “n”?
- 13) Número de Medios de Escape
- 14) Situación de los Medios de Escape
 - 14.1) Pisos bajos, local exterior
 - 14.2) Pisos bajos, local interior
 - 14.3) Pisos altos, sótanos y semisótanos
- 15) Verificación de Seguridad de los Medios de Escape
 - 15.1) Artículo 171. Sector de Incendios
 - 15.2) Artículo 172. Medios de Escape
 - 15.3) Otros Artículos que Aplican a un Medio de Escape
- 16) Caja de Escalera. Anexo VII Inciso 3.3
- 17) Escaleras Auxiliares Exteriores. Anexo VII Inciso 3.4

- 18) Escaleras Verticales o de Gato. Anexo VII Inciso 3.5
- 19) Escaleras Mecánicas. Anexo VII Inciso 3.6
- 20) Escaleras Principales. Anexo VII Inciso 3.7
- 21) Escaleras Secundarias. Anexo VII Inciso 3.8
- 22) Rampas. Anexo VII Inciso 3.12
- 23) Puertas Giratorias. Anexo VII Inciso 3.13
- 24) Formato Informe
- 25) Cálculo de Medios de Escape Comunes



Las vías de evacuación, y concretamente su diseño, deberían ser tratadas como parte integral del Plan de Evacuación para facilitar una adecuada seguridad de la vida frente a una emergencia.

Para el desarrollo del tema se debe partir de la base que existe un plan de evacuación, o al menos está en preparación, y que ya están seleccionadas y/o que existen los medios de escape.

Por lo tanto, lo que se va a hacer ahora es verificar si esas rutas de escapes y salidas de emergencias, que constituyen ambos elementos el medio de escape, cumplen con el decreto 351/79 Anexo I Capítulo 18 y Anexo VII, en cuanto a sus condiciones constructivas, cantidad de personas que podrán circular, largo y ancho, señalizaciones, y demás requisitos exigibles por la normativa legal.

Las vías de escapes se pueden considerar como parte de los sistemas de protección contra incendios, y por tanto desde el punto de vista legal le corresponden las mismas consideraciones.

1) LA RELACIÓN CON LOS CÓDIGOS LOCALES

Para comprender la relación del decreto 351/79 y los códigos locales hay que hacerlo empezando por los siguientes artículos:

“Artículo 42

...En aquellos municipios donde no existieran códigos en la materia o éstos no fueran suficientes, se adoptará como base el de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.”

“Disposición DNHyST 2/83 Artículo 2

Aclarar que el art. 42º, Anexo I del Decreto 351/79 se refiere en su último párrafo solamente a las características constructivas de los

establecimientos tal como lo indica el título III, Capítulo 5 en el cual se encuentra incluido.”

“Artículo 172

Los medios de escape deberán cumplimentar lo siguiente: ...

5- En lo referente a medios de egreso en espectáculos públicos, se adoptará lo establecido en el Código de Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires u otros municipios según corresponda, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 5 de la presente reglamentación.”

Las comunas y/o municipios tienen autoridad para determinar las formas constructivas de los edificios, así como materiales, es por eso por lo que el artículo 2º de la Disposición 2/83 de la Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo aclara que el presente párrafo se refiere *“solamente a las características constructivas de los establecimientos”*.

Es decir, si se considera a los medios de escape como una parte integrante de la instalación de protección contra incendios, puede entenderse como una parte de las características constructivas de los establecimientos, y entonces quedaría regulada por las normas locales, pero si, además, el establecimiento o propiedad es un lugar donde desarrollan actividades personas en el rol de trabajadores, ese lugar también queda alcanzado por la ley 19.587 y sus reglamentaciones.

2) SUPERPOSICIÓN NORMATIVA

Hasta acá la cuestión planteada es compleja, existen normas que regulan el mismo tema del orden nacional, del orden municipal, y alguna que otra provincia que aporte con alguna normativa propia. ¿Cómo resolver tal superposición normativa? Para analizar el tema es conveniente empezar por los extremos:

- Si la propiedad no es del tipo laboral ni del tipo comercial, por ejemplo, un edificio de viviendas particulares, en este caso está más que claro que aplican los códigos locales.
- Si en la propiedad se desarrollan actividades exclusivamente comerciales, en este caso aplican también los códigos locales.
- Si la propiedad es exclusivamente laboral, por ejemplo una fábrica, aplica el decreto 351/79, o el decreto 911/96 si se tratase de la construcción de un edificio, o el decreto 617/97 si es una actividad agraria, o el decreto 249/07 si es una actividad minera, o la resolución SRT 311/03 si es el trabajo de una cuadrilla de TVC.

Pero también hay que tener en cuenta al artículo 42 del decreto 351/79, que dice que aplican los códigos locales para las características constructivas; este artículo sólo aplica al decreto 351/79 y no al resto de los reglamentos.

Ahora bien, ¿qué criterios usar para seleccionar la norma a aplicar en donde se desarrollan y superponen actividades?, por ejemplo la actividad comercial y laboral en forma simultánea. Los principios o criterios para aplicar pueden ser los siguientes:

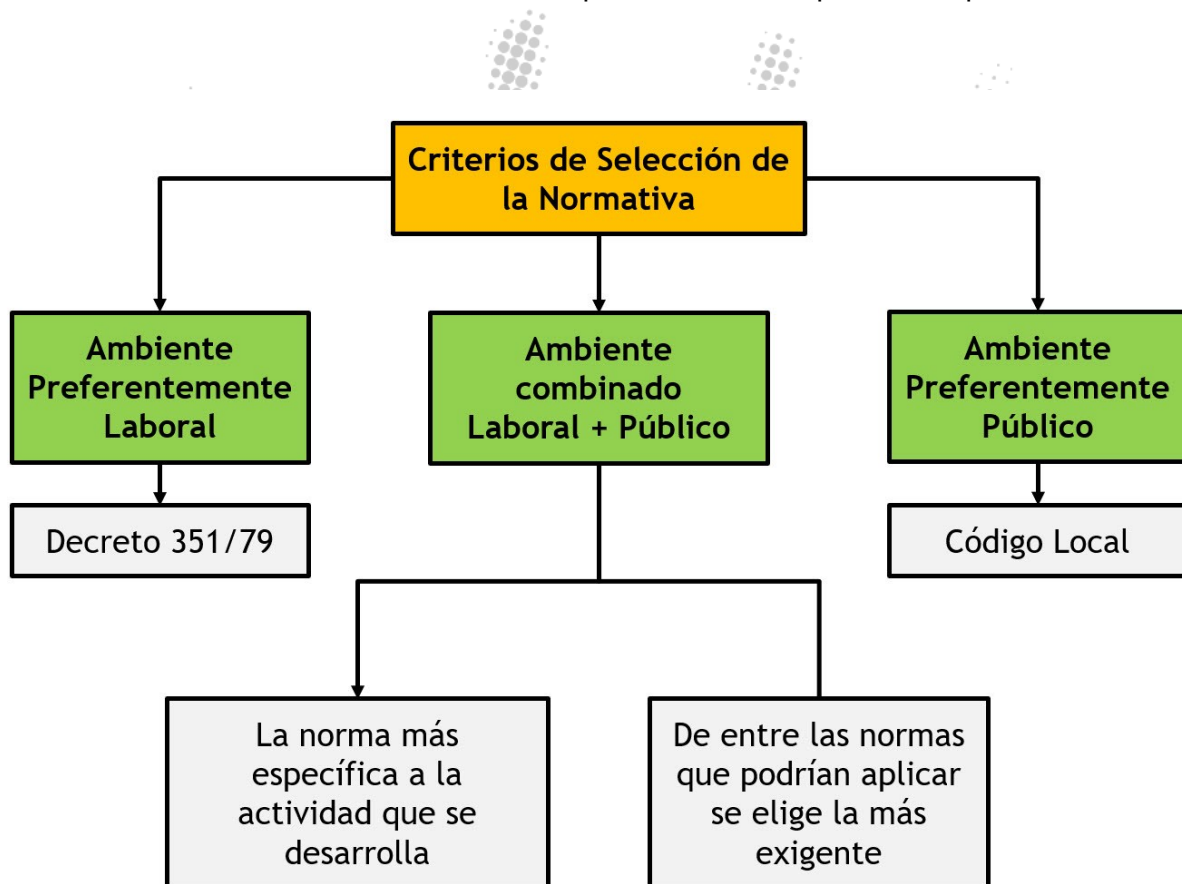
- Criterio de la norma más exigente: Se aplica aquellos requisitos que sean más exigentes entre las normas que supuestamente rigen a la actividad. Es el criterio salomónico¹ por excelencia.

Ejemplo: si una norma define como medida mínima para un medio de escape a 0,90 metros y la otra norma lo establece en 1,10 metros, se selecciona esta última medida para diseñar el medio de escape. Se va aplicando aquellos requisitos de las distintas normas que sean más

¹ Dicho de una solución, de una decisión, de una sentencia, etc., que intenta satisfacer parcialmente a todas las partes en conflicto, con propósito de ecuanimidad (RAE).

exigentes, si se cumple con lo más exigente se cumple con los menos exigente.

- Criterio de la norma más específica: Se aplica aquella normativa que sea más específica a la actividad, es decir, si se trata de un área comercial donde particularmente hay mucho más público que trabajadores (por ejemplo el salón de ventas de un supermercado o el área pública de un shopping), se aplica la normativa específica establecida por los códigos locales. Si existiera una norma que define como deberían ser los medios de escape para un recital o una actividad deportiva o del tipo publica masiva, entonces indistintamente de otras normas que existieran, aplico esta para el diseño.



Además, hay que tener en cuenta que cada Autoridad de Aplicación inspecciona siguiendo solamente los criterios de la norma que tiene por obligación velar; si llegan inspectores del Ministerio de Trabajo, inspeccionan siguiendo únicamente los criterios establecidos en la ley 19.597 y sus reglamentaciones; si llegan

inspectores municipales lo hacen siguiendo los criterios propios fijados en los códigos locales (los municipios, salvo excepciones, no son autoridad de aplicación de la ley 19.587 y cuestiones laborales); si se tratase de una estación de expendio de combustible le corresponde inspeccionar a la Secretaría de Energía de la Nación; si es un depósito de pirotécnica lo hace el RENAR y así se podrían nombrar una serie más de ejemplos.

A veces la superposición normativa no tiene una solución fácil, y entonces hay que cumplir con todos al mismo tiempo.

3) LOS RIESGOS

El concepto de riesgo usado en el Anexo VII del Decreto 351/79, está en relación con el tipo de combustible definido en el inciso 1.5 del Anexo VII.

“1.5. Inflamables de 1ra. categoría; inflamables de 2da. categoría; muy combustibles; combustibles; poco combustibles; incombustibles y refractarias.

A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:”

Estas definiciones corresponden a los riesgos R1, R2, R3, R4, R5, R6 y R7 que usan las tablas 2.1, 2.2.1, 2.2.2, Tabla 1 de inciso 4.1, Tabla 2 del inciso 4.2 y el Cuadro de Protección Contra Incendios del presente Anexo VII que se está analizando.

“1.5.1. Explosivos

Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de

gases, por ejemplo diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.”

Corresponde al Riesgo R1. Técnicamente bien, pero sin una aplicación en la presente normativa, dado que no reglamenta la cuestión de explosión, salvo en el Cuadro de Protección Contra Incendios en el uso de Depósito de Garrafas.

“1.5.2. Inflamables de 1a categoría

Líquidos que pueden emitir valores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentánea será igual o inferior a 40° C, por ejemplo Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.”

“1.5.3. Inflamables de 2a categoría

Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.”

Corresponde al Riesgo R2. De acuerdo con este anexo los inflamables se clasifican en dos subgrupos: inflamables de primera categoría que corresponde a la definición 1.5.2, e inflamables de segunda categoría que corresponde a la definición 1.5.3.

El de primera categoría son aquellos que tienen una temperatura de inflamación momentánea, o también denominada temperatura de ignición, menor o igual a 40°C y los de segunda esta temperatura está entre los 41 y 120°C, más de 120 °C ya no corresponde a esta categoría de inflamable y pasan al siguiente grupo denominado como “Muy Combustibles”.

“1.9. Punto de inflamación momentánea

Temperatura mínima, a la cual un líquido emite suficiente cantidad de vapor para formar con el aire del ambiente una mezcla capaz de arder cuando se aplica una fuente de calor adecuada y suficiente.”

Desde el punto de vista de las tablas del Anexo VII, no hay diferencia entre inflamables de primera y de segunda categoría, ambos corresponden al riesgo R2.

“1.5.4. Muy combustibles

Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.”

Corresponde al Riesgo R3. Esta categoría no habla de líquido o sólidos, sino que los llama directamente como “materias”. En esta categoría entran los líquidos combustibles que tienen una temperatura de inflamación momentánea superior a los 120°C.

“1.5.5. Combustibles

Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.”

Corresponde al Riesgo R4. Esta categoría tiene pocas diferencias con la anterior y usualmente se presentan problemas para su diferenciación, especialmente por los

ejemplos que usan ambas categorías. En la práctica se hace complicado diferenciar si un material corresponde a la categoría “Muy Combustible” o “Combustible”. Esta norma establece una regla para diferenciarlos que es el inciso 2.3 del Anexo VII.

“2.3. Como alternativa del criterio de calificación de los materiales o productos en “muy combustibles” o “combustibles” y para tener en cuenta el estado de subdivisión en que se pueden encontrar los materiales sólidos, podrá recurrirse a la determinación de la velocidad de combustión de los mismos, relacionándola con la del combustible normalizado (madera apilada, densidad).

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible, para relaciones menores como “combustible”. Se exceptúa de este criterio a aquellos productos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán “muy combustibles”, por ejemplo el algodón y otros.”

“1.14. Velocidad de combustión

Pérdida de peso por unidad de tiempo.”

Este inciso se supone que debe servir para profundizar la clasificación entre R3 y R4, materiales muy combustibles de los materiales combustibles, pero resulta que no se puede aplicar en la práctica porque no aporta datos ni profundiza sobre velocidad de combustión que se debería usar como referente, además, el dato de la velocidad de combustión de los materiales no es dato fácil de conseguir. Ante la duda, de que si un material es R3 o R4, siempre se debe clasificarlo como R3. Ante la duda el riesgo es siempre mayor.

“1.5.6. Poco combustibles

Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.”

Corresponde al Riesgo R5. Sin observaciones y nada interesante que aportar.

“1.5.7. Incombustibles

Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.”

Corresponde al Riesgo R6. Sin una aplicación directa, normativamente hablando, pero sirve de referencia para saber qué es un material incombustible cuando el Capítulo 18 lo menciona en las características que deben guardar los materiales constructivos.

“1.5.8. Refractarias

Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500° C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios, y otros.”

Corresponde al Riesgo R7. Sin una aplicación directa, normativamente hablando. No aparece este término en todo el Capítulo 18 y Anexo VII.

4) LOS RIESGOS VERSUS LAS CLASES DE FUEGO

Conviene relacionar estos dos grandes conceptos para evitar errores posteriores, para esto se procederá a repasar en primer lugar la clasificación de las clases de fuegos del decreto 351/79, al menos los Clase A y B.

“Artículo 176

...Las clases de fuegos se designarán con las letras A - B - C y D y son las siguientes:

- 1. Clase A:*** *Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.*
- 2. Clase B:*** *Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros...”*

Estas definiciones de clases de fuego quedaron desactualizadas, aunque sin errores conceptuales, pero son al menos del año 1979; aplicando una norma más actual y de referencia como la NFPA 10:2022, permite un mejor acercamiento al análisis:

NFPA 10:2022

“5.2 Clasificación de fuegos.

Los fuegos deben ser clasificados de acuerdo con los lineamientos especificados en 5.2.1 a 5.2.5.

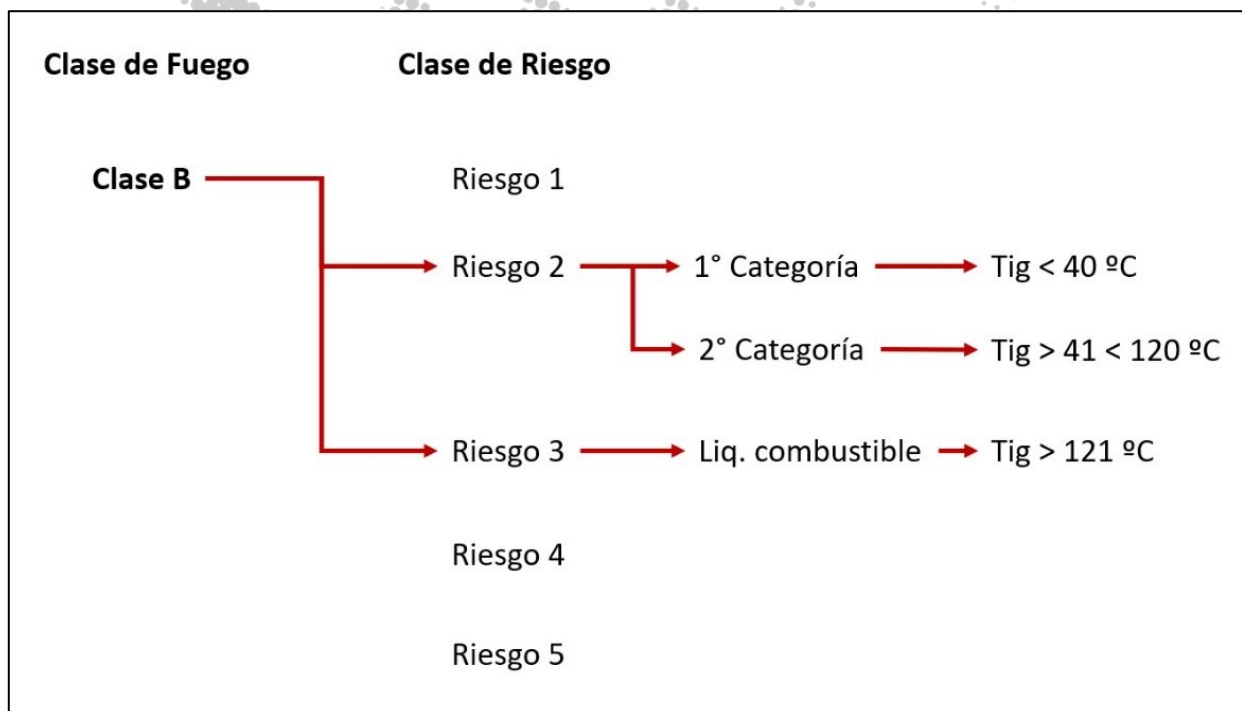
5.2.1 Fuegos clase A. *Los fuegos clase A son fuegos en materiales combustibles ordinarios, tales como madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.*

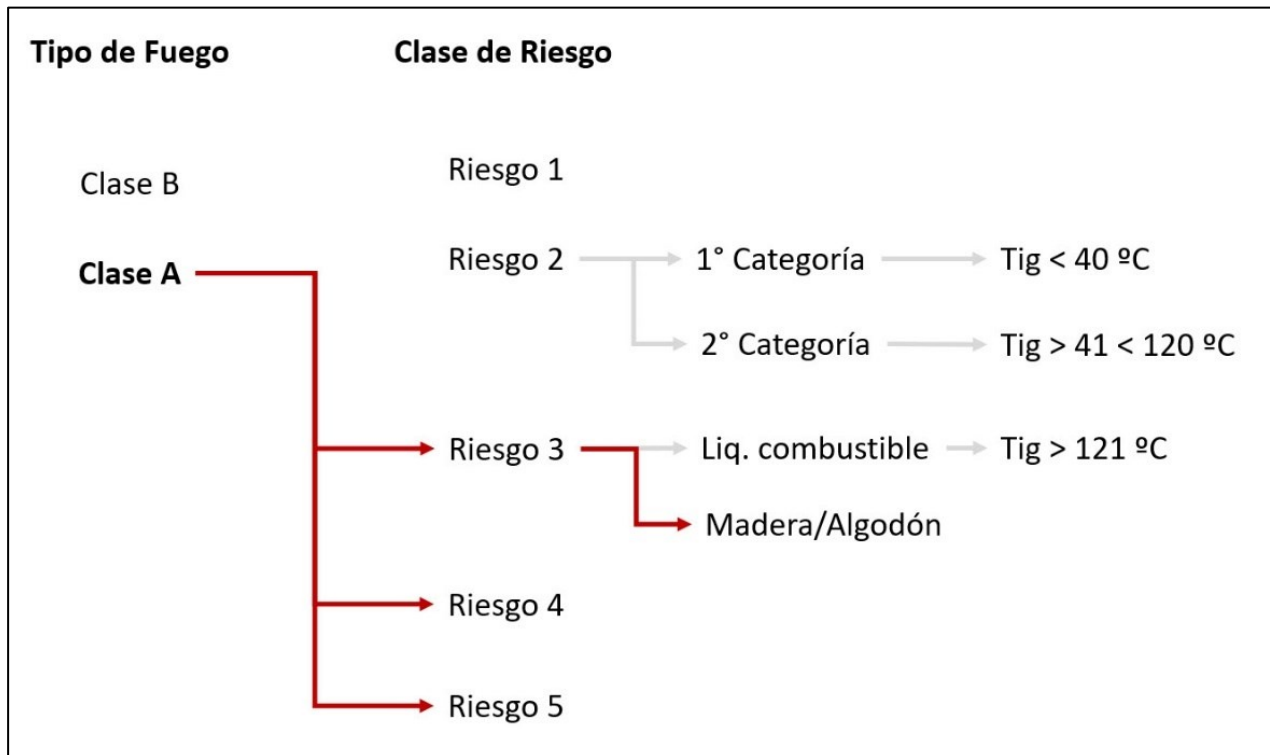
5.2.2 Fuegos clase B. *Los fuegos clase B son fuegos en líquidos inflamables, líquidos combustibles, y gases inflamables. ...”*

Si se presta atención a la definición de fuego Clase B de la norma NFPA 10, habla de líquidos inflamables y líquidos combustibles, mientras que el artículo 176 del decreto 351/79 sólo habla de líquidos inflamables, y quizás sea esto lo que puede haber llevado a una confusión o mala interpretación.

Por definición, para la República Argentina, un combustible líquido se puede clasificar como inflamable sólo hasta una temperatura de ignición o inflamación momentáneo de 120 °C, es decir R2, más de ese valor ya deja de ser un líquido inflamable y se transforma en un líquido combustible, es decir R3.

Se puede concluir que un combustible Clase B puede ser R2 si es un líquido inflamable como la gasolina o el kerosene, o R3 si es un líquido combustible como por ejemplo el aceite o la grasa.





5) RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS

Para entender la resistencia al fuego es necesario empezar analizando su definición:

“1.10. Resistencia al Fuego

Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.”

En términos simples se puede decir que la resistencia al fuego es el tiempo que un elemento pierde la capacidad de cumplir la función para la cual fue diseñado. Si se habla de una estructura portante, es el tiempo después del cual esa estructura sometida a los efectos de un incendio colapsa y se derrumba.

El concepto de resistencia al fuego está en relación con la capacidad de evacuación del humo de incendio y por consiguiente del calor de la combustión, cuanto menos

capacidad de evacuar el humo tenga un sector de incendio, o cuanto más rápido se genera el calor, más tiempo de resistencia al fuego necesita para compensar la mayor velocidad de aumento de la temperatura de la estructura.

La única forma de determinar la resistencia al fuego es mediante ensayo normalizado. Las tablas que se encuentran en libros y en la web sólo sirven a modo de referencia, salvo que tengan como referencia ensayos normalizados nacionales o extranjeros.

Determinar el tipo de construcción que corresponde para que un sector de incendios, un elementos portante, muro o elemento constructivo en general cumpla con el tiempo de resistencia al fuego exigido por el decreto 351/79, le corresponde al profesional de la construcción, y la información debería de estar especificada en planos, memorias de cálculo o similares.

No es tarea del especialista en higiene y seguridad en el trabajo o de protección contra incendios andar escudriñando las características constructivas y materiales de los muros, columnas, vigas, etc., para establecer la resistencia la fuego. En todo caso, si el especialista no dispone de la información porque el propietario del edificio no provee de la misma, por no tenerla o conocer de ella, para hacer un informe u otros por el estilo, debería de colocar la siguiente leyenda o similar:

“no se dispone de la información suficiente para establecer la resistencia al fuego de la estructura”.

Se puede estimar la resistencia al fuego escudriñando las características constructivas de un sector, pero no es lo correcto.

Para calcular la resistencia al fuego de un sector de incendio se debe aplicar el inciso 2.2 Anexo VII Decreto 351/79.

La resistencia al fuego está en relación al riesgo (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.5) y a la carga de fuego (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.2).

“2.2. La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la "carga de fuego" de acuerdo a los siguientes cuadros: (Ver cuadros 2.2.1. y 2.2.2).”:

Cuadro 2.2.1 (ventilación natural)

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	F60	F30	F30	--
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	F90	F60	F30	F30
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	F120	F90	F60	F30
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	F180	F120	F90	F60
Más de 100 kg/m ²	--	F180	F180	F120	F90

Cuadro 2.2.2 (ventilación mecánica)

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	NP	F60	F60	F30
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	NP	F90	F60	F60
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	NP	F120	F90	F60
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	NP	F180	F120	F90
Más de 100 kg/m ²	--	NP	NP	F180	F120

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible; para relaciones menores, como combustibles. Se exceptúa de este criterio a aquellos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán muy combustibles, por ejemplo el algodón y otros.”

Uno de los dos usos que tiene el valor de “Carga de Fuego” es para calcular la resistencia al fuego de un sector de incendios. Es este caso el valor de carga de

fuego se calcula para los combustibles A y B en su conjunto, cosa que para los extintores portátiles se separan en A y en B.

Un análisis básico a estas dos tablas permite deducir que está prohibido los sistemas de ventilación mecánica en ambientes con Riesgo 2, es decir, inflamables; y que los ambientes con sistemas de ventilación natural por lo general requieren menos resistencia al fuego para la misma carga de fuego y riesgo, y esto se debe a que en un incendio acumulan el calor con menor velocidad que su par con sistema de ventilación mecánica.

Los ambientes R1, es decir, explosivos, no tienen asignados valores de resistencia al fuego, porque no se usan estructuras y materiales resistentes al fuego como medida de protección.

5.1) Tablas del Boletín Oficial

Originalmente las tablas 2.2.1 y 2.2.2 se publicaron en el Boletín Oficial sin especificar las diferencias de aplicación de cada una de ellas, situación que después de 45 años sigue legalmente sin respuesta.

CUADRO: 2.2.1

Carga de Fuego	1	2	Riesgo 3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ² ...	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

CUADRO: 2.2.2.

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	NP	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	NP	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	NP	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	NP	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m ²	—	NP	NP	F 180	F 120

De un análisis técnico de ambas tablas surge que la 2.2.1 es para ambientes con ventilación natural y la 2.2.2 para ambientes de ventilación forzada. Se puede llegar a esta conclusión por dos caminos distintos.

El primero de ellos es mirar la columna R2 de ambas tablas, en la tabla 2.2.2 dice NP (no permitido), siendo este riesgo correspondiente a los inflamables y como en los ambientes con riesgo de inflamables no se puede usar ventilación del tipo forzada, es entonces que se puede concluir que la tabla 2.2.1 es para ambientes con sistemas de ventilación natural y la tabla 2.2.2 para ambientes con ventilación forzada.

La otra manera de concluir es prestando atención a los valores de "F", para un mismo riesgo y carga de fuego, la tabla 2.2.1 tiene valores más bajos de "F" que la tabla 2.2.2. Los sistemas de extracción forzada tienen menos capacidad de extracción de humo de incendio y calor, al estar sin funcionar en un caso de incendios por no estar diseñado para esta función, que su par de ventilación natural, por consiguiente en un ambiente con ventilación forzada en caso de incendios se acumula calor mucho más rápido y necesitan mayor resistencia al fuego.

5.2) Problemas con la Resistencia al Fuego

Existieron varios problemas relacionados a este tema, algunos de los cuales subsisten hasta la fecha; uno de ellos, al menos desde el año 1.979 hasta fines del 1.999, fue la falta de instalaciones para realizar los ensayos de resistencia al fuego, situación que fue solucionada en el año 1.999 con el equipamiento en el INTI de las instalaciones adecuadas para tales ensayos.

Otro problema, que actualmente subsiste es que las características constructivas de las edificaciones están establecidas por los códigos locales, quien es, además, quién los habilita, y en muchos casos, estos códigos locales no establecen requisitos de resistencia al fuego. Por tanto, muchas edificaciones no cumplen con requisitos de resistencia al fuego. Se suma a esto que en las edificaciones del orden laboral, que también deben ser construidas siguiendo la normativa local en cuanto a sus características constructivas se trata, y siguiendo por obvias razones, las condiciones establecidas en el decreto 351/79, no requiere habitación de la autoridad de aplicación en relación al cumplimiento del decreto 351/79, por lo que este tema de la resistencia al fuego, además, considerando la limitación de la falta de un laboratorio preparado, por lo general no se cumplía y no se cumple, salvo raras excepciones.

La definición 1.10 del Anexo VII Decreto 351/79 establece que la resistencia al fuego se debe determinar “...durante un ensayo de incendio...”, y no dice que tenga que ser de un laboratorio oficial o privado de la República Argentina, así que se puede y se podría, antes de existir el laboratorio del INTI, usar certificaciones de elementos de otros países, pero el problema radica en que no siempre las características constructivas son iguales o similares, dada la variabilidad de técnicas constructivas y materiales. Concluyendo este último problema, se podrían usar tablas de resistencia al fuego de elementos constructivos provenientes de otros países, pero siempre y cuando esas tablas estén respaldadas por ensayos certificados, lo que no siempre es fácil obtener.

5.3) Informe del INTI

Un estudio realizado por el INTI concluyó:

“Hasta finales de 1999 en el país no se tenía la posibilidad de evaluar resistencia al fuego debido a la falta del equipamiento adecuado a tal fin (horno de simulación de incendio).

Hasta ese momento los únicos datos aproximados de resistencia al fuego de muros se tenían a través de la bibliografía extranjera (americana y europea).

Estos datos en ningún caso se correspondían exactamente a las tipologías utilizadas en el país. Las diferencias van desde las características de las materias primas utilizadas para la fabricación de los bloques, los procesos industriales a los que se los somete para su tratamiento, hasta sus diseños (espesores, volumen de huecos, etc.).

Por este motivo las estimaciones que se pudieran hacer acerca de las resistencias al fuego esperable en los muros nacionales en base a los datos disponibles eran sumamente imprecisas.”

Fuente: Estudio comparativo de la resistencia al fuego de mampostería de ladrillos cerámicos de fabricación nacional.

Charreau, G.; Almeida, L.; Tassara, A.

RESULTADOS

Muestra N°:	CONSTITUCIÓN MURO	Revoque cara expuesta al Fuego	Revoque cara no expuesta al Fuego	RESISTENCIA AL FUEGO
1	ladrillo común	grueso + fino	grueso + fino	FR 180
2	ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	sin revocar	sin revocar	FR 60
3	ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	grueso + fino	grueso + fino	FR 120
4	ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor	engrosado de yeso + enlucido de yeso	engrosado de yeso + enlucido de yeso	FR 120
5	ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	sin revocar	sin revocar	FR 180
6	ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	grueso + fino	grueso + fino	FR 180
7	ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor	engrosado de yeso + enlucido de yeso	engrosado de yeso + enlucido de yeso	FR 240
8	ladrillo cerámico portante 12 cm espesor	sin revocar	sin revocar	FR 120
9	ladrillo cerámico portante 12 cm espesor	engrosado de yeso + enlucido de yeso	grueso + fino	FR 180
10	ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	sin revocar	sin revocar	FR 180
11	ladrillo cerámico portante 18 cm espesor	engrosado de yeso + enlucido de yeso	grueso + fino	FR 240
12	ladrillo cerámico portante 27 cm espesor	grueso + fino	grueso + fino	> FR 240

5.4) La Norma IRAM 11.949

De acuerdo con la norma *IRAM 11.949:2002 Resistencia al fuego de los elementos de construcción. Criterios de clasificación*, clasifica a los elementos en tres grupos:

- Elemento Resistente al Fuego debe cumplir con los requisitos de aislación, ausencia de emisión de gases inflamables, capacidad portante y estanquidad.
- Elemento Parallamas debe cumplir con los requisitos de capacidad portante, ausencia de emisión de gases inflamables y estanquidad.
- Elemento Estable al Fuego lo es cuando cumple con el requisito de capacidad portante.

A su vez, estos elementos se diferencian por las siguientes características, a saber:

	Aislación	Ausencia de emisión de gases inflamables	Capacidad portante	Estanquidad
Elemento Resistente al Fuego	X	X	X	X
Elemento Parallamas		X	X	X
Elemento Estable al Fuego			X	

- **Aislación.** Capacidad de la probeta de impedir que, en las condiciones de ensayo establecidas en la IRAM 11.950 y durante alguna de las escalas de tiempo establecidas en la tabla 1: a) la temperatura promedio de su cara no expuesta exceda a la temperatura inicial en más de 140 °C; b) la temperatura máxima en cualquier punto de su cara expuesta exceda a la temperatura inicial en más de 180 °C; y c) prescindiendo de la temperatura inicial, la temperatura máxima en cualquier punto de su cara expuesta sea mayor que 220 °C.
- **Ausencia de emisión de gases inflamables.** Aptitud del espécimen para no emitir gases que, en forma inducida, provoquen llamas en las condiciones de ensayo establecidas en la IRAM 11.950, durante alguna de las escalas de tiempo establecidas en la tabla 1.
- **Capacidad portante.** Capacidad del espécimen de no colapsar de forma tal que no pueda desempeñar la función de soportar las cargas para la cual ha sido construido, en las condiciones de ensayo establecidas en la IRAM 11.950, durante alguna de las escalas de tiempo establecidas en la tabla 1.

- **Estanquidad.** Aptitud del espécimen de impedir el paso de llamas y gases calientes en las condiciones de ensayo establecidas en la IRAM 11.950, durante alguna de las escalas de tiempo establecidas en la tabla 1.

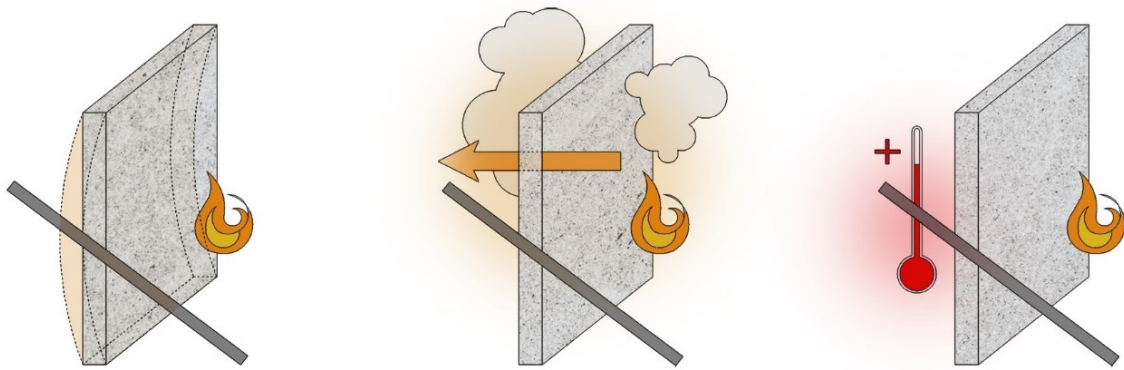


Tabla 1 – Clasificación de los elementos de construcción (IRAM 11.949)

Designación	Tipo	Clasificación
Resistente al fuego	FR	30
Parallamas	FP	60
Estable al fuego	FE	90
		120
		180
		240
		360

La Tabla 1 establece los valores de tiempo de resistencia que surgen de los ensayos realizados a los diferentes elementos.

6) MEDIO DE ESCAPE

Para el estudio del medio de escape se procederá a empezar por analizar la definición 1.6 del Anexo VII del decreto 351/79.

"1.6. Medio de Escape

Medio de salida exigido, ..."

El medio de escape es OBLIGATORIO. Todo sector o todo lugar donde exista aunque sea un sólo trabajador, trabajando o en actividades por el hecho de trabajar (baño, vestuario, comedor, etc.), debe tener a disposición un medio de escape.

"...que constituye la línea natural de tránsito..."

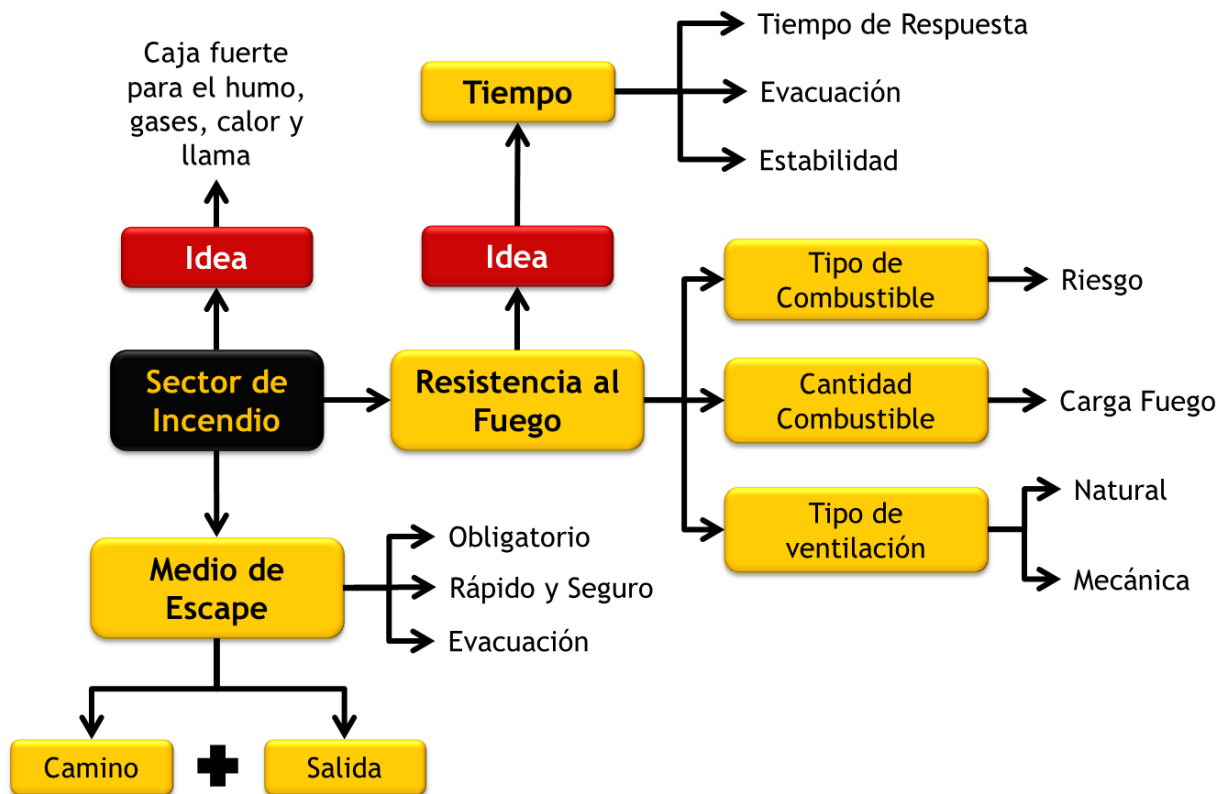
No está muy en claro que significa, pero se puede entender que quiere decir que el medio de escape debe ser un lugar por donde se pueda transitar o caminar sin problemas.

"...que garantiza una evacuación rápida y segura..."

El tema de garantizar es complicado, porque desde la seguridad es muy difícil garantizar. En todo caso corresponde al especialista hacer un análisis o estudio que pueda dar una garantía razonable de que el medio de escape es "rápido" y "seguro".

Entre los dos valores que tiene que satisfacer el medio de escape: rápido y seguro, siempre es mejor que sea seguro a que sea rápido. Si es seguro, no es necesario que sea rápido. En cuanto al concepto de "rápido", para poder definir si el medio de escape es rápido o lento, a la definición, le hace falta una referencia como por ejemplo velocidad de desplazamiento, distancia y tiempo, etc., con el que poder compararse.

El artículo 172 establece los requisitos legales que debe satisfacer el medio de escape para cumplir con los requisitos de la presente definición, que en la práctica no deben ser los único que debe aplicar y constatar el especialista.



“...Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estará constituido por:

1.6.1. Primera sección: *Ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida...”*

Es el camino desde el lugar de donde se encuentra el trabajador ubicado en cualquier piso alto, excluido planta baja, hasta alcanzar una salida en la escalera que lo lleva hasta la puerta que lo conecta a la planta baja.

Esta parte de la definición permite pensar o deducir que el medio de escape no empieza en la puerta de un sector, sino, dentro del mismo.

1.6.2. Segunda sección: *Ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas. ...”*

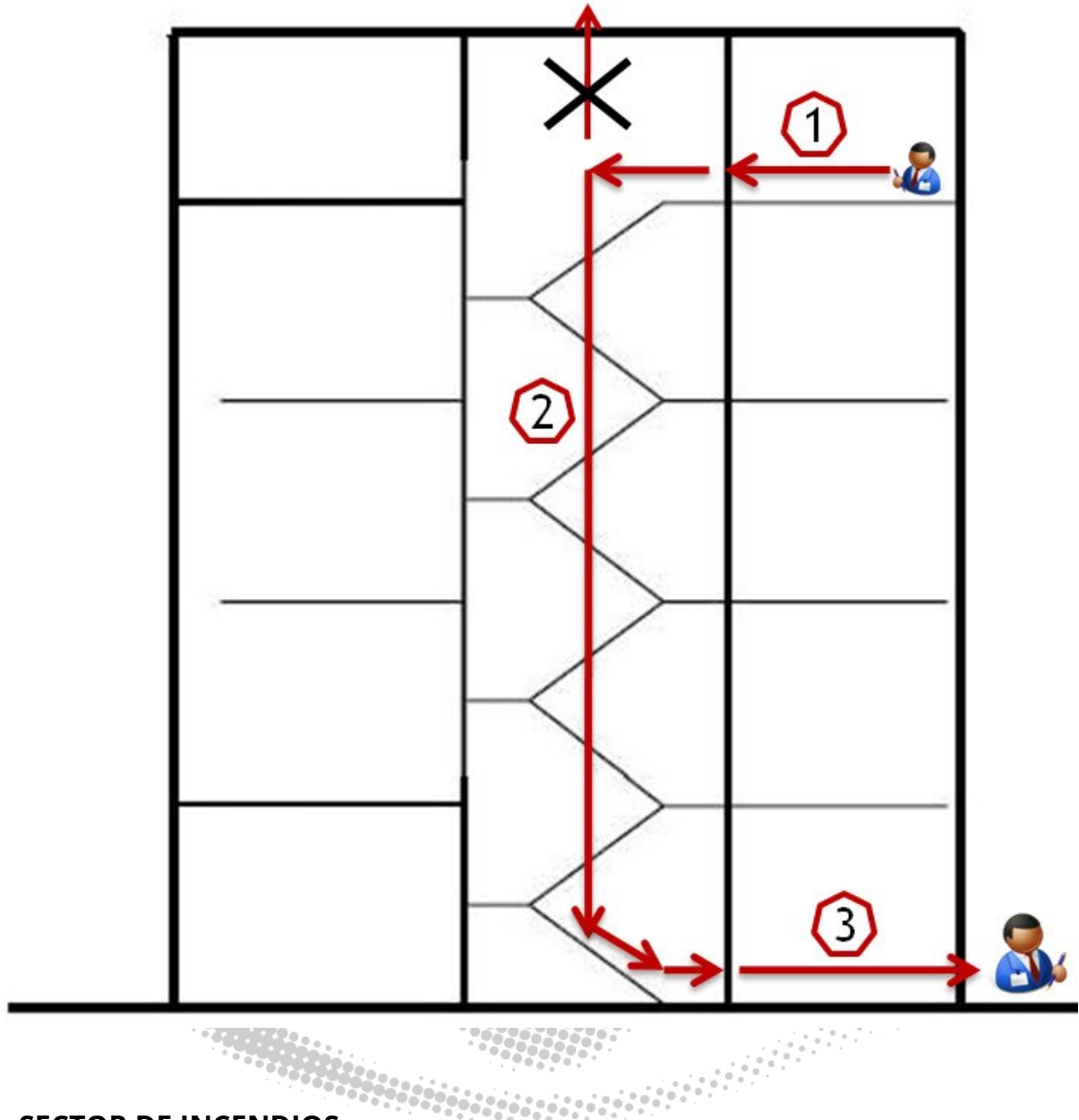
La segunda sección es una escalera, que en algunos casos, la norma exige que esté conformando Caja de Escalera (definición inciso 1.1 Anexo VII). Siempre la segunda sección es hacia abajo, nunca se puede evacuar hacia arriba (obvio, salvo en un subsuelo) por dos razones: una es legal dado que dice: “...escaleras abajo hasta...” y segundo es la cuestión técnica: el humo, el calor y los gases tóxicos de la combustión SUBEN, siempre terminan subiendo, y si las personas suben, cuando lleguen al punto más alto, se van a encontrar con todo lo que también tiende a subir, la evacuación se va a tornar difícil y casi imposible.

“1.6.3. Tercera sección: Ruta horizontal desde el pie de la escalera hasta el exterior de la edificación. ...”

Camino que va desde donde termina la escalera en planta baja hasta llegar al exterior de la edificación, que legalmente termina pasando la línea municipal, es decir, la evacuación, legalmente hablando, siempre debe terminar fuera del predio de la empresa, al menos siempre debe existir esta opción, más allá que después por razones logísticas y técnicas de un proceso de evacuación, este previsto evacuaciones parciales dentro del establecimiento.

Un medio de escape es un camino que lleva a una salida. No se trata de pasillos y puertas. Esas son construcciones mentales que se han llevado a la práctica y deformaron la realidad. Ahora bien. Ese camino y esa salida deben cumplir ciertos requisitos técnicos y legales.

Cuando la legislación habla de la necesidad de dos medios de escapes independientes, se refiere a que tiene que existir dos caminos distintos que conduzcan ambos a salidas distintas.



7) SECTOR DE INCENDIOS

La idea de lo que es un sector de incendios está definido en el inciso 1.11 Anexo VII del decreto 351/79.

“1.11. Sector de Incendio

Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.”

Cuando se refiere a *“Local o conjunto de locales...”* significa que se puede tratar de un solo sector o de un local más grande que contiene otros locales u oficinas que no son sectores de incendio. Este local grande o sector de incendios debe tener límites físicos que deben ser resistente al fuego. Además, este sector de incendios debe ser evacuable, por consiguiente se debe comunicar con un medio de escape.

Los sectores al aire libre podrán ser sectores de incendios, pero no por existir una separación física resistente al fuego, sino por distanciamiento con otras actividades, de manera que un incendio no se pueda propagar.

El sector de incendio es un concepto o idea relacionada a otros conceptos de protección contra incendios, como por ejemplo resistencia al fuego, medio de escape, movimiento de humo, sistemas de extinción, etc.

El sector de incendio es un lugar con una resistencia al fuego tal que le permite durante el tiempo de resistencia al fuego: estabilidad estructural, tiempo seguro de evacuación y tiempo de respuesta de los servicios de emergencia.

Como el medio de escape es un CAMINO SEGURO que conduce a una SALIDA, el sector de incendio protege a sus ocupantes de los incendios externos o deja confinado un incendio dentro de un sector de incendio y por lo tanto da tiempo de evacuación.

El sector de incendio debe estar complementado con un adecuado sistema de evacuación de humos de incendio, tanto sea para evacuar el humo como para evitar el ingreso del mismo desde otro sector de incendio.

El concepto de resistencia al fuego está en relación con la capacidad de evacuación del humo del incendio, cuando menos capacidad de evacuar humos tenga un sector de incendio, más tiempo de resistencia al fuego necesita para compensar la mayor velocidad de aumento de la temperatura de la estructura.

Con una idea más acabada de todo lo que implica el SECTOR DE INCENDIO, se procederá a profundizar el estudio de la definición del Decreto 351/79, y para eso es conveniente dividirla en tres partes:

- **Parte 1:** "...comunicado con un medio de escape."
- **Parte 2:** "...delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene..."
- **Parte 3:** "...Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio."

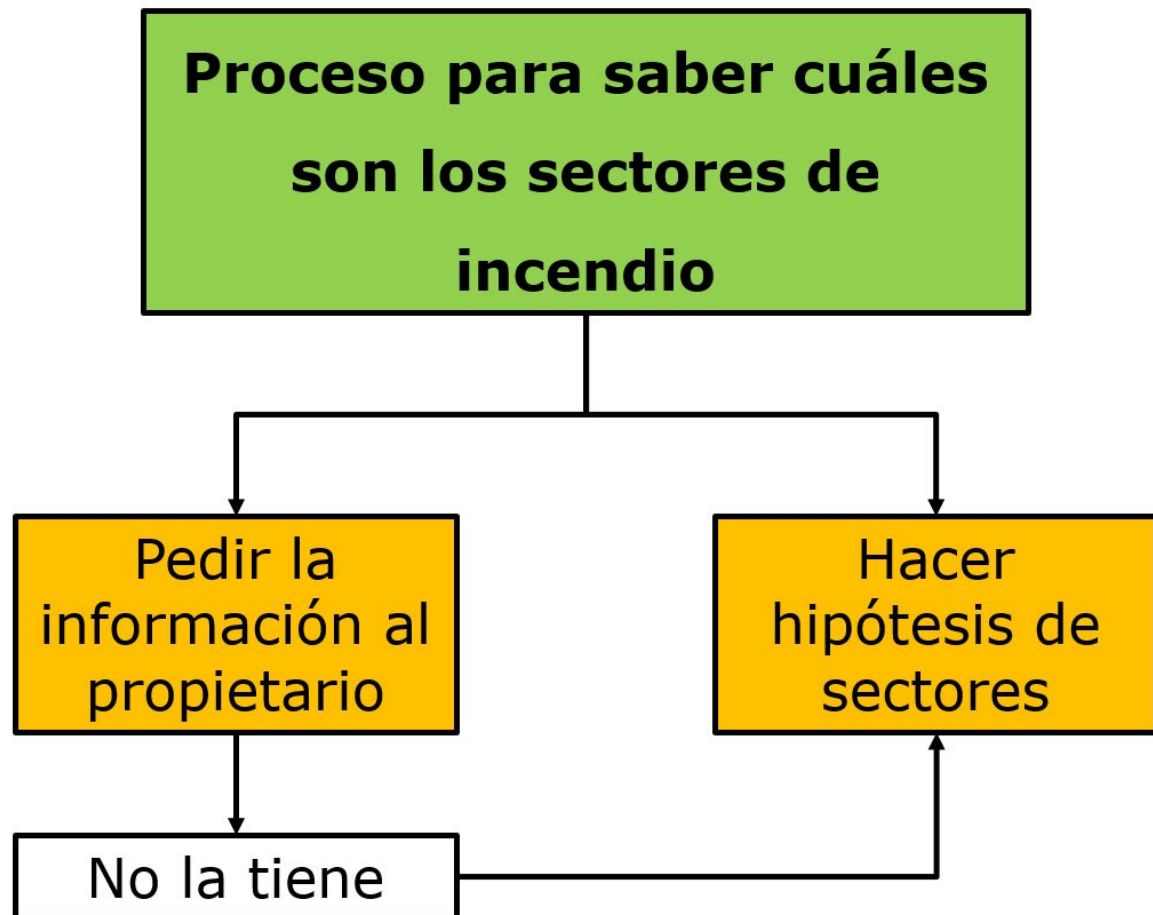
7.1) Parte 1: "...comunicado con un medio de escape."

Todo sector de incendios, y posteriormente la norma lo va hacer extensivo a todo sector, debe estar comunicado directamente con un medio de escape, para hacer de éste un área evacuable. No se puede disponer como único medio de escape a una conexión que no dé directamente a un medio de escape, no se puede evacuar un sector de incendios a través de otro sector de incendios, lo que no significa esto que no puedan existir comunicación operativa entre dos sectores de incendios.

7.2) Parte 2: "...delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene..."

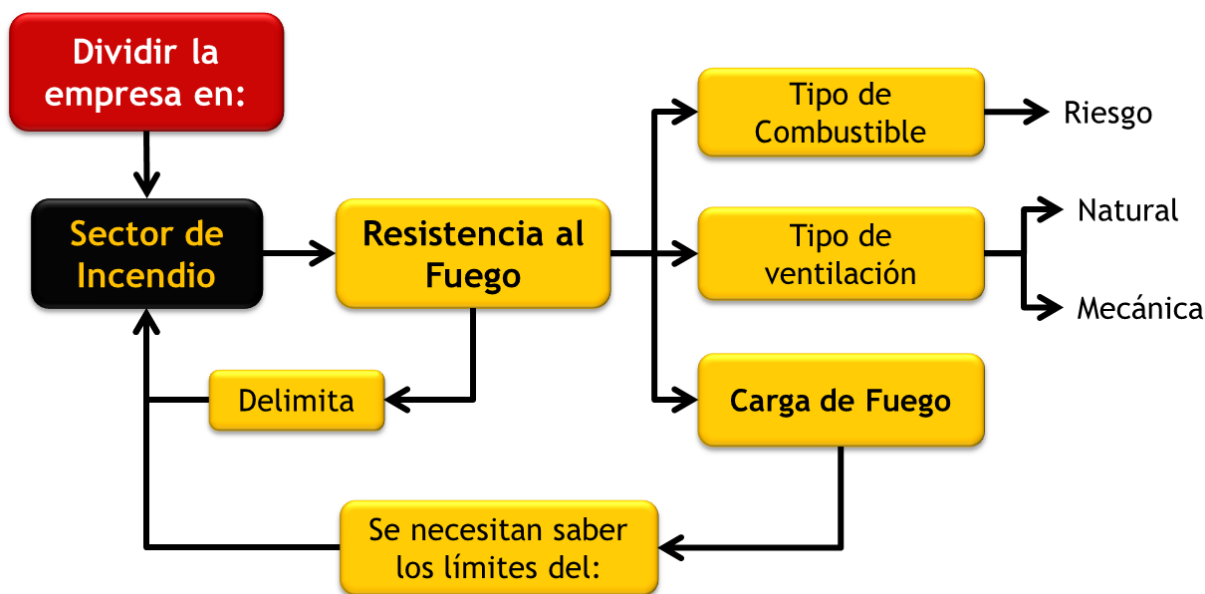
Al igual que los medios de escape, el sector de incendios es parte del diseño y construcción de la edificación, y no una selección a posterior del especialista en higiene y seguridad en el trabajo o de protección contra incendios.

Si los sectores de incendios no están definidos en el proceso de diseño y construcción, para realizarla a posterior se debe disponer de los datos de resistencia al fuego de todos los elementos constructivos, información que habitualmente tampoco existe.



Salvo raras excepciones, saber cuáles son los sectores de incendios de un establecimiento se ve dificultado por falencias en las etapas de diseño y construcción. A posterior como mucho, se puede hacer por aproximaciones que no siempre pueden resultar exactas en cuanto al concepto de lo que significa un sector de incendios.

Para posteriormente poder establecer los sectores de incendios se debe calcular la resistencia al fuego de cada sector de incendios para saber si es acorde a la carga de fuego que contiene, pero la resistencia al fuego está en función de la carga de fuego, y la carga de fuego está en función de la cantidad de combustibles que existe dentro de cada sector de incendios, por lo que se vuelve al principio con las manos vacías.

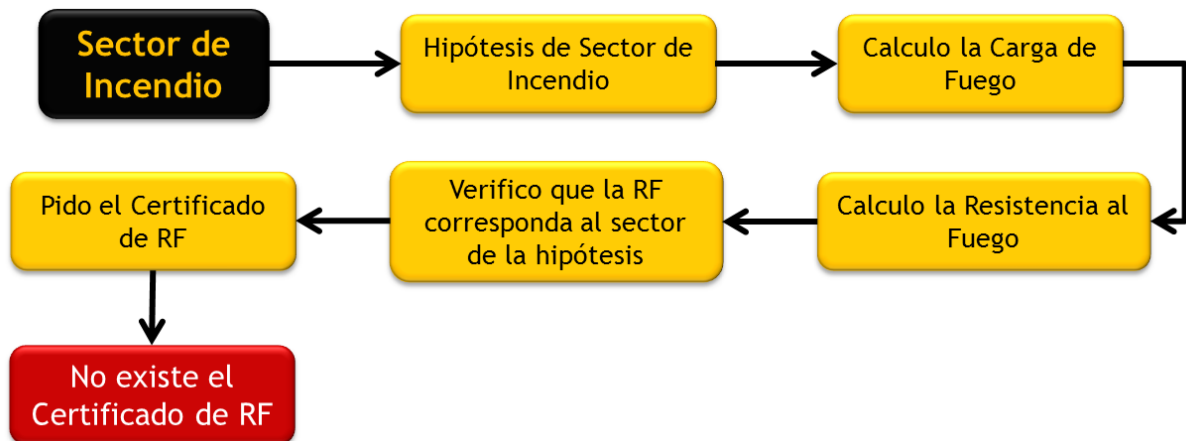


¿Cómo se puede estimar los límites de los distintos sectores de incendios?

Los pasos a seguir son:

- Establecer un sector de incendio hipotético.
- Calcular la carga de fuego del sector de incendio hipotético.
- Calcular la resistencia al fuego del sector de incendio hipotético.
- Verificar que el sector de incendio hipotético esté “delimitado por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego” (definición sector de incendio decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.11).
- Ahora bien, como saber en realidad qué resistencia al fuego tiene un sector de incendio ya construido. Tal como dice la definición de resistencia al fuego (inciso 1.10. Anexo VII Decreto 351/79), esta se determina durante ensayos de incendio.
- Acá está el punto más crítico de todos, por lo general es muy raro que las empresas dispongan de la información sobre la resistencia al fuego de sus estructuras y elementos estructurales.

- Se llega a calcular la resistencia al fuego teórica, exigida por la legislación aplicable, que debe tener cada sector hipotético y no se puede constatarlo con la realidad ya construida del edificio.



Se repite la pregunta: **¿Cómo se puede establecer los límites de los sectores de incendios?**

Una definición que puede ayudar a orientar en la sectorización de la empresa, es la definición de LOCAL que se usa para el diseño de redes de hidrantes, pero que no está incluida en la legislación que se está aplicando (decreto 351/79).

Definición de local (definición no legal):

Un local es todo recinto, abierto o cerrado, que a los efectos de la lucha contra el fuego se comporta como una unidad, es decir: que el fuego queda confinado dentro de su área y la posibilidad de su propagación es nula. El fuego puede ser contenido en un lugar ya sea mediante el uso de paredes o muros resistentes al fuego, o bien - si el lugar se encuentra ubicado al aire libre - mediante la existencia de trincheras, fosas o zonas contrafuego.

Otra pauta para delimitar sectores de incendios es la siguiente:

“Se debe observar en el plano aquellos sectores que estén contruidos por paredes y entrepisos del mismo material y del mismo espesor, y donde se pueda, además, llegar a la conclusión de que el fuego quedará contenido en ese sector, es decir, se debe considerar también las puertas, ventanas y otro tipo de conexiones, entonces podrá considerarlo como un sector de incendio aproximado.”

No es la forma más recomendable para hacerlo por la imprecisión y falta de datos con que se parte.

7.3) Parte 3: “...Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.”

Toda actividad que se desarrolle al aire libre debe ser considerado como un sector de incendio. En estos casos no existen límites físicos con resistencia al fuego que lo delimiten y lo separen del resto, pero al menos debe existir una separación o espacio libre que garantice que los efectos del incendio de un sector no afecte a otros sectores vecinos.

Un taller al aire libre, una playa de estacionamiento, un depósito al aire libre, un área de tanques, una zona de bombas, etc., constituyen sectores de incendio, que pueden ser considerados todos como un solo sector en caso de que no exista suficiente separación o alejamiento uno de otros, o cada área al aire libre como sectores de incendio independiente.

7.4) ¿Porqué La Necesidad de Saber Cuáles son los Sectores de Incendio?

¿Por qué la necesidad de saber cuáles son los sectores de incendio en el caso de la evacuación? Porque es necesario saber dónde el incendio o los riesgos quedan confinados por un determinado tiempo, y con ello disponer de tiempos de evacuación un poco más confiables; para saber los lugares o sectores donde los problemas quedan confinados y por cuanto tiempo; y además, porque es un requisito legal.

8) EL PLANO

Antes de empezar con este tema es bueno aclarar que a esta altura del siglo XXI, muchos trámites y presentaciones se hacen por ventanilla electrónica, y para esto se necesita digitalizar la documentación, entre ellos los planos.

Lo primero que se debe hacer es conseguir y disponer de los planos, en planta, del establecimiento.

Una vez con los planos en mano se deberá realizar una relevamiento para verificarlo, especialmente en cuanto a las dimensiones de los locales, sectores, pasillos, ubicación de puertas, dimensiones, actividades dentro de cada sector, configuración y ubicación de los muebles, equipos y máquinas en el interior, etc.

En muchos casos los planos de las empresas se encuentran desactualizados, por lo que éste paso es de fundamental importancia.

En una cotización de servicios donde el trabajo implique el uso de planos propiedad de la empresa, deberá indicarse el formato en que se deben entregar los mismos y los costos adicionales por actualizaciones.

En el plano se debe identificar cada sector de la empresa con números correlativos, ídem con las puertas de salidas y los pasillos, como así también los pasillos donde

convergen a varios pasillos, y cada una de las puertas o salidas de los "medios de escapes" seleccionados.

La identificación con número facilita el manejo de datos en tablas en forma sencilla.

De cada sector debemos recolectar los siguientes datos:

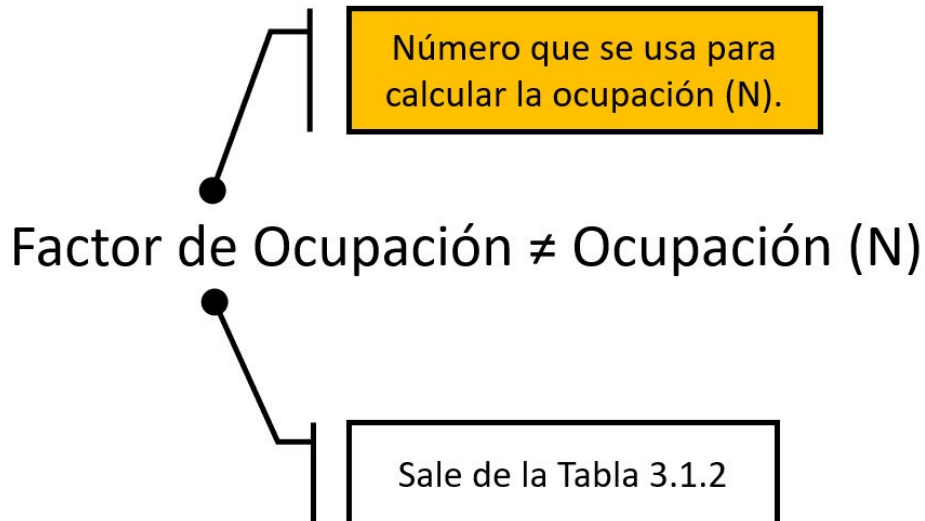
- Superficie de piso.
- Actividad.
- Cantidad de personas reales que en él existen o trabajan.

De los pasillos o rutas de escape se necesitan los siguientes datos:

- Ancho entre zócalo.
- Largo del pasillo.
- Dirección de apertura de las puertas.
- Ancho de las puertas.

9) FACTOR DE OCUPACIÓN

El factor de ocupación NO es la cantidad de personas que deben ser evacuadas o que entran en un determinado sector. Una cosa es el factor de ocupación de un local o sector y otra, relacionada, es la ocupación de ese local o sector.



Ocupación = Número Teórico de Personas (N)

El primer paso es seleccionar el Factor de Ocupación de cada sector. El factor de ocupación se establece para cada sector de la empresa.

Para determinar la ocupación de un sector "siempre" se lo hace calculándolo con el factor de ocupación y la superficie de ese sector; *"inciso 3.1.1 ...número total de personas a ser evacuadas (calculando en base al factor de ocupación)..."*

El único caso donde no se usa el factor de ocupación, es el establecido en el ítem *"g) Edificios industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será: 16"*, en este caso se toman las personas reales que trabajan en el sector, se recomienda en estos casos tener en cuenta que función cumple el sector para así considerar también a las visitas, clientes, etc.

"1.4. Factor de Ocupación

Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En

la proporción de una persona por cada equis (x) metros cuadrados. El valor de (x) se establece en 3.1.2.”

“3.1.2. A los efectos del cálculo del factor de ocupación, se establecen los valores de X.

Tabla Factor de Ocupación (3.1.2)

USO	X en m²
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. Subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.”

Pese a que el inciso 3.1.2 dice: “A los efectos del cálculo del factor de ocupación...”, el factor de ocupación NO se calcula, es un dato que sale o se selecciona de la Tabla 3.1.2.

Aunque la tabla 3.1.2 del decreto 351/79 sólo dice “X en m²”, la unidad correcta es m²/personas, porque sólo la unidad de m² indica superficie.

En cuanto al texto: “En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.”, significa que desde el segundo subsuelo incluido hacia abajo, la ocupación o cantidad de personas, debe ser la mitad que la que surge de la tabla 3.1.2.

La ocupación o cantidad de personas teóricas, siempre se determina usando el factor de ocupación que surge de la tabla 3.1.2 para la actividad específica del sector, salvo para el caso: “g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será.”, que es la única excepción a esta regla.

Cálculo de la Ocupación o Personas Teóricas

El cálculo de la personas teóricas, u ocupación, que entran en una determinada superficie de piso, usando el valor del factor de ocupación de la tabla, sale por la siguiente fórmula:

$$N_{\text{teórico}} = \text{superficie de piso} / \text{factor ocupación}$$

$$N_{\text{teórico}} = S / fo$$

Verificación de Unidades:

$$N_{\text{teórico}} = (\text{m}^2) / (\text{m}^2/\text{personas}) \rightarrow N_{\text{teórico}} = \text{personas}$$

Hay que tener cuidado con las unidades del Factor de Ocupación que usan otras normas, en algunos casos la unidad es “personas/m²”.

El decreto 351/79 utiliza el concepto o idea de cuantos metros cuadrados necesita una persona según el uso del local o sector, y éste número de factor de ocupación está ligado directamente a la idea o definición de superficie usada.

La superficie de piso a tener en cuenta en la fórmula es la definida en el decreto 351/79.

10) SUPERFICIE DE PISO

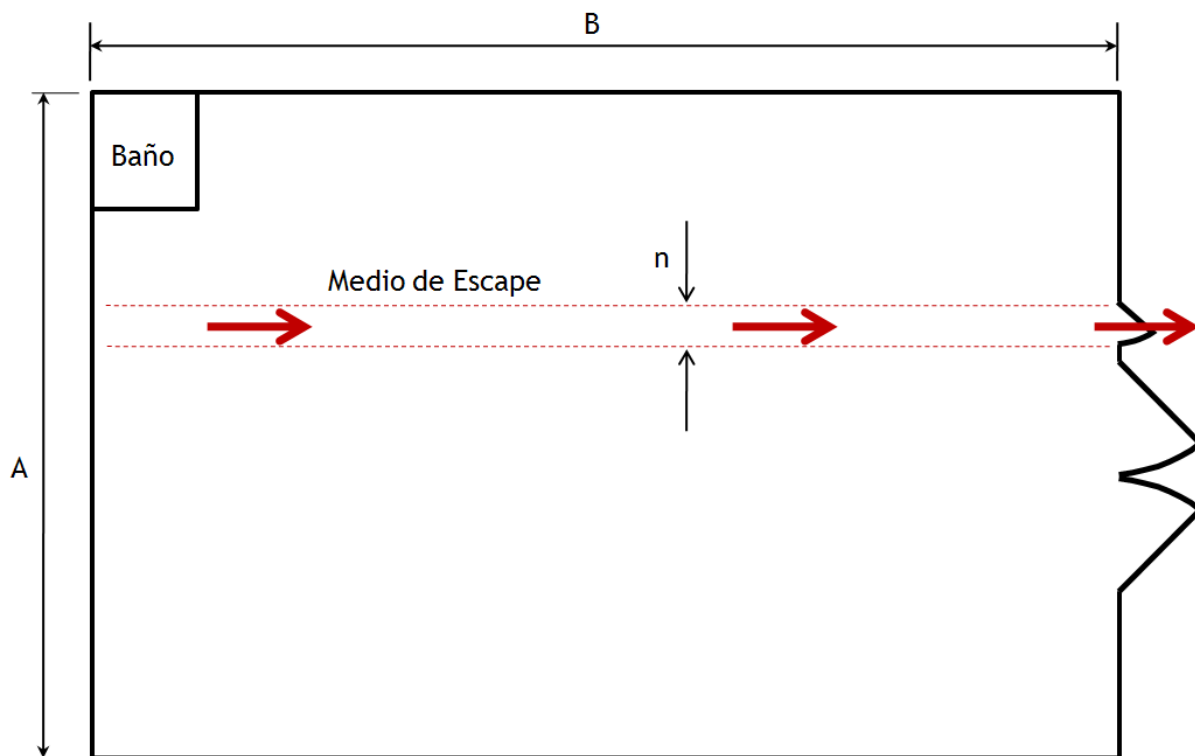
Para determinar la superficie de piso a considerar en el cálculo de la ocupación de un sector, se debe hacer usando la definición del inciso 1.2 Anexo VII del decreto 351/79.

“1.12. Superficie de Piso

Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.”

El área es la correspondiente al sector que se está calculando la ocupación, al cual se le debe descontar la superficie que ocupa el medio de escape, los servicios sanitarios (baños y/o vestuarios) y áreas de uso común como por ejemplo un patio o palier, dado que son áreas que no deben estar ocupadas por personas y/o materiales combustibles.

Si no se descuenta las superficies citadas, el cálculo de ocupación va a resultar más alto que el permitido.



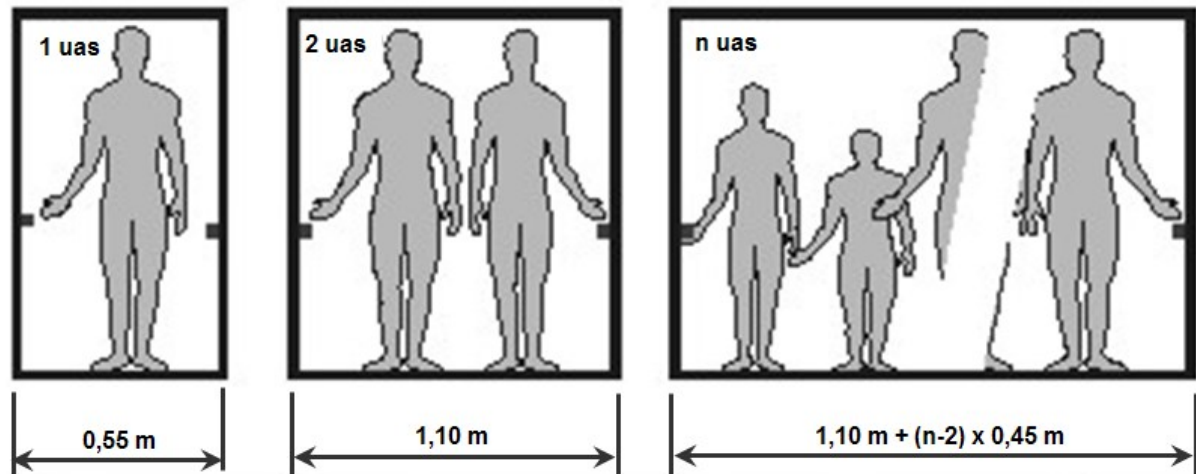
$$\text{Sup. Piso} = A \times B - n \times B - \text{Sup. Baño}$$

11) UNIDADES DE ANCHO DE SALIDA

Las unidades de ancho de salida, representan una distancia en metros, que indica cual debería ser el ancho mínimo de un medio de escape, es decir de la salida y del correspondiente camino o pasillo, para que puedan salir todos los ocupantes de un sector.

“1.13. Unidad de ancho de salida

Espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila.”



El inciso 3.1 Anexo VII del decreto 351/79 establece la forma de cálculo de las unidades de ancho de salida.

“3.1. Ancho de pasillos, corredores y escaleras

3.1.1. *El ancho total mínimo, la posición y el número de salidas y corredores, se determinará en función del factor de ocupación del edificio y de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida. ...*

...El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula:

"n" = N/100, donde N: número total de personas a ser evacuadas (calculando en base al factor de ocupación). Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondearán a la unidad por exceso.”

El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula:

$$n = N/100$$

dónde:

$n =$ unidades de anchos de salida.

$N =$ número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación).

superficie de piso (m^2) / factor de ocupación (personas/ m^2)

Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondearán a la unidad por exceso, es decir que hasta una fracción de 0,49 se toma la unidad anterior.

Este cálculo se hace para cada sector a ser evacuado (únicamente en los sectores), los caminos o pasillos deben respetar como mínimo las unidades de ancho de salida de cada sector.

El ancho necesario para un camino o pasillo donde confluyen varios sectores se calcula en base a la cantidad de personas que ingresan a ese tramo de camino o pasillo, y NO en base al factor de ocupación del pasillo, los pasillos son sólo para tránsito de personas y por lo tanto NO constituyen sectores.

“...El ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m cada una, para las dos primeras y 0,45 m para las siguientes, para edificios nuevos. Para edificios existentes, donde resulte imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores, de acuerdo al siguiente cuadro:

Ancho Mínimo Permitido

Unidades	Edificios nuevos	Edificios existentes
2 unidades	1,10 m	0,96 m
3 unidades	1,55 m	1,45 m
4 unidades	2,00 m	1,85 m
5 unidades	2,45 m	2,30 m
6 unidades	2,90 m	2,80 m

Según este punto el ancho total mínimo de un medio de escape tendrá 0,55 m cada una de las dos primeras unidades y 0,45 m para las unidades siguientes a la segunda, pero sólo para edificios nuevos. Para edificios existentes², donde resulte imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores; es importante recalcar y resaltar la idea de que el menor tamaño de las unidades de ancho de salida para edificios existentes sólo se deben considerar si después de un estudio de un especialista en construcciones civiles, este concluyera que no se pueden hacer las ampliaciones.

“...El ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida.

En todos los casos, el ancho se medirá entre zócalos.”

Siempre, sin excepción alguna, el ancho mínimo exigido para un medio de escape, es de dos (2) unidades de ancho de salida, es decir, 1,10 metros para edificios nuevos; y siempre este ancho se mide entre la parte más angosta del mismo, es decir, entre zócalos.

Ejemplo: Salón Bailable

Tamaño salón = 50 x 30 m

Superficie (S) = 1.500 m²

fo = 1 m² – Según tabla inciso 3.1.2

N = S/fo = 1.500/1 = 1.500 personas teóricas

n = N/100 = 1.500/100 = 15 unidades

0,55 + 0,55 + 0,45 x (15 – 2) = 6,95 metros

1,10 + 0,45 x 13 = 6,95 metros

² **Nota:** Con respecto a la idea de lo que son los edificios existentes, el decreto 351/79 se refiere a los existentes a la fecha de publicación del presente decreto reglamentario, que se produjo el 22/5/1979.

12) ¿CÓMO SE CALCULA LA SUPERFICIE DE PISO SI FALTA “n”?

Paso 1: Calcular la superficie de piso considerando el valor de $n = 1,1$ metros, dado que es el valor mínimo que puede tener.

$$\text{Sup. Piso} = A \times B - 1,1 \times B - \text{Sup. Baño}$$

Paso 2: Calcular el valor de “ n_1 ”

$$N_{\text{teórico}} = S/f_0 \text{ y con el número teórico de personas se determina “}n_1\text{”}$$

Paso 3: Comparación de $n = 1,1$ metros y “ n_1 ”

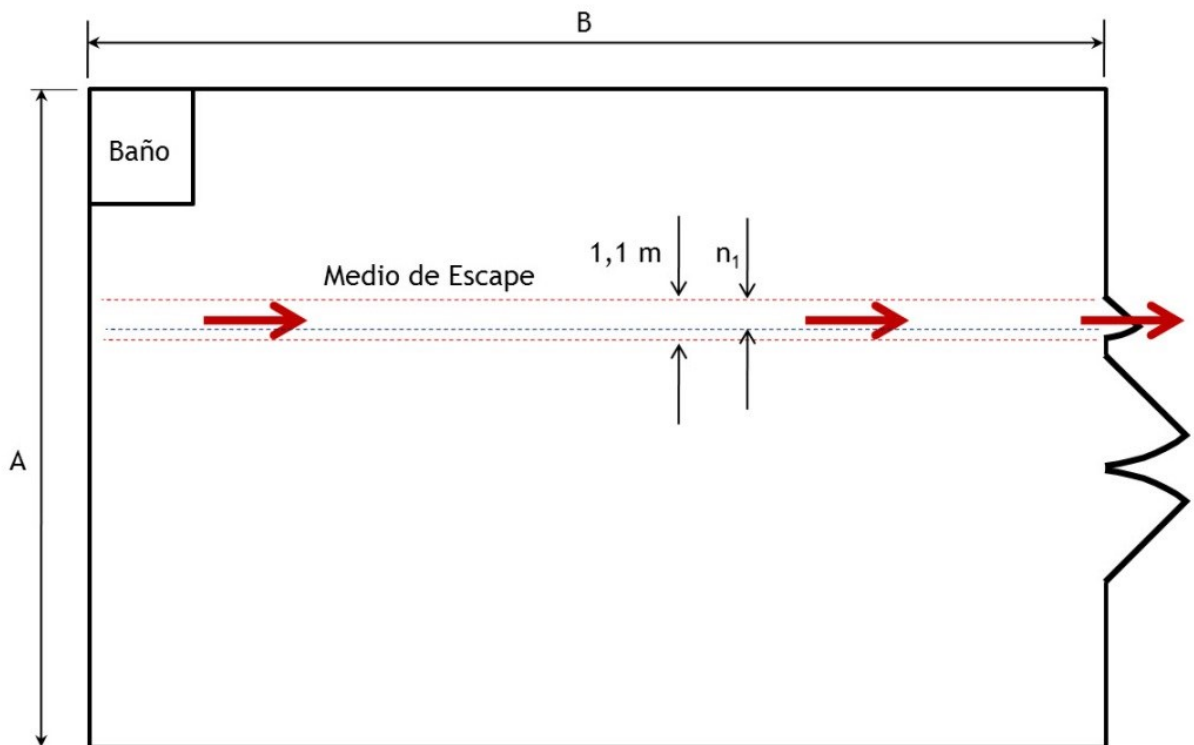
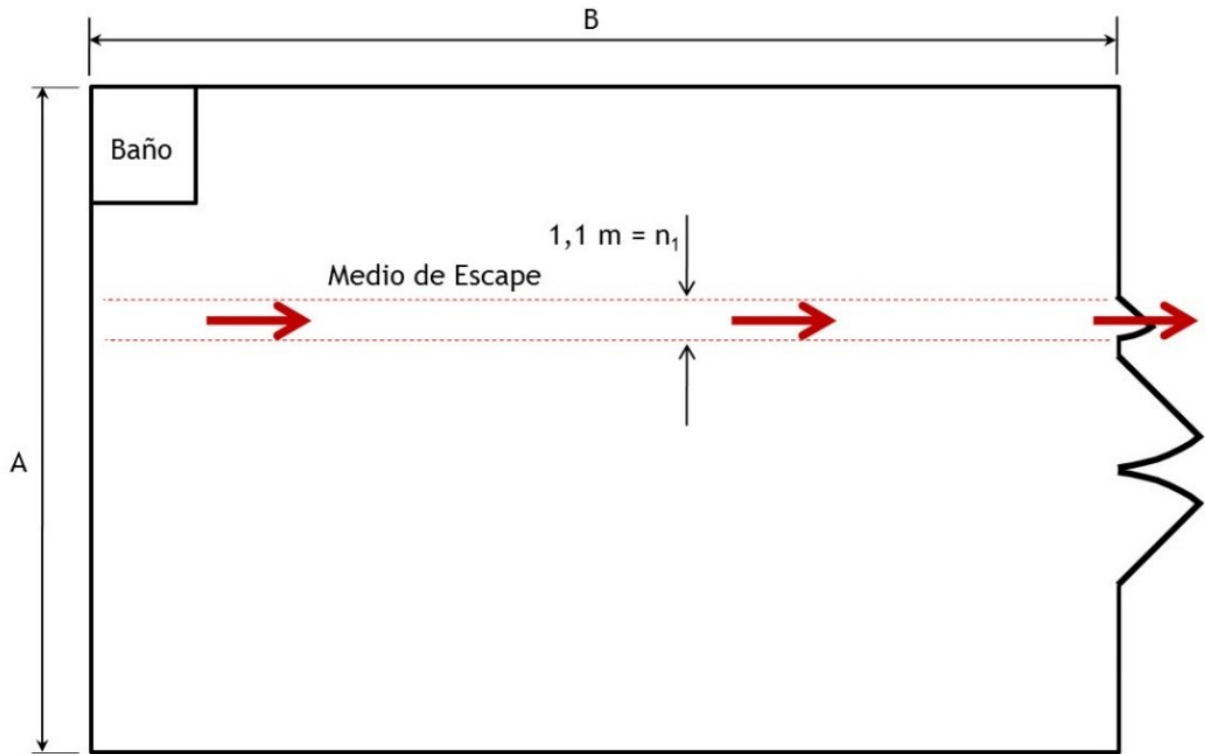
Si $n_1 = 1,1$ metros → OK

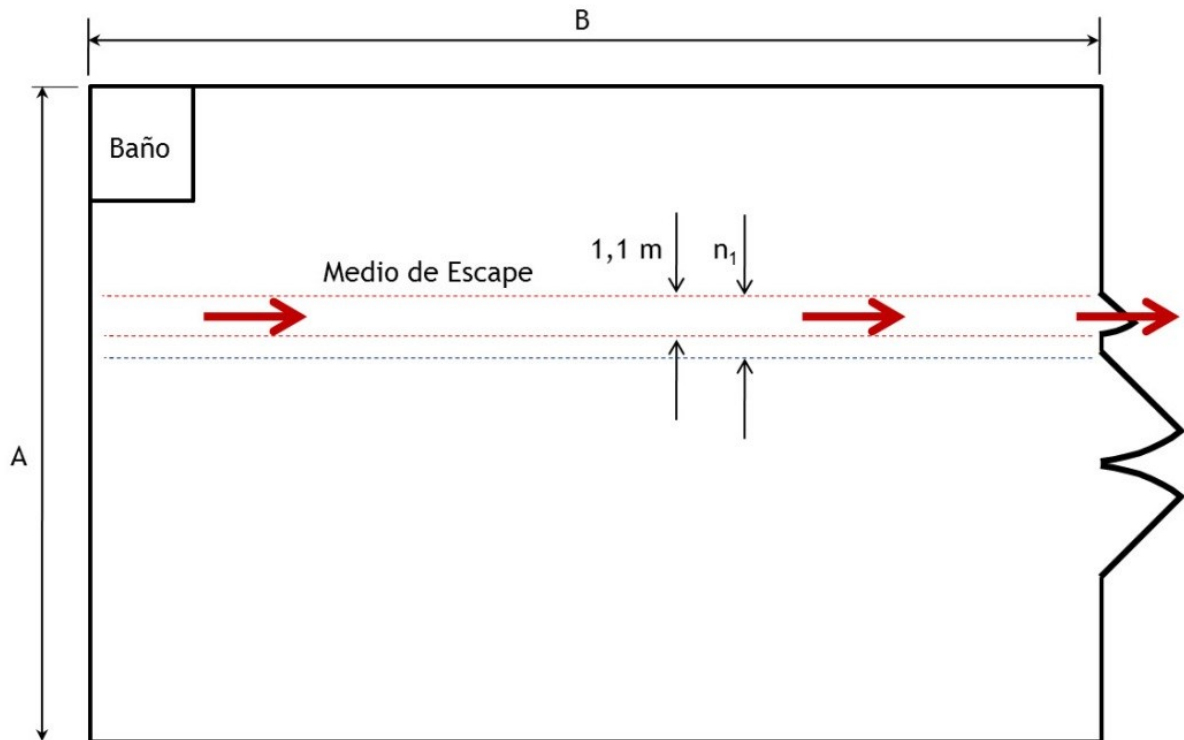
Si $n_1 < 1,1$ metros → Ok

Si $n_1 > 1,1$ metros y $< 1,54$ m → Ok

Si $n_1 > 1,55$ metros → recalcular

De no restar el espacio ocupado por el medio de escape (área de piso que NO puede ser ocupado por personas, equipos y/o cosas), se permitiría ingresar más personas que las admitidas por la superficie de piso para el tipo de ocupación, dado que se estaría ubicando personas en el área destinada al medio de escape.





13) NÚMERO DE MEDIOS DE ESCAPE

Un medio de escape es una composición de una ruta o camino (línea natural de tránsito) y una salida (medio de salida exigido), llamadas habitualmente "ruta de escape" y "salida de emergencia".

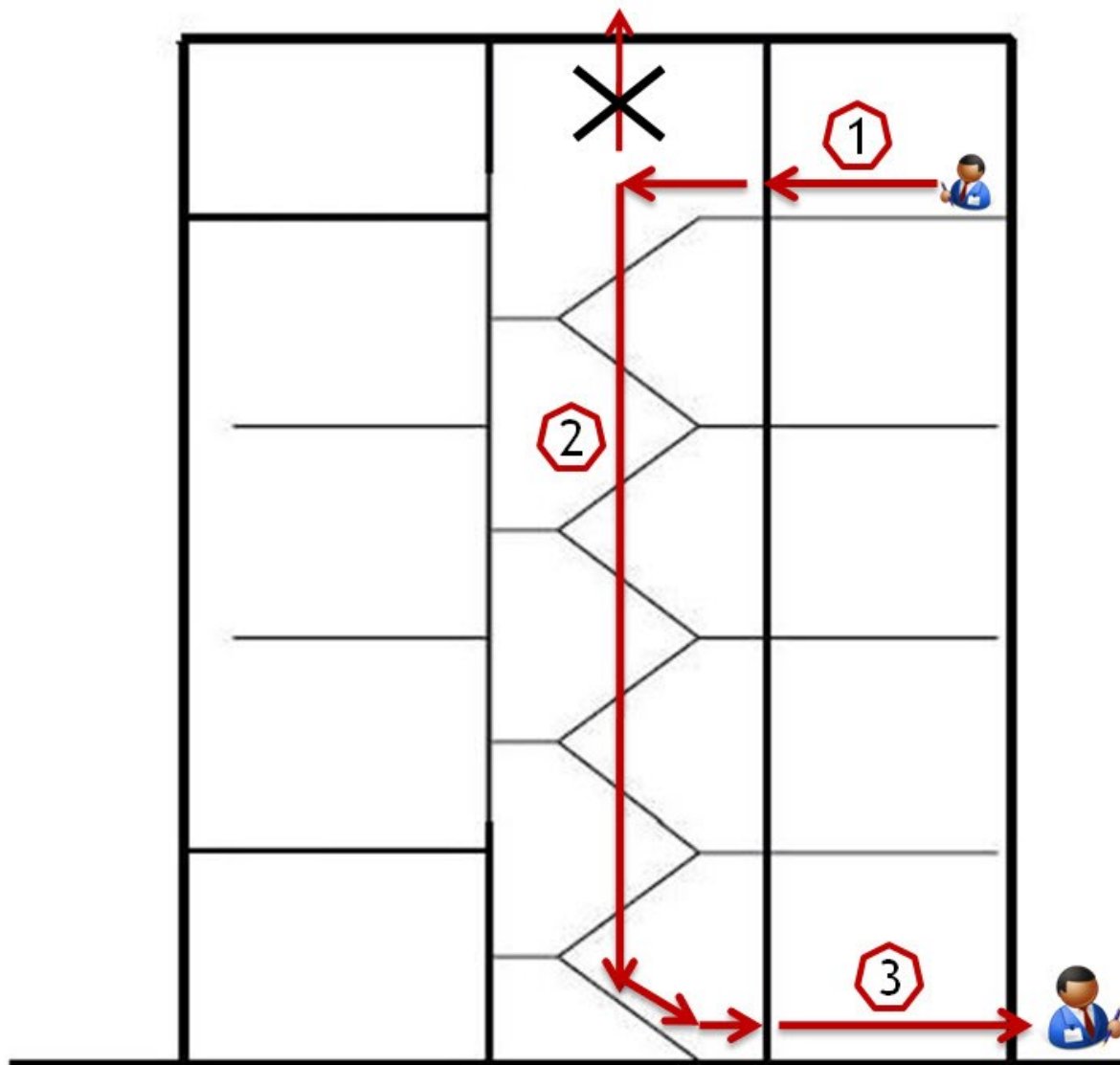
"1.6. Medios de Escape

Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Cuando el edificio se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estarán constituido por:

Primera sección: Ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.

Segunda sección: Ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas.

Tercera sección: Ruta horizontal desde el pie de la escalera hasta el exterior del edificio.”



Para calcular la cantidad necesaria mínima de medio de escapes se aplica el inciso 3.1.3 del Anexo VII del decreto 351/79.

“3.1.3. A menos que la distancia máxima del recorrido o cualquier otra circunstancia haga necesario un número adicional de medios de escape y de escaleras independientes, la cantidad de estos elementos se determinará de acuerdo a las siguientes reglas: ...”

¿Qué significa esta primera introducción? Que hay otras condiciones, como por ejemplo la distancia de recorrido, que puede hacer que la cantidad de medios de escapes sean mayores a lo que resultan de las dos reglas definidas en el inciso 3.1.3.1 y 3.1.3.2.

“3.1.3.1. Cuando por cálculo corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.

3.1.3.2. Cuando por cálculo corresponda cuatro o más unidades de ancho de salida, el número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión:

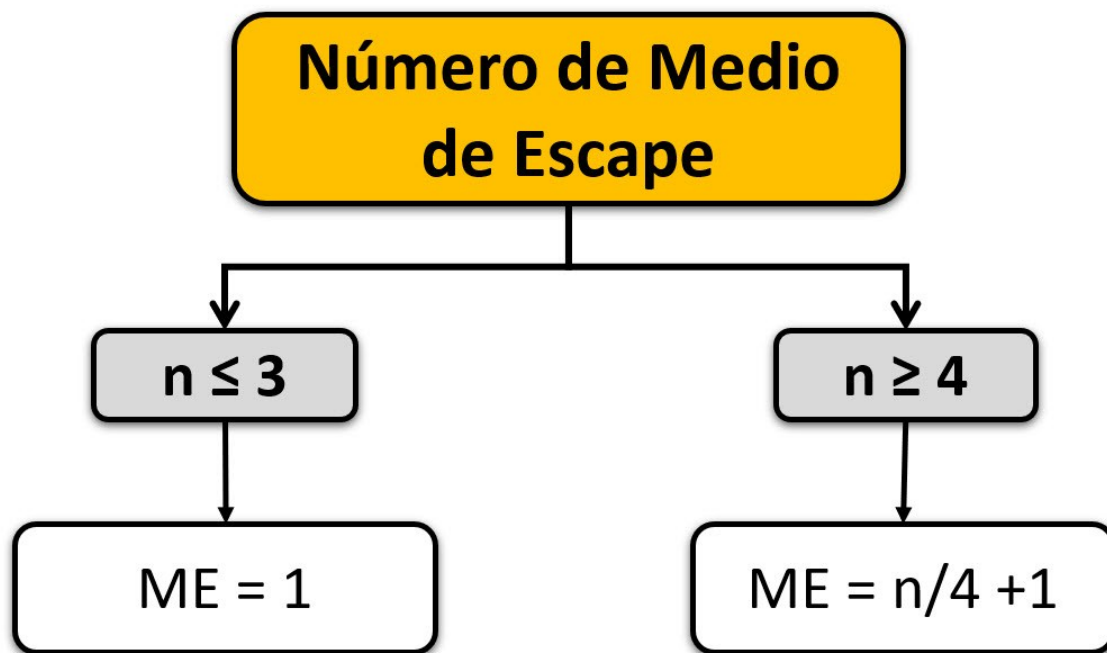
$$N^{\circ} \text{ de medios de escape y escaleras} = n/4 + 1$$

Las fracciones iguales o mayores de 0,50 se redondearán a la unidad siguiente.”

- Si $n \leq 3$ → Un medio de salida o escalera de escape.
Si $n \geq 4$ → El número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión:

$$ME = \frac{n}{4} + 1$$

El decreto 351/79 al dividir “n” en “ME” medios de escapes independientes no los transformas en medios de escapes alternativos, sino, lo que hace es dividir el flujo de personas en varios caminos distintos. Es decir, cuando por cálculo $ME = 2$, no quiere decir que uno es el medio de escape principal y el otro es el de emergencia o el alternativo, ambos son medios de escapes necesarios para evacuar a las personas “N” calculadas.



Ejemplo: Salón Bailable

Tamaño salón = 50 x 30 m

Superficie (S) = 1.500 m²

fo = 1 m² - Según tabla Inciso 3.1.2

N = S/fo = 1.500/1 = 1.500 personas teóricas

n = N/100 = 1.500/100 = 15 unidades

0,55 + 0,55 + 0,45 x (15 - 2) = 6,95 metros

1,10 + 0,45 x 13 = 6,95 metros

ME = n/4 + 1 = 15/4 + 1 = 4,75 = 5

Por consiguiente en el Salón Bailable se necesitan instalar cinco medios de escape (es decir cinco caminos y cinco salidas) independientes, que en total sumen 15 unidades de ancho de salida y donde cada medio de escape no puede ser menor a 2 unidades de ancho de salida.

14) SITUACIÓN DE LOS MEDIOS DE ESCAPE

A la cantidad de medios de escape que resulta de los cálculos por factor de ocupación, superficie y unidades de ancho de salida, hay que adicionar más medios de escape en función a la distancia a recorrer y distribución según se establece en el Inciso 3.2.

Según los incisos 3.2. (3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.3.1, 3.2.3.2, 3.2.3.3 y 3.2.3.4) del anexo VII del decreto 351/79, los medios de escapes deben cumplir las siguientes condiciones, que pueden modificar la cantidad de los mismos calculados anteriormente.

El inciso 3.2 en términos generales trata los siguientes aspectos:

- Pisos bajos
 - o Local exterior (3.2.1)
 - o Local interior (3.2.2)
- Pisos altos, sótanos y semisótanos (3.2.3)
 - o Números de salidas (inciso 3.2.3.1)
 - o Distancia máxima a una caja de escalera (inciso 3.2.3.2 y 3.2.3.3)
 - o Independencia de la salida (inciso 3.2.3.4)

14.1) Pisos bajos, local exterior

“3.2.1. Todo local o conjunto de locales que constituyan una unidad de uso en piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, ...”

Se entiende que un local o un grupo o conjunto de locales (varios locales dentro de un mismo sector) da al exterior cuando tiene comunicación directa, es decir, una salida a la vía pública o calle. Entre el interior del local y la salida no debe haber nada en el medio como un palier, pasillo u otra situación.

“...que tenga una ocupación mayor de 300 personas y algún punto del local diste más de 40 metros de la salida, medidos a través de la línea de libre trayectoria, tendrá por lo menos dos medios de escape...”

A éste tipo de locales se le exige un segundo medio de escape cuando cumpla con las dos condiciones al mismo tiempo, hay una “y” en la redacción, lo que implica ambas condiciones.

- Ocupación mayor de 300 personas
- Algún punto del local diste más de 40 metros de la salida

Cuando habla de 300 personas no son las reales, sino las personas teóricas calculadas en base al factor de ocupación del local.

Los 40 metros son del punto más distante y del camino más largo desde donde puede estar una persona hasta la puerta de salida. Ahora bien. ¿De cuál salida habla? Se puede entender que de la salida del medio de escape obligatorio.

La línea de libre trayectoria es el camino libre normal y habitual que tiene que hacer una persona, no el camino directo atravesando por encima de un mostrador, mesa o máquina.

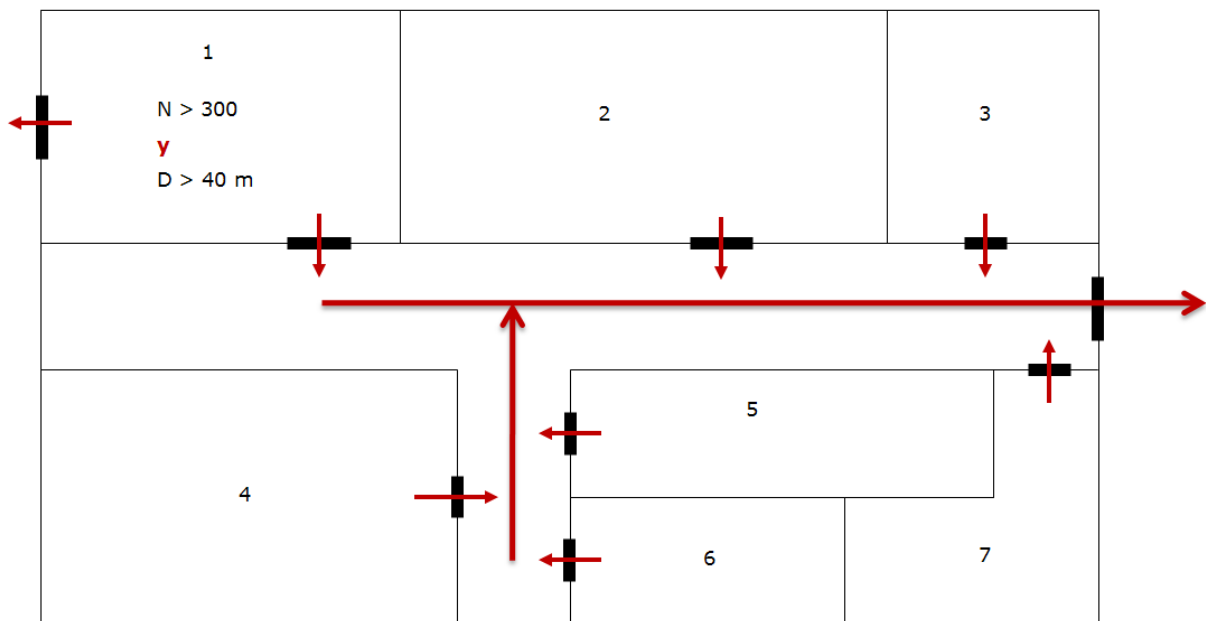
Si cumple con las dos condiciones al mismo tiempo el local debe disponer de un segundo medio de escape, no de una segunda salida. La norma es muy clara y precisa cuando habla de éste tema, una cosa es una salida o puerta y otra muy distinta es un medio de escape, que es la suma de un camino que conduce a una salida. Esta salida del segundo medio de escape también debe cumplir la condición de los 40 metros.

“...Para el 2do. medio de escape, puede usarse la salida general o pública que sirve a pisos altos, siempre que el acceso a esta salida se haga por el vestíbulo principal del edificio.”

Esta parte de la redacción dice algo muy importante. La salida y entrada general de público o personal de un local o edificio no es un medio de escape, lo que no quiere decir que ante una evacuación no se pueda usar como tal.

Si hay un local en la planta baja de un edificio, se puede usar como segundo medio de escape la salida del local que da al vestíbulo del edificio donde desemboca la escalera de los pisos altos.

En el esquema siguiente se puede observar que el local nro.1 es un local exterior que por distancia y capacidad requiere de dos medios de escape, la solución no sería colocar otra puerta en el frente del mismo, sino colocar una salida que conecte con el medio de escape de la planta.



14.2) Pisos bajos, local interior

“3.2.2. Los locales interiores en piso bajo, que tengan una ocupación mayor de 200 personas contarán por lo menos con dos puertas lo más alejadas posibles una de otra, que conduzcan a un lugar seguro...”

En contraposición con lo que es un local exterior, un local interior es cuando no tiene comunicación directa con la vía pública o calle, por ejemplo, los locales dentro de una galería comercial.

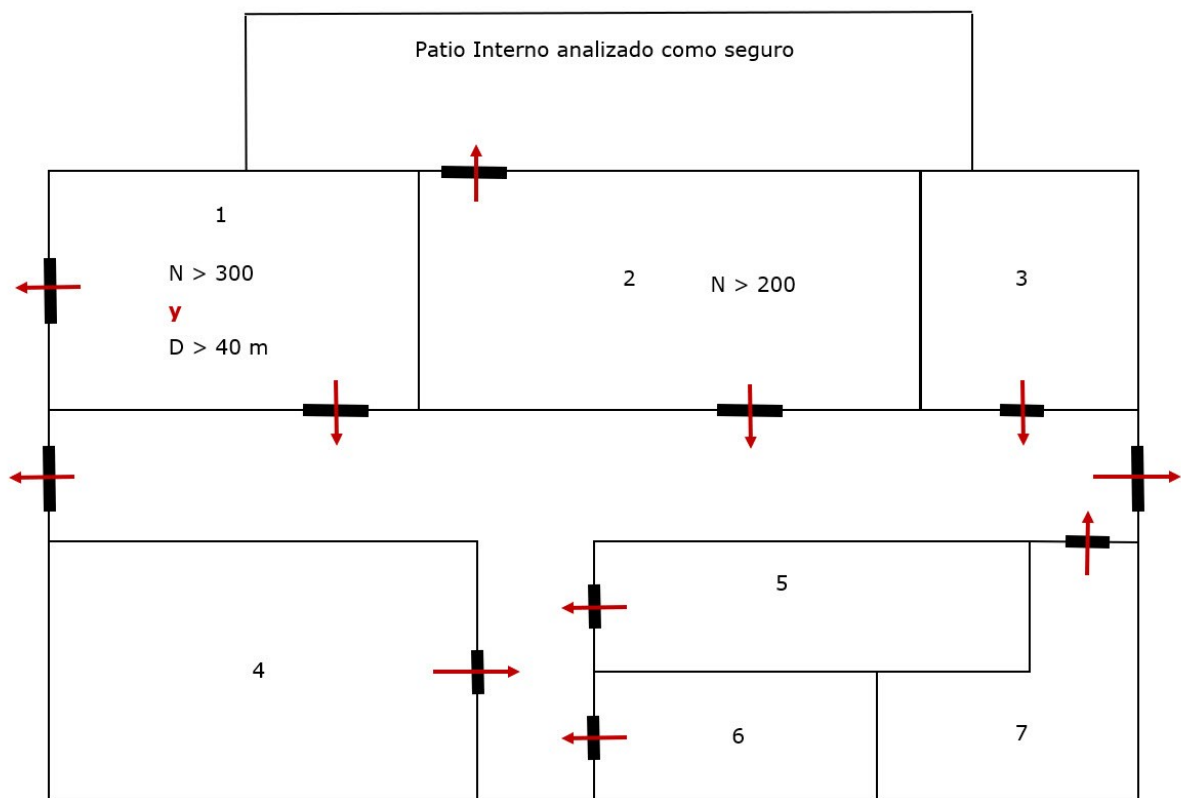
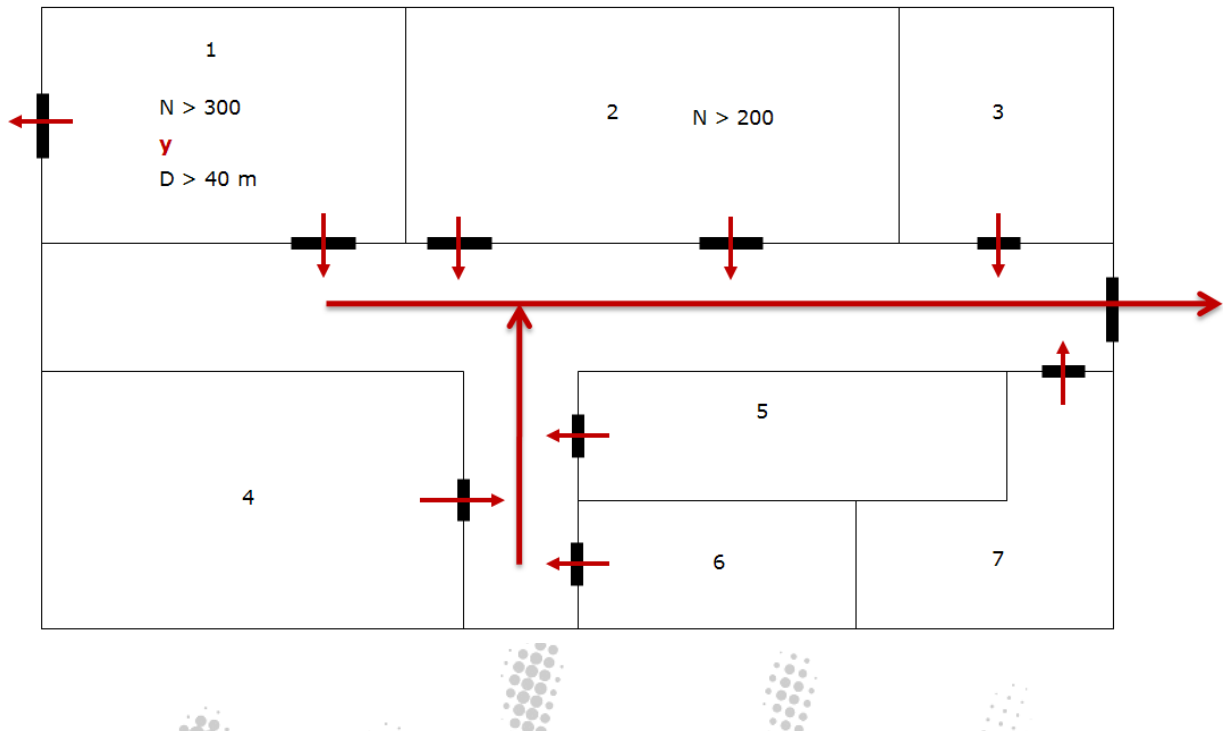
En este caso exige DOS PUERTAS cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Ocupación mayor de 200 personas.
- Ambas puertas lo más alejadas posible una de otra.
- Que conduzcan a un lugar seguro.

Cuando habla de 200 personas no son las reales, sino las personas teóricas calculadas en base al factor de ocupación del local.

De nuevo se vuelve a los casos típico “del perro que se muerde la cola”. ¿Qué es un lugar seguro? Corresponderá al especialista hacer una evaluación de la zona donde dan esas puertas para determinar si el lugar puede amenazar a las personas desde el punto de vista de las emergencias que se pueden producir.

En el esquema siguiente el local nro. 2 es un local interior con una ocupación mayor de 200 personas, las soluciones pueden ser: colocar una segunda puerta en el frente del local o una conexión al patio trasero considerado como seguro.



Corresponderá al especialista hacer un minucioso análisis de la seguridad, relacionada a los efectos de las distintas emergencias, en ese sector "considerado como seguro".

“...La distancia máxima desde un punto dentro de un local a una puerta o a la abertura exigida sobre un medio de escape, que conduzca a la vía pública, será de 40 m. medidos a través de la línea de libre trayectoria.”

Este párrafo aplica a los locales interiores, es decir, aquellos que no tienen una comunicación directa con la vía pública. Dentro de un local la distancia máxima que una persona puede recorrer desde el punto más distante y por el camino más largo en que pueda encontrar hasta lograr alcanzar UNA ABERTURA (no necesariamente una puerta) que dé a un medio de escape, es de 40 metros. Además debe cumplir: *“...que conduzca a la vía pública...”*. Si es un medio de escape legalmente diseñado, siempre va a conducir a la vía pública, no tiene otra opción.

La necesidad de una puerta resistente al fuego para comunicar con un medio de escape es necesario si el sector es un sector de incendios.

14.3) Pisos altos, sótanos y semisótanos

La norma no diferencia entre sótano y semisótano, no los define, y en definitiva tampoco nunca habla de condiciones para los semisótanos.

Los temas que trata este punto 3.2.3 del Anexo VII del Decreto 351/79 son los siguientes:

- 3.2.3.1. Números de salidas.
- 3.2.3.2. Distancia máxima a una caja de escalera.
- 3.2.3.4. Independencia de la salida.

14.3.1) Número de Salidas

“3.2.3.1. Números de salidas

En todo edificio con superficie de piso mayor de 2.500 m² por piso, excluyendo el piso bajo, cada unidad de uso independiente tendrá a disposición de los usuarios, por lo menos dos medios de escape.”

La norma no aclara que tipo de edificios, por lo que son todos de más de una planta. Tampoco la norma define que es una unidad de uso independiente por lo que esta situación queda a criterio del especialista, aunque se podría considerar como referencia los usos establecidos en el Cuadro de Protección Contra Incendios del Anexo VII. En éste caso se solicita dos medio de escape sin especificar condiciones. Como se trata de pisos en altura, cada medio de escape deberá tener su correspondiente sección 1, 2 y 3.

“...Todos los edificios que en adelante se usen para comercio o industria cuya superficie de piso exceda de 600 m² excluyendo el piso bajo tendrán dos medios de escape ajustados a las disposiciones de esta reglamentación, conformando “caja de escalera”.

“En adelante...”, hace referencia a partir de abril de 1979. En este caso también pide dos medios de escape, pero le agrega la condición de que deben conformar caja de escaleras, situación que el anterior edificio no tiene la obligación de tal exigencia.

La caja de escalera no es un requisito de cumplimiento obligatorio para todos los medios de escape.

Es raro el requisito, que le exija caja de escalera a un piso de 600 m² y lo exime a uno de 2.500 m², considerando que a más superficie más personas, más personas aumenta el riesgo de evacuación.

“...Podrá ser una de ellas auxiliar “exterior”, conectada con un medio de escape general o público.”

Esta condición aplica a ambos casos, edificios de 2.500 m² y 600 m² por piso. Permite que el segundo medio de escape pueda ser conformado por una escalera del tipo auxiliar exterior.

Cuando la norma exige dos medios de escape, para el segundo medio de escape, la segunda sección podrá ser una escalera auxiliar exterior (inciso 3.4), esta segunda sección del medio de escape de la escalera auxiliar exterior, puede o debe terminar o conectar con la sección 3 del medio de escape. La escalera auxiliar exterior no tiene por qué dar necesariamente a la vía pública.

Nunca el primer medio de escape podrá estar conformado por una segunda sección con escalera auxiliar exterior, esto sólo es posible para el segundo medio de escape.

14.3.2) Distancia Máxima a una Caja de Escalera

“3.2.3.2. Distancia máxima a una caja de escalera

Todo punto de un piso, no situado en piso bajo, distará no más de 40 m. de la caja de escalera a través de la línea de libre trayectoria; esta distancia se reducirá a la mitad en sótanos.”

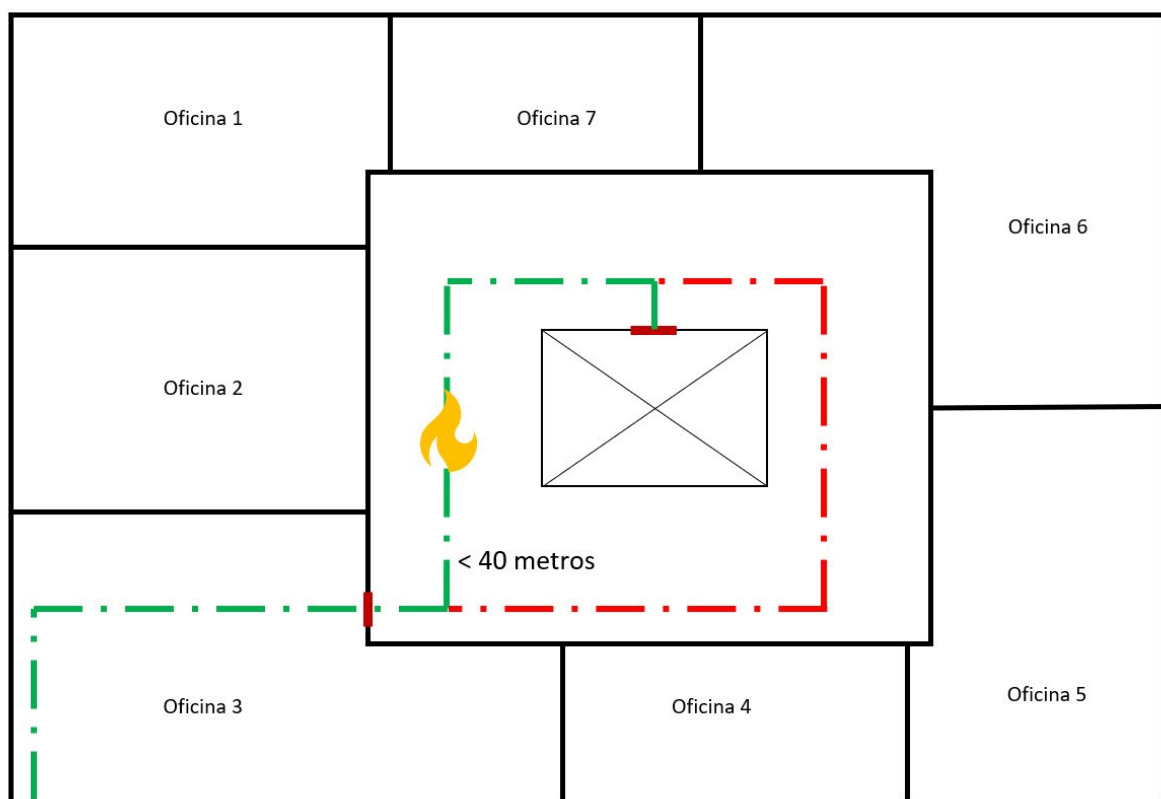
Los 40 metros para alcanzar un medio de escape es una condición que se repite en todas las situaciones. En este caso son 40 metros hasta alcanzar la sección 2 del medio de escape.

Como norma general, en sótanos todo se reduce a la mitad.

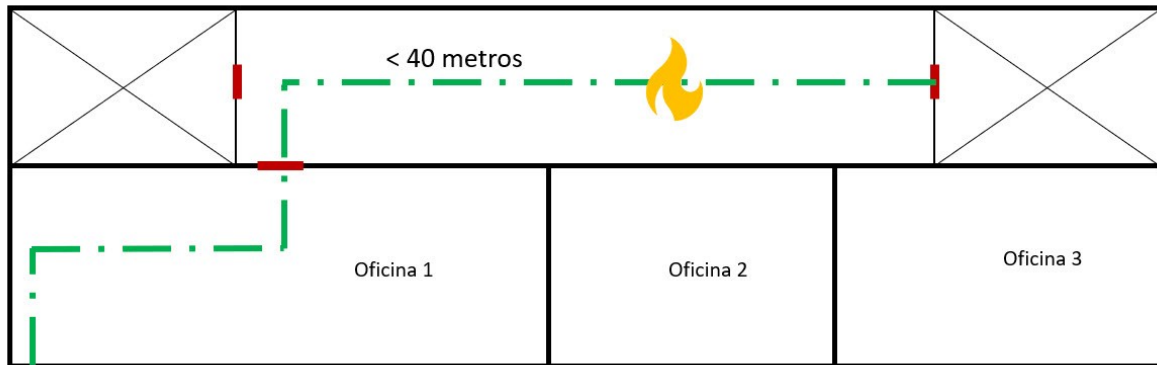
En algunos casos será necesario colocar otro medio de escape dado la imposibilidad de cumplir con los 40 metros de distancia máxima a una caja de escaleras.

“3.2.3.3. Las escaleras deberán ubicarse en forma tal que permitan ser alcanzadas desde cualquier punto de una planta, a través de la línea de libre trayectoria, sin atravesar un eventual frente de fuego.”

Es otra condición que si no se cumple, puede obligar a colocar otra escalera. Esta condición se debe cumplir tanto para alcanzar una caja de escaleras como una escalera.



En el siguiente esquema pese a que la distancia a alcanzar la caja de escalera es menor a los 40 metros y estaría cumpliendo la condición 3.2.3.2, no cumple la condición 3.2.3.3., situación que hace requerir otra medio de escape.



14.3.3) Independencia de la Salida

"3.2.3.4. Independencia de la salida

Cada unidad de uso tendrá acceso directo a los medios exigidos de escape."

La norma no define qué es una "unidad de uso". Lo que está más que claro en toda la normativa, es que no se puede evacuar un sector de uso o un sector de incendios, a través de otro sector, y que cada sector tiene que tener una comunicación directa con un medio de escape.

"...En todos los casos las salidas de emergencia abrirán en el sentido de circulación."

Ni hacia adentro ni hacia afuera, es en el sentido de la circulación de la evacuación, pero sólo en el caso de SALIDAS DE EMERGENCIAS, no aplica a todas las puertas.

15) VERIFICACIÓN DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS DE ESCAPE

La verificación de seguridad de los medios de escape se debe hacer, como mínimo siguiendo los requisitos de los artículos 76, 79, 80, 84, 171 y 172 del Anexo I, y los puntos 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.8, 3.9, 3.12 y 3.13 del Anexo VII del Decreto 351/79.

15.1) Artículo 171. Sector de Incendios

“Artículo 171

Los sectores de incendio, excepto en garajes o en casos especiales debidamente justificados a juicio de la autoridad competente, podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento y cumplimentarán lo siguiente: ...”

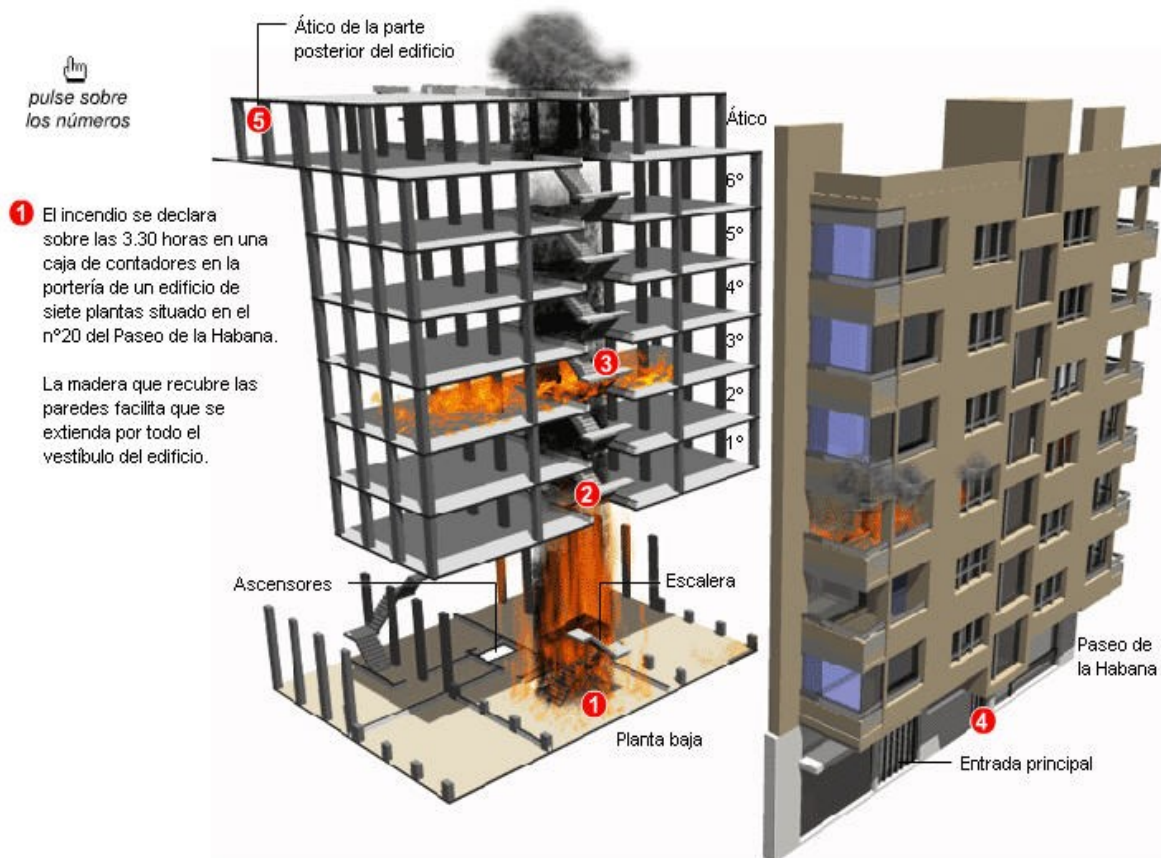
La excepción de los garajes tiene que ver con la imposibilidad funcional de aislar piso por piso. También hay otras excepciones, que la debe autorizar la SRT como Autoridad de Aplicación, como por ejemplo algunos tipos de edificios industriales que por sus instalaciones necesarias para producir, hace muy difícil o imposible técnicamente tal situación. La limitación de que un sector de incendios sea como máximo una planta (piso) tiene como objetivo evitar la propagación vertical de los incendios.

“1. Control de propagación vertical, diseñando todas las conexiones verticales tales como conductos, escaleras, cajas de ascensores y otras, en forma tal que impidan el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro mediante el uso de cerramientos o dispositivos adecuados. Esta disposición será aplicable también en el diseño de fachadas, en el sentido que se eviten conexiones verticales entre los pisos. ...”

Es el más importante de los dos controles de propagación, dado que el principal movimiento de un penacho de incendio, y con él los tan temibles inquemados, y el calor, es hacia arriba, y con ellos la propagación en forma muy rápido de los incendios y muertos por gases tóxicos.

La aislación se debe dar en todo lugar donde exista conexión de piso con piso, incluso en la fachado de los edificios, especialmente las ventanas, que es uno de los lugares por donde se va a propagar el incendio desde abajo y desde afuera. Las cajas de escaleras y de los ascensores, incluido los sistemas de ventilación, son las principales vías de comunicación entre los pisos.

Que un sector de incendios no cumpla con las condiciones de control de propagación del artículo 177 no implica que se pueda tomar como un sector de incendio más de una planta, esto indica que la situación encontrada está mal.



La imagen muestra un incendio que se extiende a los pisos superiores por falla en el sistema de propagación vertical

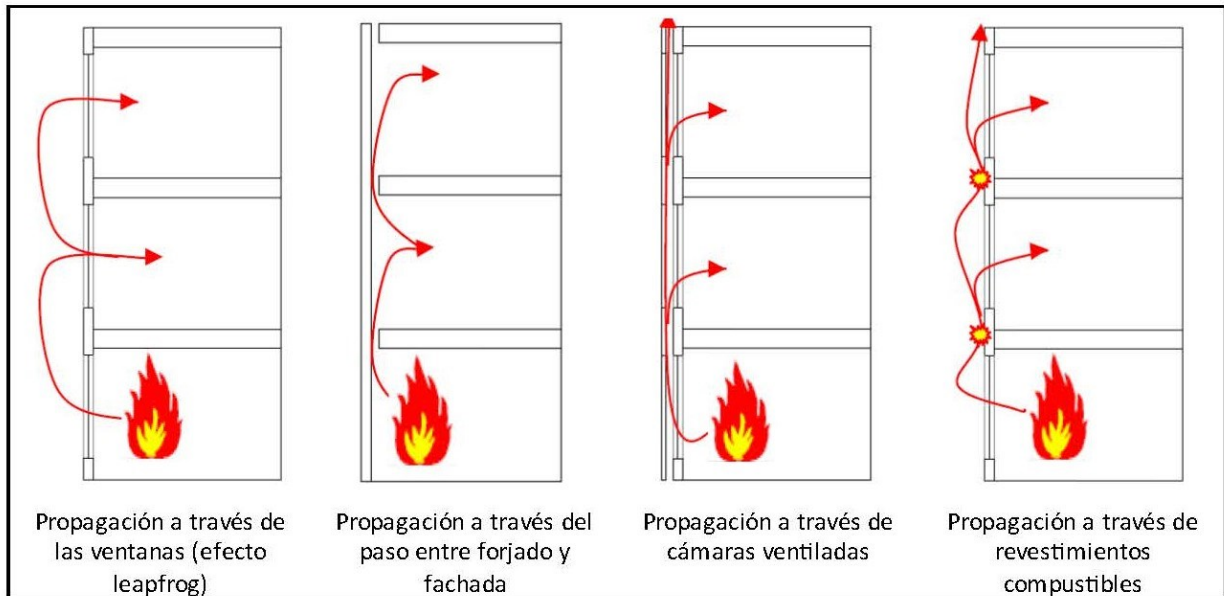


Figura 2: Vías de propagación del fuego por fachada (Fuente ITEC)

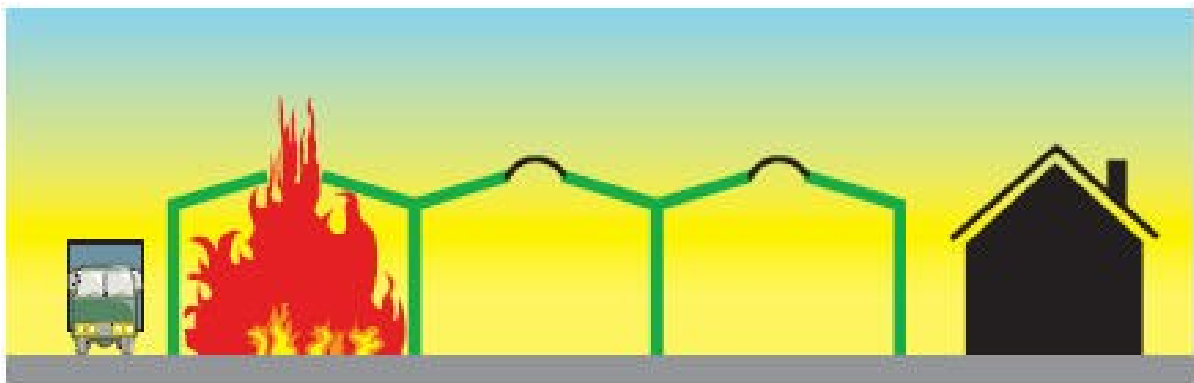
La imagen anterior muestra las diferentes maneras que un incendio se puede propagar desde el exterior de un edificio, en función del tipo de fachada con que esté construido.

“2. Control de propagación horizontal, dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y a la magnitud del área en secciones, en las que cada parte deberá estar aislada de las restantes mediante muros cortafuegos cuyas aberturas de paso se cerrarán con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático. ...”

La velocidad de propagación horizontal de un incendio es mucho menor que la vertical. Si el penacho encuentra un camino para subir, opta por este camino en vez de moverse horizontalmente, aunque también existe propagación horizontal por medio del calor de radiación de la combustión, que se mueve en forma horizontal. Este control es importante para separar sectores de riesgos disímiles, como por ejemplo un depósito del área de producción, o el área de servicios de un hospital del área de pacientes. La idea es que el incendio quede confinado a un sector por

un determinado tiempo (resistencia al fuego) y no se mueva ni hacia arriba ni hacia los laterales, evitando de esta manera la propagación.

La función de un muro cortafuego, definido en el inciso 1.7 del Anexo VII, es precisamente separar los sectores de incendio. Las puertas resistentes al fuego de doble contacto y cierre automático son para cerrar las aberturas horizontales del sector de incendios. Un medio de escape no necesita de una puerta resistente al fuego, salvo la que comunica el sector de incendios.

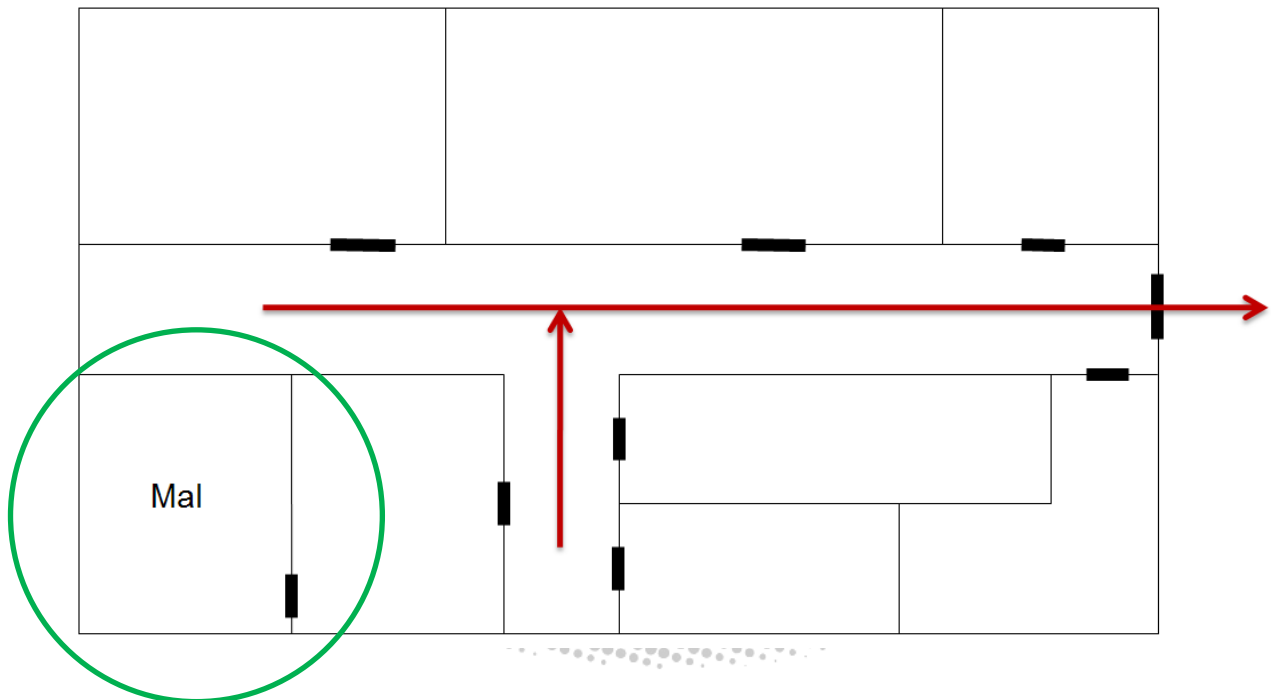


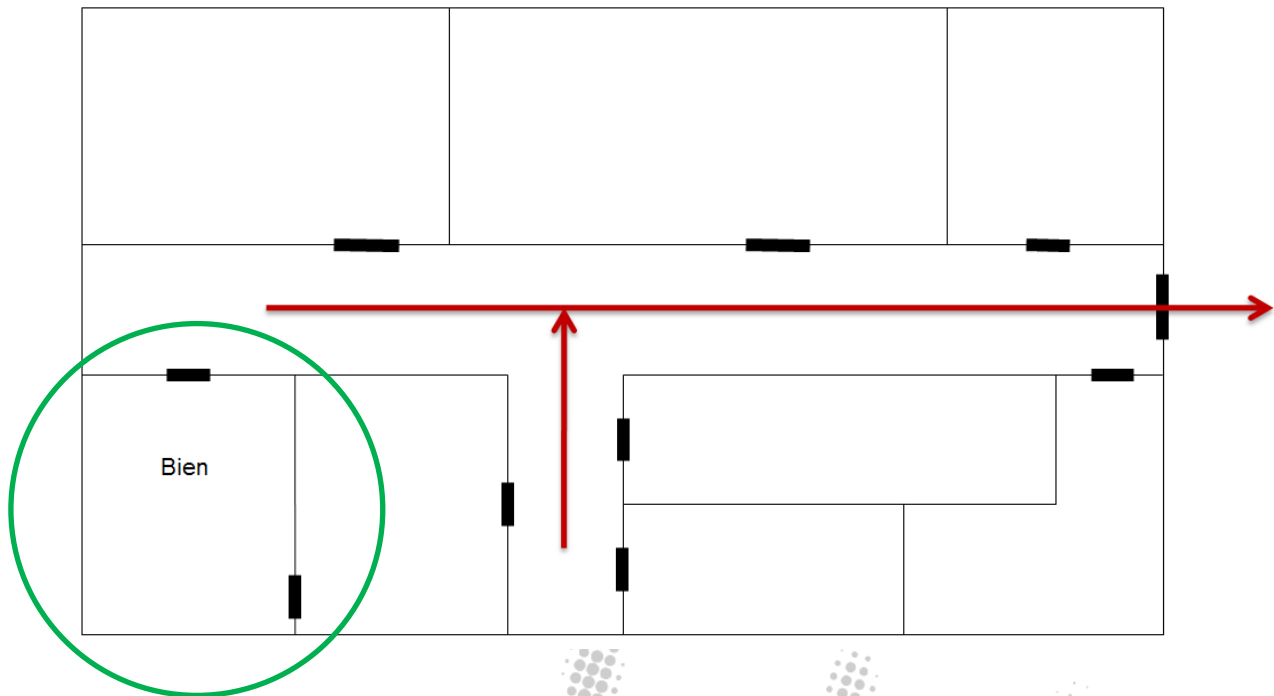
“3. Los sectores de incendio se separarán entre sí por pisos, techos y paredes resistentes al fuego y en los muros exteriores de edificios, provistos de ventanas, deberá garantizarse la eficacia del control de propagación vertical. ...”

Todo lo que compone el límite de un sector de incendios debe tener al menos la misma resistencia al fuego que la necesaria para el sector involucrado. Si el sector de incendios necesita de un F60, las puertas, ventanas y todo elemento de comunicación al exterior, también debe ser como mínimo F60. De nada sirve una puerta F30 para un sector F60, porque a los 30 minutos la puerta deja de funcionar como puerta y posiblemente permita el ingreso o salida de gases y humo.

“4. Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape, quedando prohibida la evacuación de un sector de incendio a través de otro sector de incendio. ...”

Hay una premisa que debe cumplir todo sector, sea éste del tipo funcional o sector de incendios, y es que sea evacuable, y para eso necesita, entre otras cosas, de una vía de comunicación directa con un medio de escape, más allá que funcionalmente varios sectores puedan estar comunicados entre sí por cuestiones operativas.





“6.2.3. Condición C3

Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m². Si la superficie es superior a 1.000 m², deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m².”

“6.2.4. Condición C4

Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m². En caso contrario se colocará muro cortafuego.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie cubierta que no supere los 3.000 m².”

Ambas condiciones carecen de sentido por el hecho de separar un sector de incendios en subsectores por cuestiones sólo de tamaño.

La idea podría ser limitar el riesgo, pero esto en sí mismo ya está limitado por el sólo hecho de ser un sector de incendios.

Actualmente carece de menos sentido en vista de los tamaños actuales de las industrias y sus áreas anexas, sumado al enorme avance de las tecnologías en materia de protección contra incendios.

15.2) Artículo 172. Medios de Escape

Los medios de escape deben ser definidos y diseñados junto con el diseño y construcción del edificio y no después, porque posiblemente vaya a suceder que no se encuentren a posterior caminos y salidas que reúnan las condiciones que necesita un medio de escape.

“Artículo 172

Los medios de escape deberán cumplimentar lo siguiente:

1. El trayecto a través de los mismos deberá realizarse por pasos comunes libres de obstrucciones...”

Que el medio de escape esté libre de obstrucciones es un requerimiento más que lógico. Es un camino por donde se van a evacuar personas y por obvias razones no debe estar obstruido por absolutamente nada. Ahora bien, el concepto de “...por pasos comunes...”, no está muy en claro.

“...y no estará entorpecido por locales o lugares de uso o destino diferenciado. ...”

Se puede entender que quiere decir que el medio de escape no debe pasar o cruzar por dentro de locales o lugares donde pueda ser confundido, pero igualmente es un aspecto confuso.

“2. Donde los medios de escape puedan ser confundidos, se colocarán señales que indiquen la salida. ...”

Este punto presenta un grave error. Un medio de escape no puede ni debe ser confundido con absolutamente nada y menos aclarar esta confusión con un cartel. Una confusión de este tipo conlleva posiblemente a la muerte de las personas que están siendo evacuadas.

“3. Ninguna puerta, vestíbulo, corredor, pasaje, escalera u otro medio de escape, será obstruido o reducido en el ancho reglamentario...”

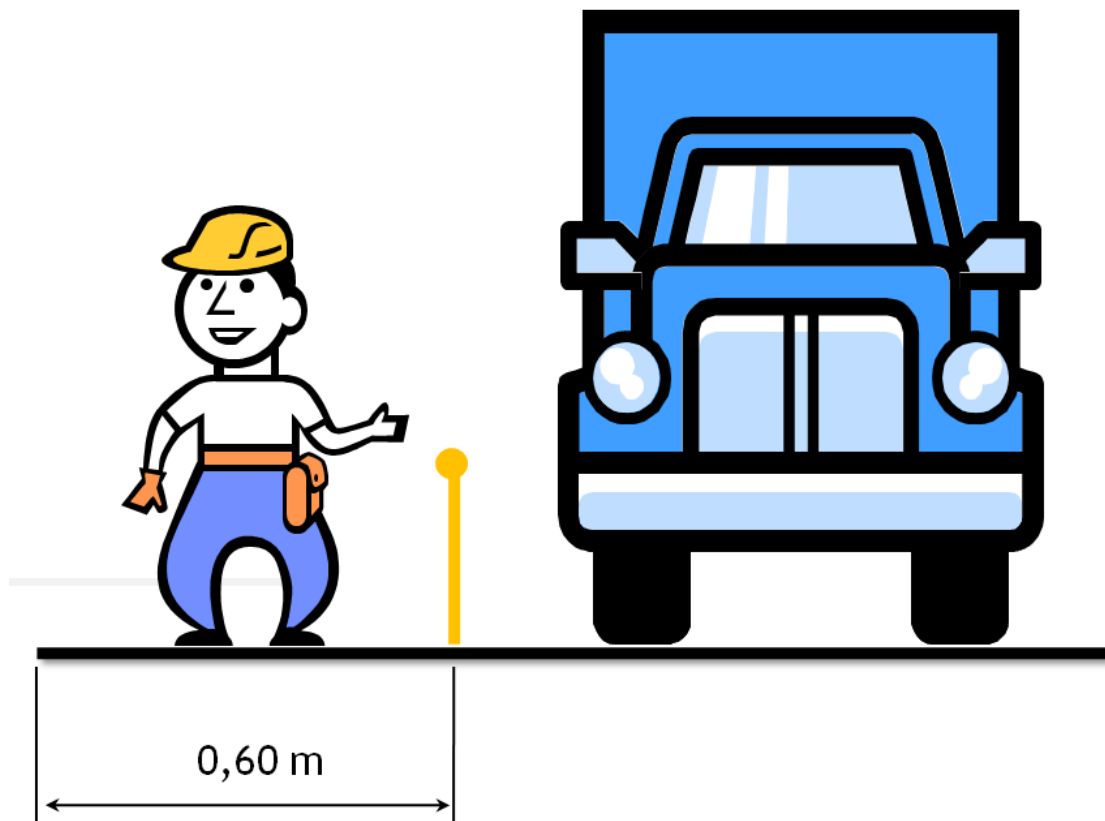
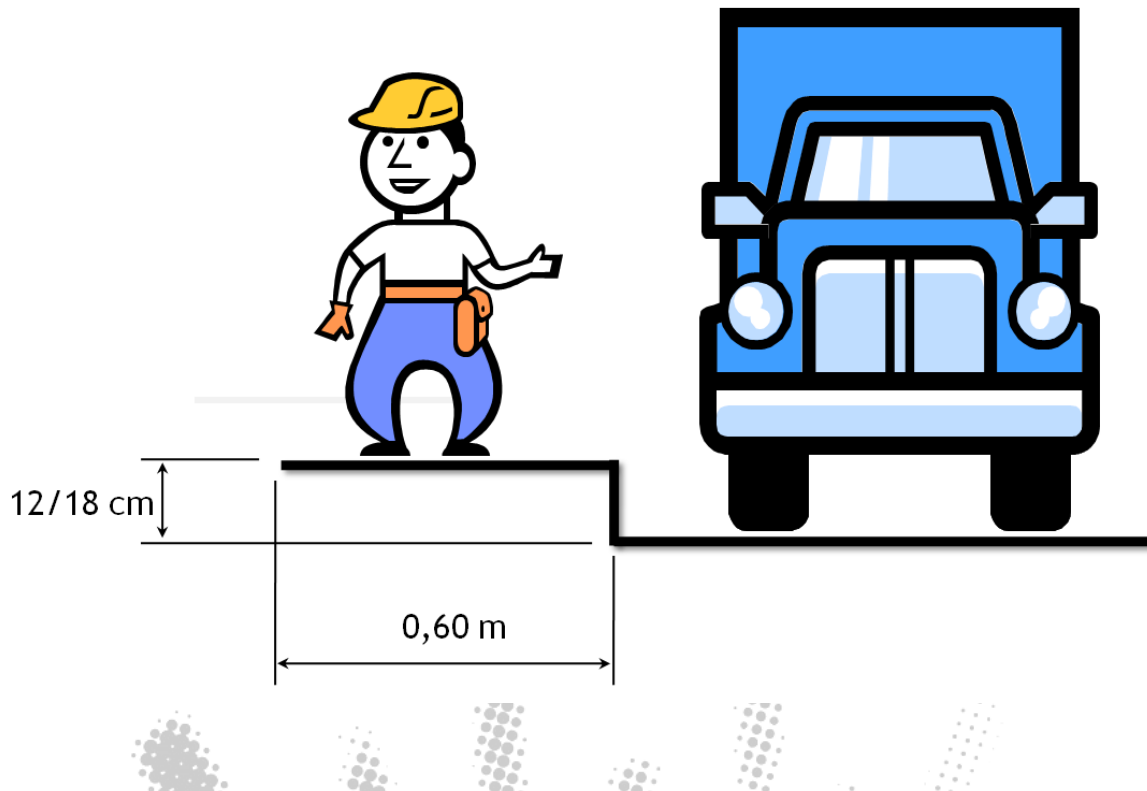
Es algo por de más de lógico. El medio de escape, en todo su recorrido, incluida su salida, debe mantener las unidades de ancho de salida exigido. No se puede colocar nada que interrumpa, aun temporalmente, el ancho exigido. Ni muebles, ni sillas de sala de espera, ni floreros o vitrinas, etc. Tampoco es posible, aun cuando se respete el ancho exigido, que el camino se reduzca bruscamente o tipo embudo. En el embudo o en la reducción brusca del ancho se generan zonas de velocidad muy baja o nula, es decir, las personas no se pueden mover. No es aconsejable que existan desniveles y mucho menos escalones ascendentes o descendentes individuales, que se pierden en el entorno del piso. En estos casos es aconsejable una rampa suave.

“...La amplitud de los medios de escape, se calculará de modo que permita evacuar simultáneamente los distintos locales que desembocan en él...”

Si a un medio de escape "A" confluyen otros medios de escape, por ejemplo el medio de escape "B" y "C". El ancho exigido para el medio de escape "A" se calcula teniendo en cuenta la suma de las personas que se determinó que circulan por "B" y "C". Es decir, si por "B" circulan 500 personas y por "C" circulan 300 personas, el ancho del medio de escape "A" se calcula en base a $500 + 300 = 800$ personas.

"...En caso de superponerse un medio de escape con el de entrada o salida de vehículos, se acumularán los anchos exigidos. En este caso habrá una vereda de 0,60 m. de ancho mínimo y de 0,12 m. a 0 18 m. de alto, que podrá ser reemplazada por una baranda. No obstante deberá existir una salida de emergencia. ..."

No se puede usar un camino vehicular como medio de escape, y si un medio de escape está pegado o al lado de un camino vehicular, ambos deben estar separados por algo más que una simple línea amarilla pintada en el piso. Hay que evitar de todas las formas posibles que los vehículos puedan avanzar sobre el Medio de Escape. Ídem la salida, no se puede usar como salida del medio de escape, es decir la salida de emergencias, al portón por donde salen y entran los vehículos.



Actualmente se puede evitar colocar la baranda y reemplazarla por cordones de goma o similares, como se muestran en las imágenes siguientes.



Estos implementos no son lo mismo que una baranda, pero se puede decir, que cumplen funciones similares, y son más fáciles de instalar.

“4. Cuando un edificio o parte de él incluya usos diferentes, cada uso tendrá medios independientes de escape, siempre que no haya incompatibilidad a juicio de la autoridad competente, para admitir un medio único de escape calculado en forma acumulativa...”

La norma no define ni aclara que son usos diferentes ni qué es un uso, pero se podría llegar a entender por usos a los listados en la primera columna del Cuadro de Protección Contra Incendios del Anexo VII.

Por tanto, si en un mismo edificio o edificación o predio, se tiene un uso “depósito” y un uso “industria”, es decir, producción, cada uno de estos usos deberán tener medios de escape independientes.

Tampoco la norma aclara o define cuando dos usos son compatibles o incompatibles entre sí.

Si no existiera incompatibilidad entre dos usos diferentes, situación que no está aclarada legalmente, se podría usar un sólo medio de escape para ambos usos.

“...No se considerará incompatible el uso de viviendas con el de oficinas o escritorios. La vivienda para mayordomo, encargado, sereno o cuidador será compatible con cualquier uso, debiendo tener comunicación directa con un medio de escape. ...”

La única compatibilidad permitida es la vivienda, con el único requisito de que ésta tenga comunicación directa con un medio de escape, no con el exterior directamente.

“5. Las puertas que comuniquen con un medio de escape abrirán de forma tal que no reduzcan el ancho del mismo y serán de doble contacto y cierre automático. Su resistencia al fuego será del mismo rango que la del sector más comprometido, con un mínimo de F. 30 (Anexo VII)...”

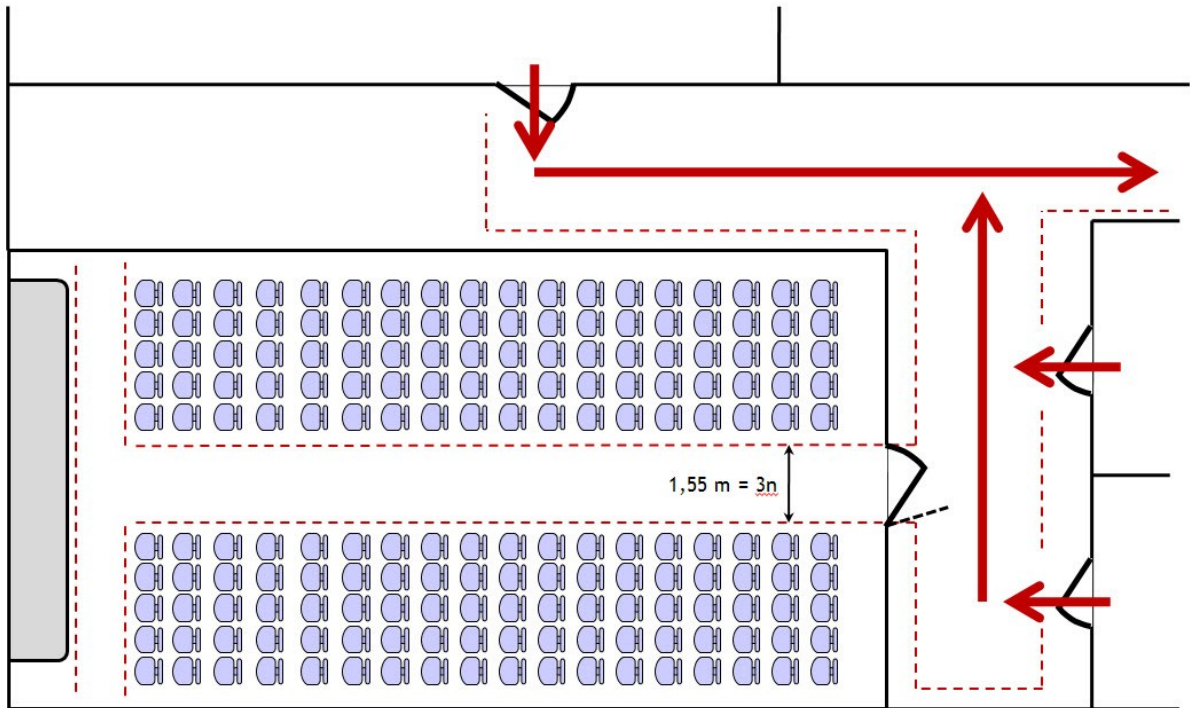
Este punto está en concordancia con el inciso 3. Cuando una puerta abre sobre un medio de escape, su hoja no puede invadir el medio de escape, por consiguiente en muchos casos se hace necesario construir un vestíbulo a la salida del sector. Esta exigencia produce en la práctica cotidiana que las puertas de comunicación a un medio de escape, que deberían abrir en el sentido de la circulación de la evacuación, lo hagan hacia adentro.

Abrir una puerta hacia afuera directamente sobre un medio de tránsito, sea de evacuación o no, genera graves accidentes de tránsito peatonal.

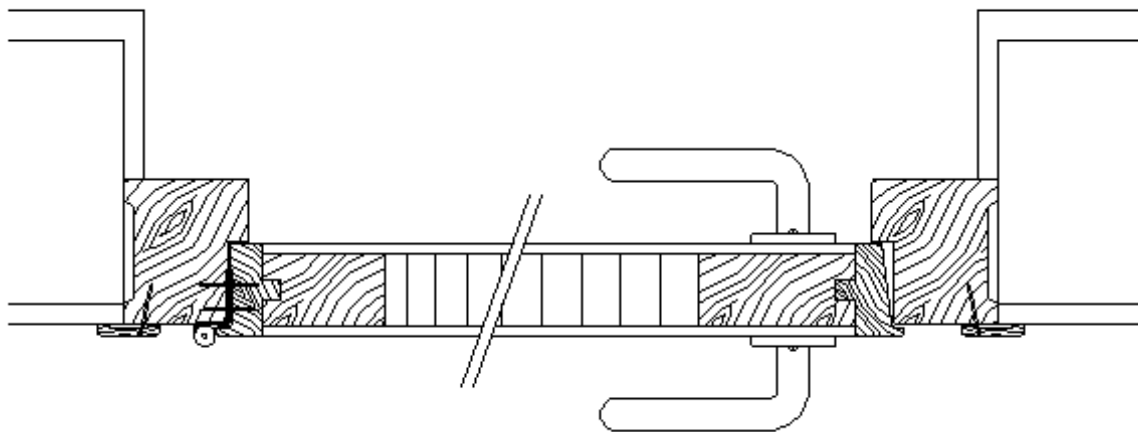
Que una puerta que comunique con un medio de escape sea de doble contacto, cierre automático y F30, es una sobreexigencia, salvo que sea perteneciente a un sector de incendios.

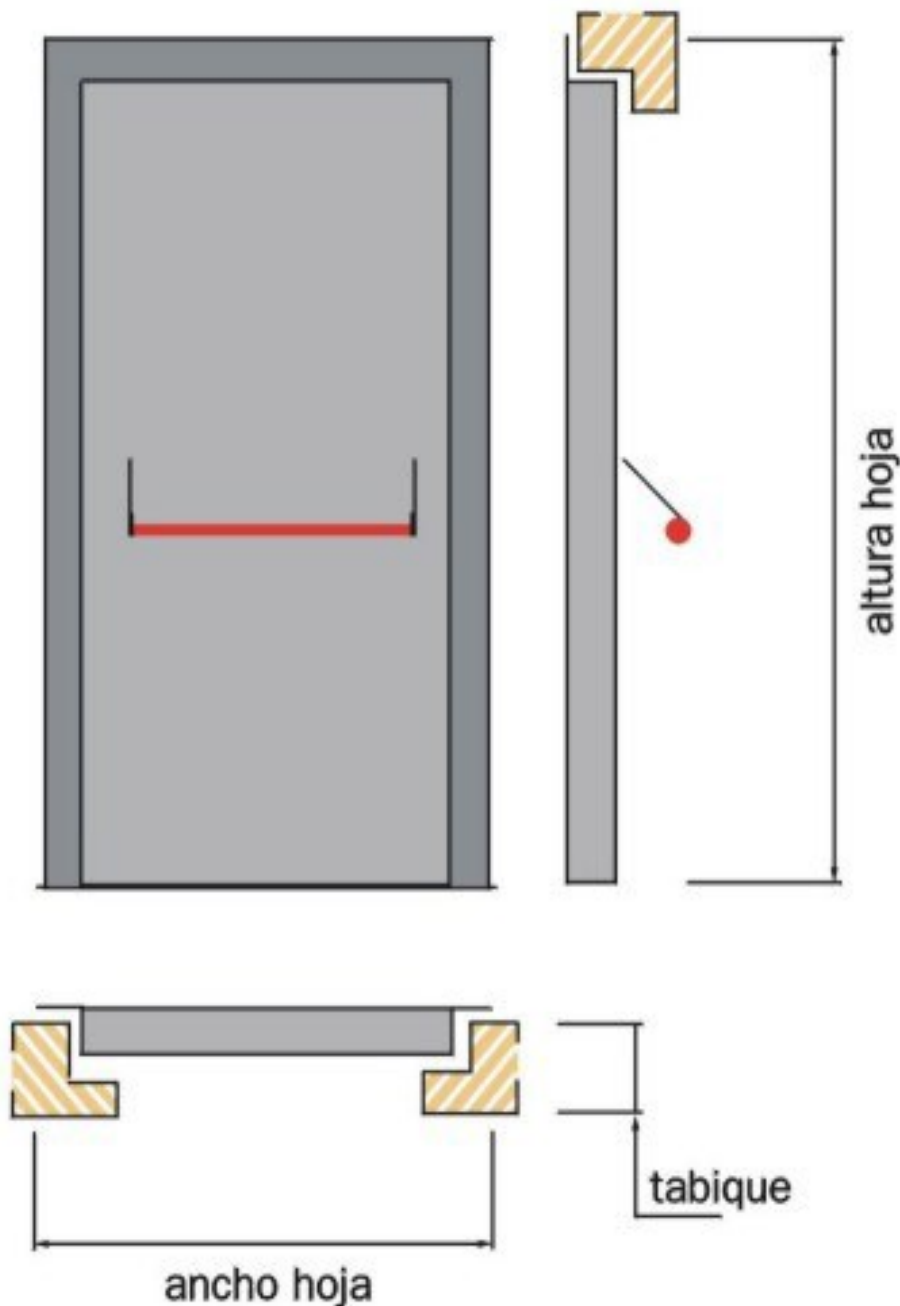
No siempre un sector de uso, que debe tener la posibilidad de comunicarse con un medio de escape, constituye en sí mismo un sector de incendios, sino que puede estar dentro de un sector más grande, siendo éste más grande el sector de incendios o no.

Tampoco es necesaria la puerta para comunicarse con el medio de escape, salvo el sector de incendios que por concepto y norma legal debe estar sellado. Una puerta de un sector de incendios que comunique a un medio de escape o no, sí debe tener el tipo de puerta indica en el inciso.



Marco madera puerta placa
doble contacto





La función de una puerta de doble contacto es para evitar la fuga de gases, calor y las llamas, por el espacio que suele y debe existir entre la puerta y el marco de la misma. Disponer de cierre automático es para obligar a la puerta el estar siempre cerrada, situación que en la práctica suele evitarse con trabas en el piso.

“...En el ancho de pasillos, corredores, escaleras y situación de los medios de escape se calculará según lo establecido en el Anexo VII...”

En inciso 3 Anexo VII establece la forma de calcular el ancho, cantidad y distribución de los medios de escape.

“...En lo referente a medios de egreso en espectáculos públicos, se adoptará lo establecido en el Código de Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires u otros municipios según corresponda, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 5 de la presente reglamentación.”

El decreto 351/79 aplica solamente a ámbitos laborales o donde exista una relación empleado-empendedor, aunque sólo haya un sólo empleado. Por consiguiente en ámbitos del tipo público o comerciales se aplican las normas que al respecto tienen cada uno de los municipios o comunas, salvo que también existan trabajadores, que en cuyo caso se aplica a sus áreas las normas presentes.

Aunque este texto sólo hace referencia a *“...espectáculos públicos...”*, a 45 años de distancia se podría reinterpretar como lugares donde existan clientes o público en general, también menciona la palabra *“...medios de egreso...”* y no de medio de escape, pero en función de donde está ubicada la exigencia, se puede tomar el concepto de medio de egreso como medio de escape.

15.3) Otros Artículos que Aplican a un Medio de Escape

“Artículo 76

En todo establecimiento donde se realicen tareas en horarios nocturnos o que cuenten con lugares de trabajo que no reciben luz natural en horarios diurnos deberá instalarse un sistema de iluminación de emergencia. Este sistema suministrará una iluminación no menor de 40 luxes a 80 cm. del suelo y se pondrá en servicio en el momento de corte

de energía eléctrica, facilitando la evacuación del personal en caso necesario e iluminando los lugares de riesgo.”

Este es un requisito muy importante en relación a la necesidad mínima de iluminación en los sectores y en los medios de escapes, con la finalidad de facilitar y mejorar le eficiencia de la evacuación.

La iluminación de emergencias tiene dos objetivos, por un lado facilitar la permanencia de las personas en un lugar, y por el otro ayudar y guiar la evacuación.

“Artículo 79

Se marcarán en forma bien visible los pasillos y circulaciones de tránsito, ya sea pintando todo el piso de los mismos o mediante dos anchas franjas de los colores indicados en el Anexo IV delimitando la superficie de circulación. En los lugares de cruce donde circulen grúas suspendidas y otros elementos de transporte, se indicará la zona de peligro con franjas anchas de los colores establecidos en el Anexo citado y que sean contrastantes con el color natural del piso.”

No está directamente relacionado a los medios de escape, pero ayuda al orden de la circulación de las personas y vehículos, y por tanto, colabora con la evacuación.

“Artículo 80

En los establecimientos se marcará en paredes o pisos, según convenga, líneas amarillas y flechas bien visibles, indicando los caminos de evacuación en caso de peligro, ...”

Exigencia que se cumple poco en la práctica real. Además de las señalizaciones correspondientes indicando los medios de escapes, salidas de emergencia, etc.,

DEBE estar marcada en el piso o pared una “línea” indicando los caminos de evacuación.

“...así como todas las salidas normales o de emergencia.”

Esta parte del artículo 80 es sumamente peligrosa porque una indicación que confunda entre una salida de emergencias y salida normal puede llevar a las personas a un camino o lugar sin retorno. Sólo se debería marcar las salidas de emergencias.

“Artículo 84: Los carteles e indicadores serán pintados en colores intensos y contrastantes con la superficie que los contenga, para evitar confusiones.”

Este requisito es importante en las señalizaciones relacionadas especialmente a la evacuación, las mismas deben resaltar del entorno de donde se ubican.

Toda la cartelería e incluso las salidas de emergencias deben ser pintadas de color verde, conforme a lo definido en la norma IRAM que trata el tema de colores de seguridad.

16) CAJA DE ESCALERA. ANEXO VII INCISO 3.3

La caja de escaleras cumple dos funciones muy importantes:

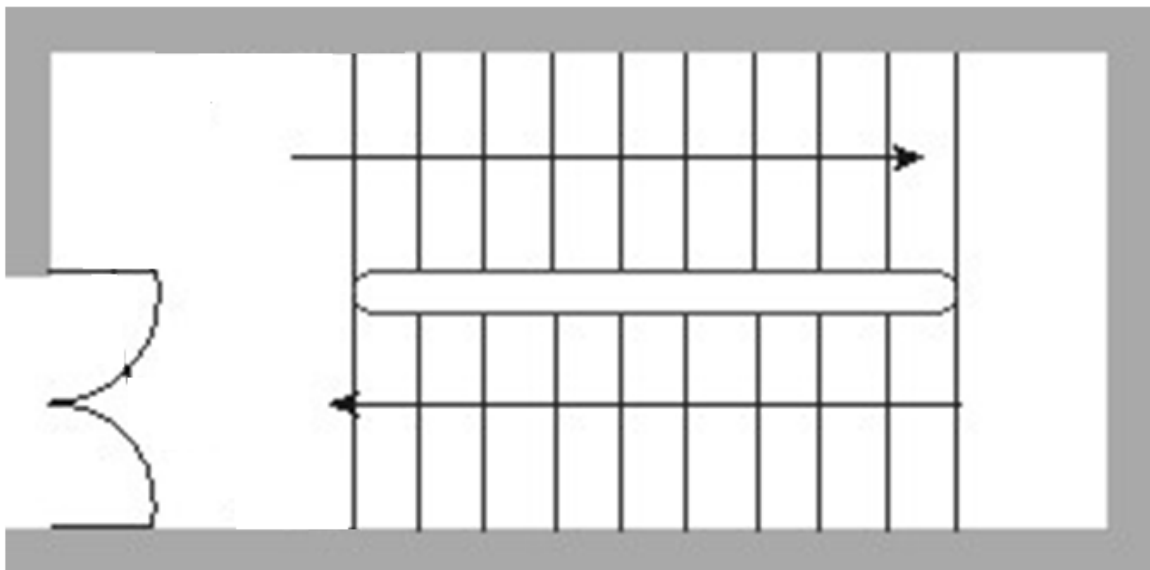
- Es la segunda sección de un medio de escape.
- Ser un medio de evacuación seguro para las personas.
- Aislar los pisos para evitar el movimiento vertical del humo, gases, calor e inquemados.

La caja de escalera no es obligatoria para todos los casos. El inciso 3.3 no obliga a usar Caja de Escaleras, si no que establece las condiciones que esta debe cumplir.

La caja de escalera es sólo obligatoria para: *"...Todos los edificios que en adelante se usen para comercio o industria cuya superficie de piso exceda de 600 m², excluyendo el piso bajo tendrán dos medios de escape ajustados a las disposiciones de esta Reglamentación, conformando "caja de escalera".*

"1.1. Caja de Escalera

Escalera incombustible contenida entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente. Sus accesos serán cerrados con puertas de doble contacto y cierre automático."



Las condiciones que debe reunir la caja de escaleras están definidas en el inciso 3.3 del Anexo VII del Decreto 351/79.

"3.3. Las escaleras que conformen "Caja de Escalera" deberán reunir los siguientes requisitos:

3.3.1. Serán construidas en material incombustible y contenidas entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente. ...”

Toda la escalera debe ser incombustible, entendiéndose como tal a los materiales que reúnen las condiciones de la definición del inciso 1.5.7 Anexo VII decreto 351/79.

Lo que hace que una escalera conforme caja son los muros que la encierran en todo su desarrollo. Estos muros deben ser resistentes al fuego (inciso 2 Anexo VII decreto 351/79) en relación no a la carga de fuego en el interior de la misma, dado que no puede tener combustible en su interior, sino, del combustible de los sectores que la rodean. Como las caras de la caja puede dar a varios sectores distintos, y atraviesa varios pisos, y como en cada uno de ellos el riesgo de incendio y la carga de fuego pueden ser diferentes, el valor de resistencia al fuego de la caja de escalera va hacer el de mayor exigencia.

“1.5.7. Incombustibles

Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.”

No se entiende por incombustibles a materiales del tipo R3, R4 o R5 ignifugados o con tratamientos con pinturas retardante de llamas.

“3.3.2. Su acceso tendrá lugar a través de puerta de doble contacto, con una resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja...”

La caja de escalares conecta cada uno de los pisos, que técnicamente hablando son sectores de incendio. La conexión entre un sector de incendios y un medio de

escape debe hacerse con una puerta de emergencias de resistencia al fuego del mismo valor que las paredes. Los requisitos de los ítem relacionados a la puerta tienen que ver con este concepto.

“...La puerta abrirá hacia adentro sin invadir el ancho de paso. ...”

La puerta, que abre en el sentido de circulación, en éste caso hacía adentro de la caja, su hoja no puede invadir el ancho del medio de escape, es decir, el ancho de la escalera o el descanso. Este requisito es válido hasta el primer piso, en planta baja o sea la salida de la caja de escaleras, la puerta debe abrir hacia afuera.

“3.3.3. En los establecimientos la caja de escalera tendrá acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles. Se exceptúan de la obligación de tener antecámara, las cajas de escalera de los edificios destinados a oficinas o bancos cuya altura sea menor de 20 m. ...”

No queda claro en la norma, si la antecámara debe ser resistente al fuego como la caja de escalera, pero usando el sentido común, se podría decir que debe guardar la misma resistencia al fuego que la caja de escaleras. La antecámara es una habitación intermedia para acceder a la caja de escaleras, que habitualmente también se usa como antecámara del hueco de los ascensores.



Por obvias razones, la puerta de acceso a la antecámara y la que conecta a la caja de escaleras debe ser del mismo tipo definido en la norma para puertas de emergencias. En esto la norma es muy coherente.

"3.3.4. Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente..."

El acceso a la caja de escalera debe estar identificada para poder ser localizable. Ahora bien, respecto a la condición "...e iluminada permanentemente...", no queda claro si se refiere a la identificación o el interior de la caja de escaleras y antecámara. Se puede entender que habla de la identificación. En todo caso ambas deben estar iluminados, el cartel en forma permanente y el interior cuando se detecte la apertura de la puerta y permanencia en el interior de personas.

“3.3.5. Deberá estar libre de obstáculos no permitiéndose a través de ellas, el acceso a ningún tipo de servicios, tales como: armarios para útiles de limpieza, aberturas para conductos de incinerador y/o compactador, puertas de ascensor, hidratantes y otros. ...”

Tanto en la caja de escaleras como en la antecámara no puede haber nada que no sea una habitación vacía y una escalera vacía. Es muy común que la antecámara se use como depósito. Tampoco se pueden instalar o cruzar por dentro de ellas ningún tipo de servicio, salvo el de iluminación, ventilación o presurización. A lo sumo en la antecámara un botiquín de emergencias, una bandolera para identificar a los Líderes de Evacuación, planilla de verificación para caso de evacuación, etc.

“3.3.6. Sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático. ...”

Para que la caja de escaleras cumpla con sus dos objetivos, debe permanecer aislada la mayor parte del tiempo, para eso todas las puertas, incluidas las de acceso a la antecámara, deben permanecer siempre cerradas, para lo cual las puertas deben disponer de un brazo hidráulico o similar.

“3.3.7. Cuando tenga una de sus caras sobre una fachada de la edificación, la iluminación podrá ser natural utilizando materiales transparentes resistentes al fuego. ...”

Esto es una exquisitez arquitectónica. Pero aun teniendo una de sus fachadas con iluminación natural, es requisito indispensable disponer de iluminación de emergencia en su interior.

“3.3.8. Los acabados o revestimientos interiores serán incombustibles y resistentes al fuego. ...”

No puede haber nada de nada en el interior y lo que constituye los accesorios de la escalera y paredes deben ser incombustible. Pasamanos de la escalera, pintura, equipamiento de iluminación, etc. Se recomienda acabados de paredes de color claro.

“3.3.9. Las escaleras se construirán en tramos rectos que no podrán exceder de 21 alzadas c/uno. Las medidas de todos los escalones de un mismo tramo serán iguales entre sí y responderán a la siguiente fórmula:

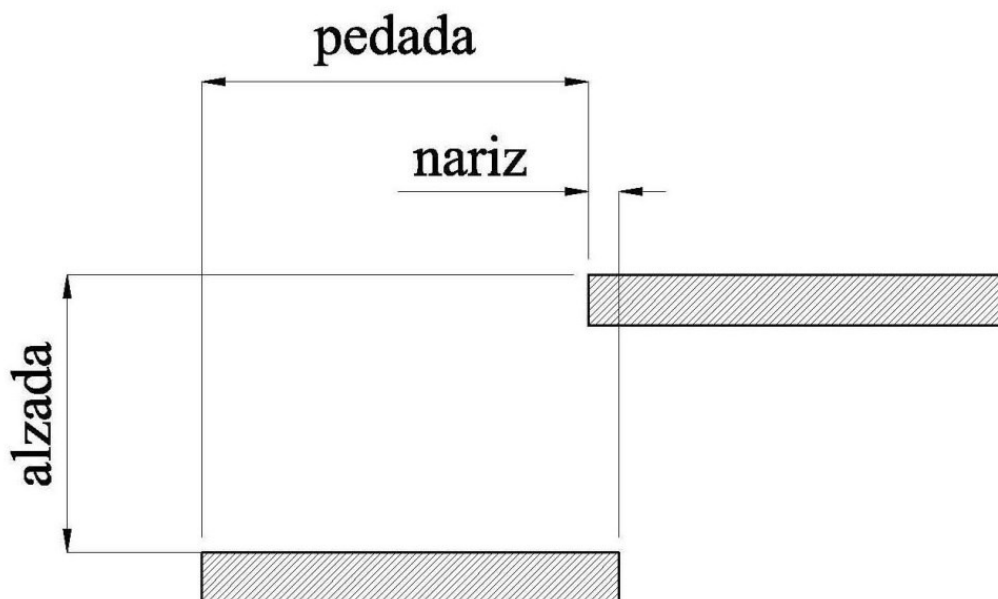
$$2a + p = 0,60 \text{ m a } 0,63 \text{ m}$$

donde:

a (alzada): no será mayor de 0,18 m

p (pedada): no será mayor de 0,26 m ...”

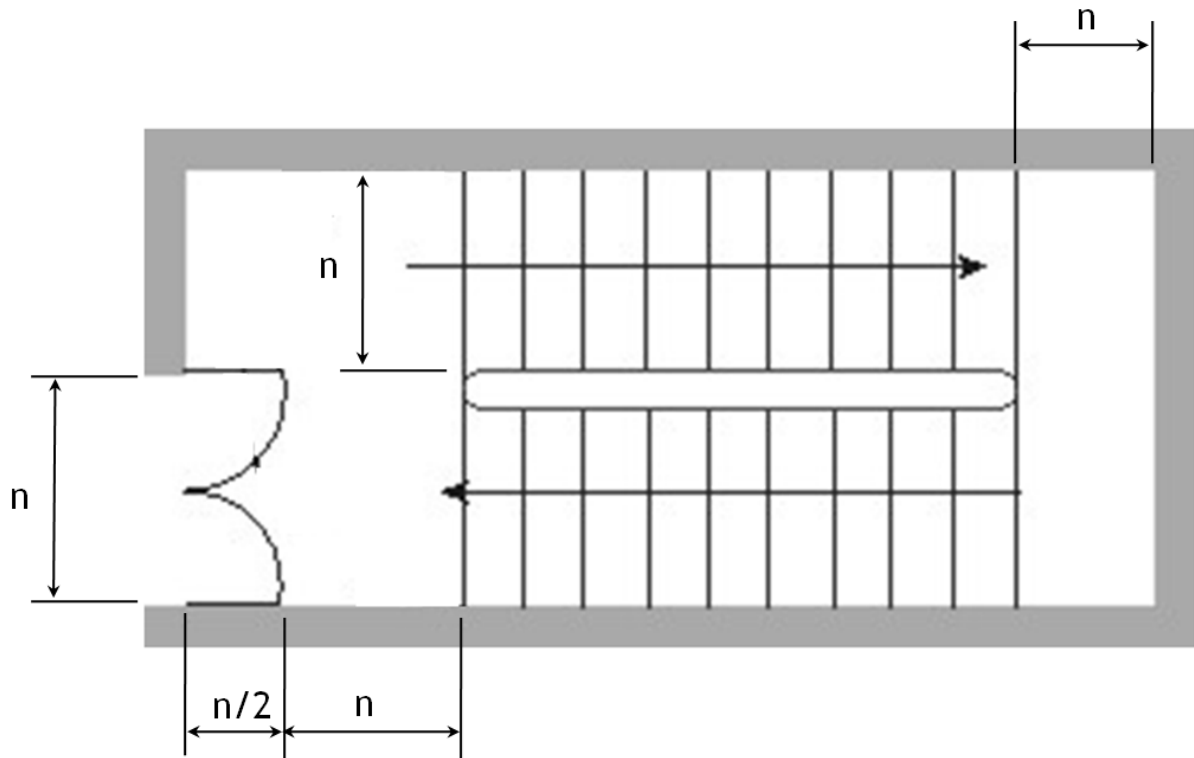
Aún cuando la escalera no cambie de dirección, cada 21 alzadas debe existir obligatoriamente un descanso.



Los que saben del tema dicen que esta fórmula para diseñar escaleras no es la mejor. Más allá de la fórmula, la idea es disponer de una escalera que no sea excesivamente larga en sus tramos, ni excesivamente inclinada y que guarde una forma que sea cómoda a la hora de caminarla. Es importante el tamaño de los escalones que permita apoyar el pie, que guarden el mismo tamaño entre sí y que la alzada no sea tan alta que cuesta bajar.

“...Los descansos tendrán el mismo ancho que el de la escalera, ...”

El descanso habitualmente se usa para hacer girar la escalera 90° o 180°, por eso es que la norma aclara que no se puede reducir su ancho. Tanto la escalera como los descansos deben respetar el mismo ancho y cumplir con las Unidades de Ancho de Salida exigido.

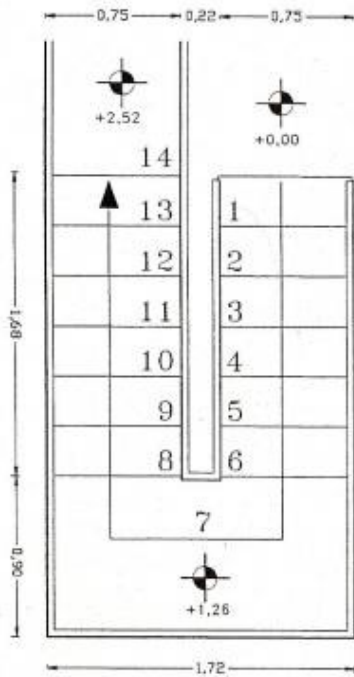


“...cuando por alguna circunstancia la autoridad de aplicación aceptara escaleras circulares o compensadas, el ancho mínimo de los escalones será de 0,18 m y el máximo de 0,38 m. ...”

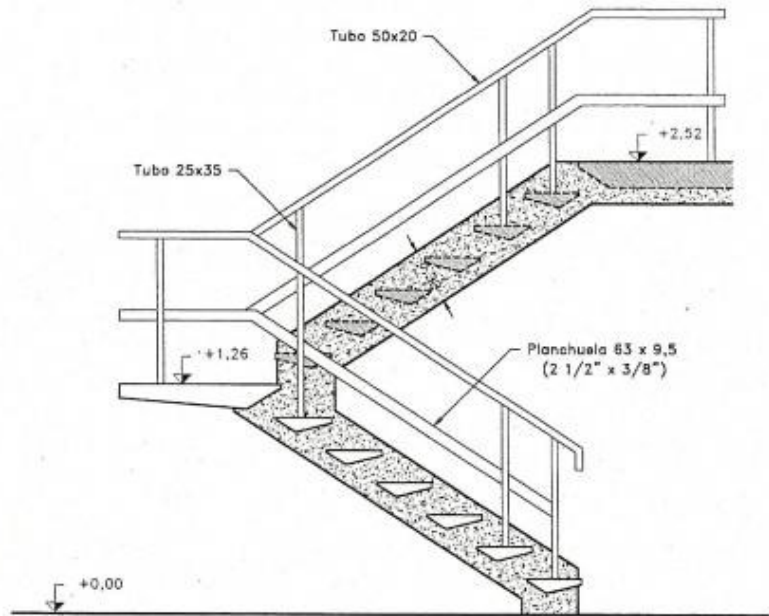
Es una total y absoluta locura que una escalera de evacuación ubicada dentro de una caja de escalera, sea del tipo circular o compensada, más pensando que se usa para edificios de más de 20 metros, es decir, unos 6 pisos, no importa si la autoridad de aplicación la autorice.

La idea de usar este tipo de escaleras es para ahorra espacio de caja de escalera. Podría pensarse en usar una escalera compensada o circular en aquellos casos donde deben evacuarse a muy pocas personas y de pocos pisos, y sin complicaciones psicofísicas.

Escalera con descanso recto

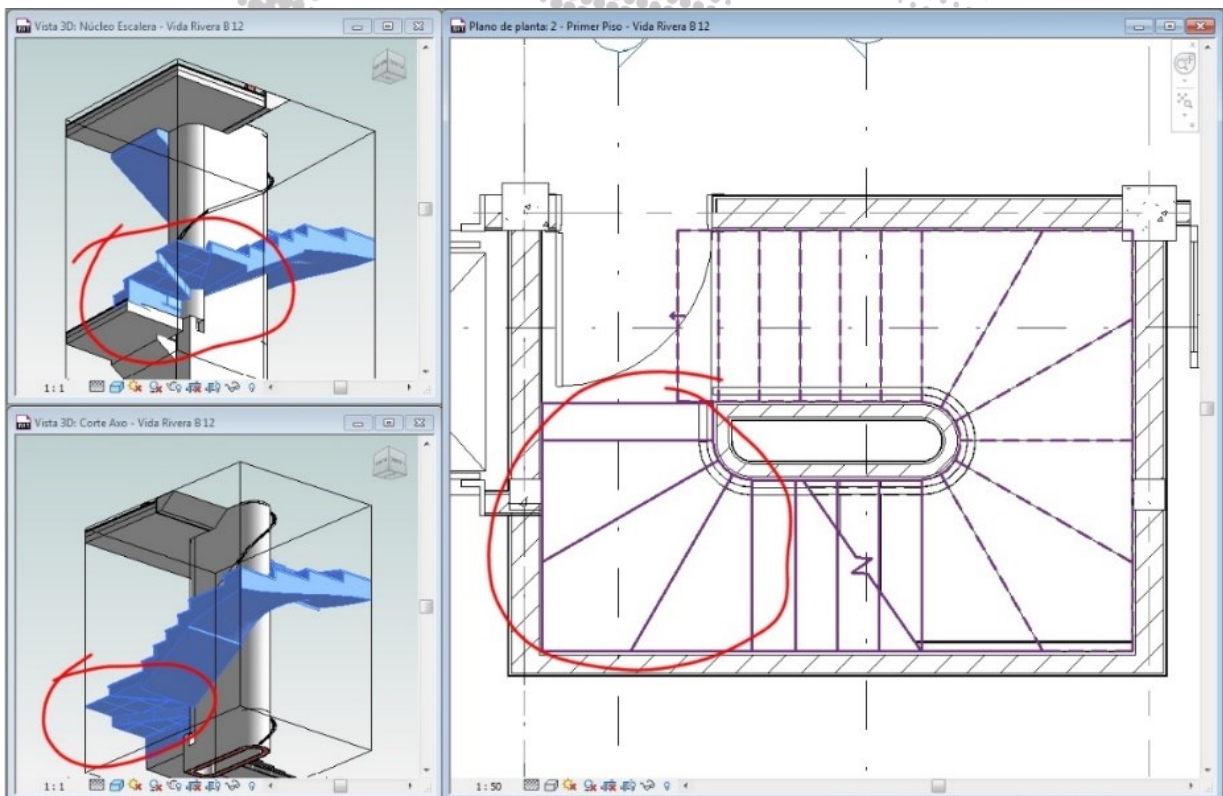


Planta



Vista

Escalera Compensada



Escalera circular



Se podría pensar en una escalera circular en algunos ambientes laborales por razones operativas y de espacio por los equipos existente, pero siempre que las personas sean pocas y en condiciones físicas adecuadas.

“3.3.10. Los pasamanos se instalarán para escaleras de 3 o más unidades de ancho de salida, en ambos lados. Los pasamanos laterales o centrales cuya proyección total no exceda los 0,20 m. pueden no tenerse en cuenta en la medición del ancho. ...”

El pasamanos es un elemento muy importante, algunas personas no pueden bajar si no están sujetas al mismo. En escaleras anchas donde se formen más de 3 filas de personas, el pasamanos del medio es sumamente importante, dado que facilita y ayuda a que se formen las filas. Hasta 3 UAS no es necesario el pasamanos del medio, si los laterales.

“3.3.11. Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia niveles inferiores al del nivel principal de salida. ...”

Si la escalera de emergencia dentro de una caja de escaleras, continúa hacia el subsuelo puede que las personas que están bajando, al perder la noción del piso por donde andan, sigan hacia los niveles inferiores y queden atrapadas. En los subsuelos en humo no evacúa en forma natural. Si o si una caja de escalera DEBE terminar en planta baja sin excepción alguna y de ningún tipo.

“3.3.12. Las cajas de escalera que sirvan a seis o más niveles deberán ser presurizadas convenientemente con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo...”

Como dice la definición del inciso 1.8, la presurización tiene como objetivo evitar el ingreso de humo a la caja de escaleras.

“1.8. Presurización

Forma de mantener un medio de escape libre de humo, mediante la inyección mecánica de aire exterior a la caja de escaleras o al núcleo de circulación vertical, según el caso.”

Si no se presurizara, debido a las corrientes naturales del aire, en algunos pisos el humo tendería a ingresar dentro de la caja de escalera.

“...Las tomas de aire se ubicarán de tal forma que durante un incendio el aire inyectado no contamine con humo los medios de escape...”

La presurización implica tomar aire fresco del exterior e ingresarlo en forma forzada en el interior de la caja de escaleras. Por consiguiente la ubicación de la toma de aire es muy importante para evitar que aspire el humo de un posible incendio, humo contaminado o aire no apto para respirar.

“...En edificaciones donde sea posible lograr una ventilación cruzada adecuada podrá no exigirse la presurización.”

Se escapa a los conocimientos técnicos de este autor el entendimiento de este requisito.

17) ESCALERAS AUXILIARES EXTERIORES. ANEXO VII INCISO 3.4

Es la escalera que se desarrolla en el exterior del edificio y sirve, según nuestra legislación, sólo como segunda sección del segundo medio de escape.

“3.4. Las escaleras auxiliares exteriores deberán reunir las siguientes características:

3.4.1. Serán construidas con materiales incombustibles. ...”

Que sea incombustible no sólo es una cuestión lógica desde lo técnico, sino que, además, está alineado con las exigencias del Capítulo 18.

“3.4.2. Se desarrollarán en la parte exterior de los edificios, y deberán dar directamente a espacios públicos abiertos o espacios seguros. ...”

Este inciso está en concordancia con el inciso 3.2.3.1 donde dice: “...Podrá ser una de ellas auxiliar “exterior”, conectada con un medio de escape general o público.”

A diferencia de la definición de Medio de Escape, donde termina diciendo que el mismo debe terminar en el exterior de la edificación, este es uno de los dos casos, junto con el local interior en planta baja, donde puede terminar en otro lugar que no sea la vía pública. Concluyendo este tema, la escalera auxiliar exterior puede terminar o finalizar en:

- Espacios públicos, es decir, a la vía pública.
- En un medio de escape.
- En un espacio seguro.

“3.4.3. Los cerramientos perimetrales deberán ofrecer el máximo e seguridad al público a fin de evitar caídas.”

Una escalera común debe disponer de al menos tres barandas, a nivel de los talones, a nivel de las rodillas y a nivel de la cintura. Para una escalera de evacuación, y más una que da al exterior, no alcanza con éstas tres barandas, como mínimo es recomendable un cuarta a nivel del pecho, o directamente un cerramiento desde el piso hasta los hombros.

18) ESCALERAS VERTICALES O DE GATO. ANEXO VII INCISO 3.5

No debería constituirse en un medio de escape. Es un medio de tránsito muy lento, peligroso y de a una persona. Hay excepciones en la industria donde quizás sea la única posibilidad de medio de escape, en estos casos, hay que realizar un minucioso análisis de la situación.

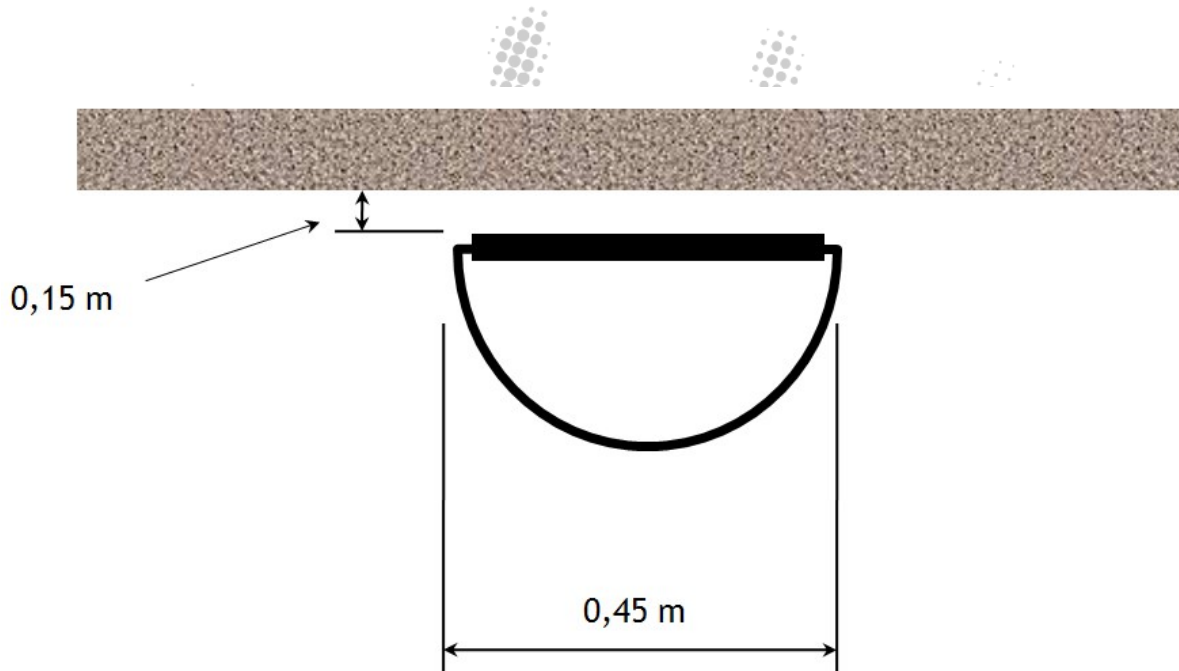
“3.5. Escaleras verticales o de gato

Las escaleras verticales o de gato deberán reunir las siguientes características:

3.5.1. Se construirán con materiales incombustibles. ...”

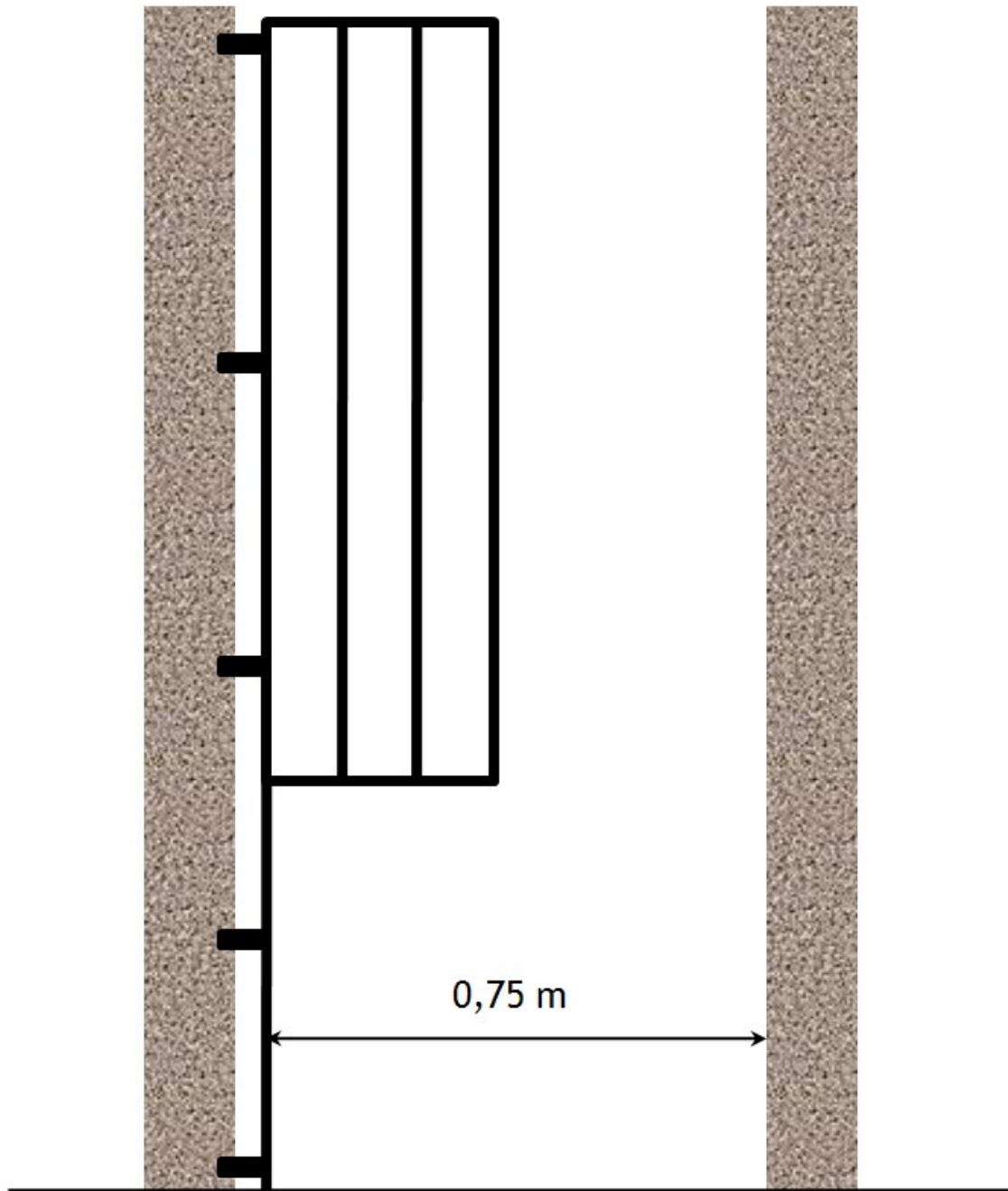
Construidas normalmente de acero. No pueden ser de madera u otras materiales no resistentes al exterior.

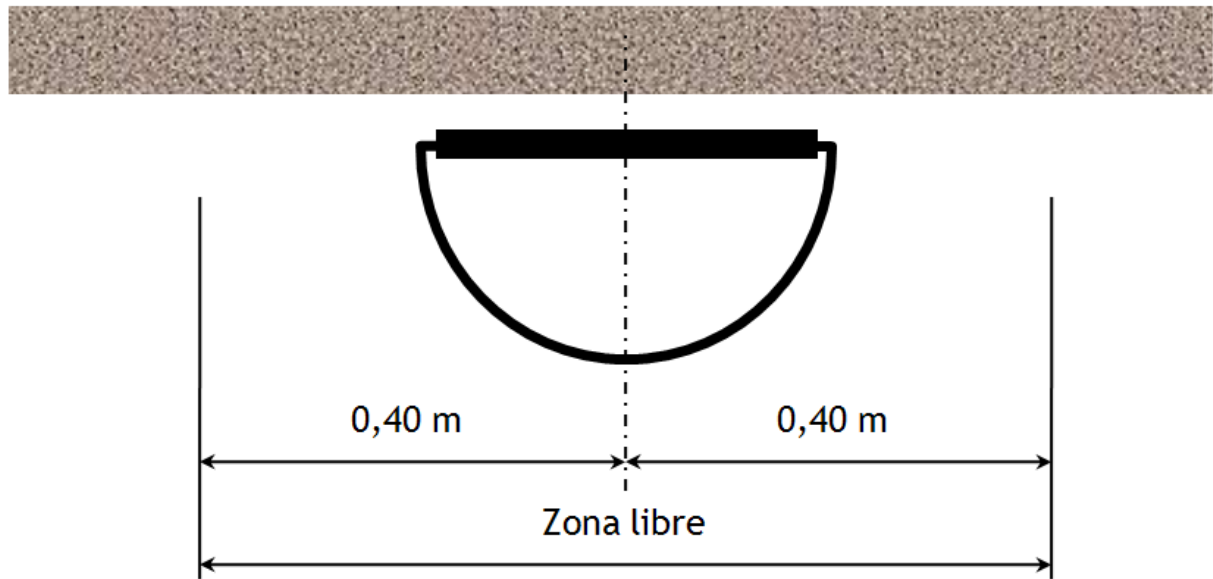
“3.5.2. Tendrán un ancho no menor de 0,45 m y se distanciarán no menos de 0,15 m de la pared. ...”



La distancia de la pared es importante para poder apoyar la planta de pie en forma segura, ahora en cuanto al ancho, quizás sea un poco angosta para personas de contexturas grandes.

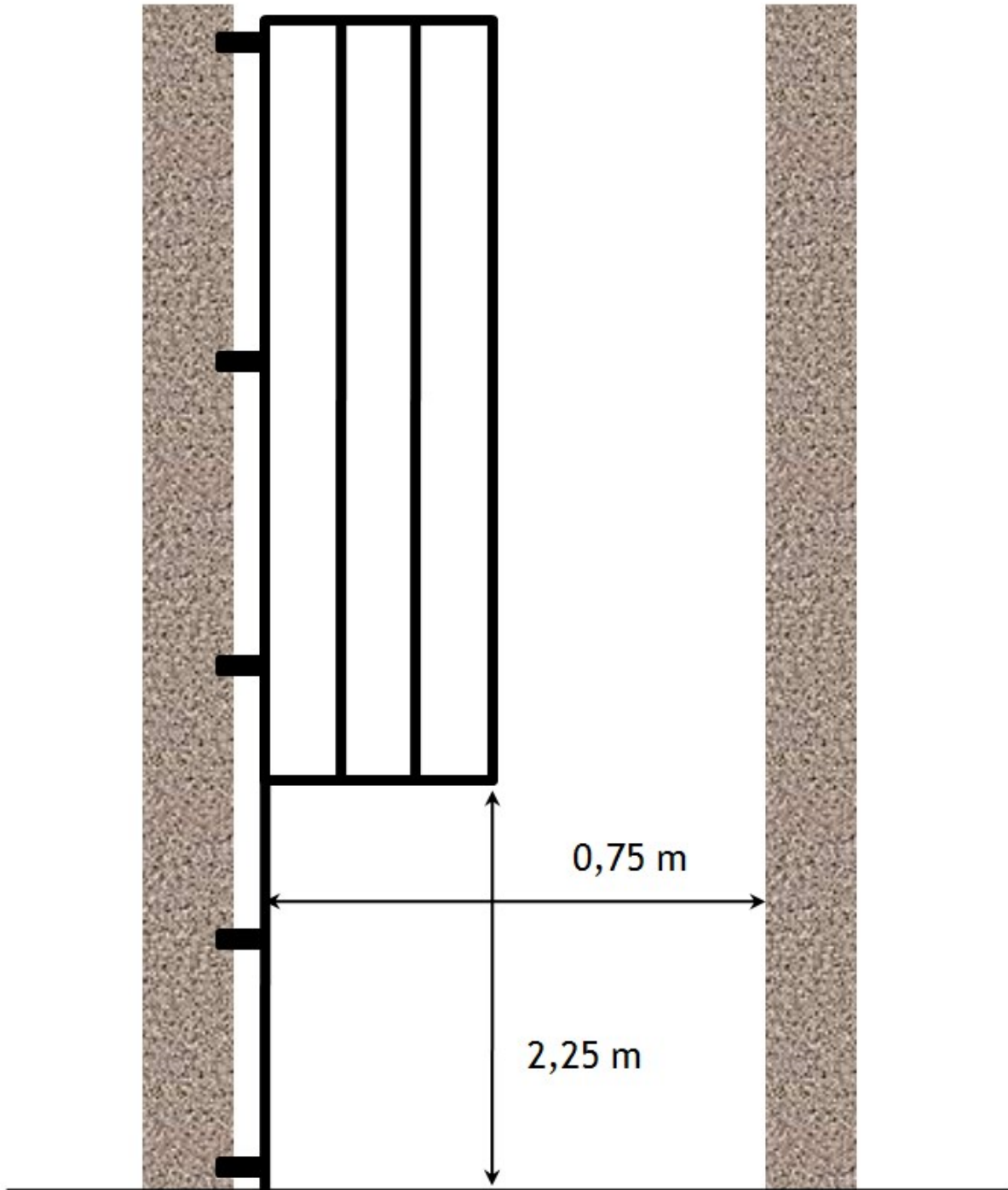
“3.5.3. La distancia entre el frente de los escalones, y las paredes más próximas al lado de ascenso, será por lo menos de 0,75 m y habrá un espacio libre de 0,40 m a ambos lados del eje de la escalera. ...”

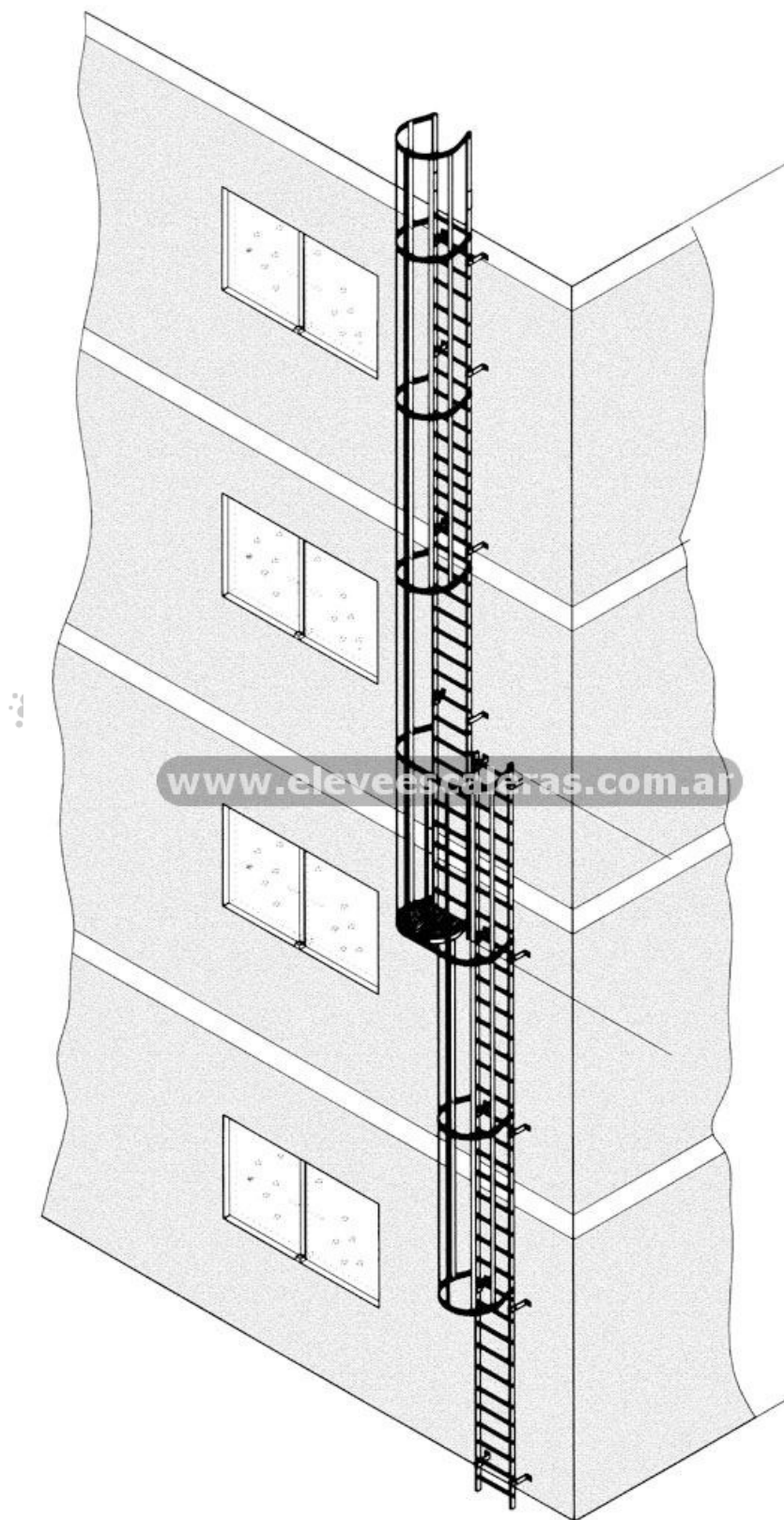




Se podría decir que esta área libre alrededor del acceso en planta baja de la misma es para garantizar el descenso seguro de las personas, o el acceso a las mismas.

“3.5.4. Deberán ofrecer suficientes condiciones de seguridad y deberán poseer tramos no mayores de 21 escalones con descanso en los extremos de cada uno de ellos. Todo el recorrido de estas escaleras, así como también sus descansos, deberán poseer apoyo continuo de espalda a partir de los 2,25 m de altura respecto al solado.”





Aunque parezca una rareza las escaleras de este tipo deben ser construidas tal como indica la imagen anterior, es decir, con descanso cada 21 escalones.

El inciso 3.9 del Anexo VII del Decreto 351/79 habla de escaleras fijas de servicio, que no necesariamente habla de escaleras verticales de gato, pero deben reunir condiciones similares. No habla de que puedan ser usadas como medios de escape, pero tampoco lo niega. Debe quedar sujeto al análisis del especialista. Se podría asimilar a una escalera auxiliar exterior.

“3.9 Escaleras fijas de servicio

Las partes metálicas y herrajes de las mismas, serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de 0,75 metros. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros, se instalarán plataformas de descanso cada nueve metros o fracción.”

19) ESCALERAS MECÁNICAS. ANEXO VII INCISO 3.6

“3.6. Las escaleras mecánicas cuando constituyan medio de escape deberán reunir las siguientes características: ...”

Pueden ser usadas como medio de escape siempre y cuando reúnan los requisitos que establece el presente inciso.

Es muy raro una escalera mecánica como medio de escape dado que más que nada son escaleras principales para movilizar personas en centros comerciales, salvo raras excepciones como en algunos casos del Subte de CABA.

“3.6.1. Cumplirán lo establecido en 3.7. ...”

No se entiende la exigencia para que sea un medio de escape el cumplir los requisitos de una escalera principal, que no necesariamente es un medio de escape.

“3.6.2. Estarán encerradas formando caja de escalera y sus aberturas deberán estar protegidas de forma tal que eviten la propagación de calor y humo. ...”

Salvo en casos como los subtes, es raro ver una escalera mecánica encerrada dentro de muros resistentes al fuego. Más bien son de uso comercial y estético. La comodidad y facilidad para quienes van a comprar, y muy poco pensadas para evacuar. Lo cierto es que en la mayoría de los casos, este tipo de escaleras son abiertas y permiten la comunicación vertical de humos, gases y calor de un piso a otro.

“3.6.3. Estarán construidas con materiales resistentes al fuego. ...”

Esta condición es de suma importancia si es que se la va a usar como medio de escape. Debe tener una resistencia al fuego compatible con el mayor riesgo.

“3.6.4. Su funcionamiento deberá ser interrumpido al detectarse el incendio.”

Esta no es una condición estrictamente necesaria, es más, si la escalera sigue en funcionamiento puede facilitar la evacuación de personas que teniendo la posibilidad de caminar, por cuestiones de edad o estado físico están limitadas.

20) ESCALERAS PRINCIPALES. ANEXO VII INCISO 3.7

“3.7. Son aquellas que tienen la función del tránsito peatonal vertical, de la mayor parte de la población laboral. A la vez constituyen los caminos principales de intercomunicación de plantas.

Su diseño deberá obedecer a la mejor técnica para el logro de la mayor comodidad y seguridad en el tránsito por ella. Se proyectará con superposiciones de tramo, preferentemente iguales o semejantes para cada piso, de modo de obtener una caja de escaleras regular extendida verticalmente a través de todos los pisos sobreelevados.

Su acceso será fácil y franco a través de lugares comunes de paso.

Serán preferentemente accesibles desde el vestíbulo central de cada piso.

Los lugares de trabajo comunicarán en forma directa con los lugares comunes de paso y los vestíbulos centrales del piso.

No se admitirá la instalación de montacarga en la caja de escaleras.

La operación de éstos no deberá interferir el libre tránsito, por los lugares comunes de paso y/o vestíbulos centrales de piso. Asimismo se tendrán en cuenta las especificaciones del Código de la Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires y de otros Municipios según corresponda.”

No constituye un medio de escape, más allá de que en la realidad de una evacuación pueda ser usada para retirar personas de un edificio.

Igualmente ante una situación de incendio, las escaleras principales como no están preparadas como medio de escape permiten el ascenso de humos y gases tóxicos, lo cuales pueden llegar a encontrarse con las personas en su desesperación por salir del edificio. Hay que ser muy cuidadoso y prudente con éste tipo de escaleras en las evacuaciones.

No queda claro en la norma la función de la escalera principal en el contexto de una evacuación o si estas deben estar encerradas en caja de escalera para poder dar cumplimiento al artículo 171.

21) ESCALERAS SECUNDARIAS. ANEXO VII INCISO 3.8

“3.8. Son aquellas que intercomunican sólo algunos sectores de planta o zonas de la misma.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires y de los demás Municipios, según corresponda.

No constituye medio de escape, por lo que en tal sentido no se la ha de considerar en los circuitos de egreso del establecimiento.”

Por ejemplo, es una escalera que sólo comunica el piso 5 con el 6. Por consiguiente no puedo usarla para evacuar al personal del piso 6 al 5 y de ahí a la calle por la caja de escalera. El piso 6 debe tener una comunicación directa al medio de escape. No deben usarse bajo ninguna circunstancia como medio de escape y dada su peligrosidad deben estar claramente señalizadas como prohibido su uso en caso de emergencias, además, se deberían ubicar lo más alejadas posible de un acceso a un medio de escape.

22) RAMPAS. ANEXO VII INCISO 3.12

“3.12. Pueden utilizarse rampas en reemplazo de escaleras de escape, siempre que tengan partes horizontales a manera de descansos en los sitios donde la rampa cambia de dirección y en los accesos. La pendiente máxima será del 12% y su solado será antideslizante...”

No hay que confundir la rampa de acceso y salida de un edificio para personas con discapacidad motriz con un medio de escape.

Si la rampa no está preparada como medio de escape constituye sólo una vía de ingreso y egreso de un edificio.

¿Como se calcula una rampa del 12%? Se hace un triángulo rectángulo de base 100 y de altura 12. La hipotenusa que resulta es una rampa del 12%

“...Serán exigibles las condiciones determinadas para las cajas de escaleras.”

Imposible pensar una rampa dentro de una caja de escaleras dada las dimensiones que suelen tomar este tipo de rampas, lo cual no quiere decir que no sea un requisito importante desde el punto de vista de la seguridad de los evacuados.

23) PUERTAS GIRATORIAS. ANEXO VII INCISO 3.13

“3.13. Queda prohibida la instalación de puertas giratorias como elementos integrantes de los medios de escape.”

No importa la condición de la misma, si va despacio o no, si es livianita, si se mueve sola sin casi hacer fuerza, si es amplia y cómoda, etc.. No se puede usar como salida de un medio de escape. Ídem los molinillos o molinetes de los

ingresos/egresos de los edificios y empresas. Cualquier elemento que entorpezca una salida entra dentro de éste concepto legal.

Puerta giratoria con puerta de salida lateral



Prohibidos en los medios de escape







24) FORMATO INFORME

Formato de informe profesional que permite un mejor orden de cada parte de un medio de escape. Legalmente no hay hasta el momento ningún protocolo de informe que se deba cumplir.

Personas a ser Evacuadas

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas		n		ME		Salida a pasillo Nro.	Obs. Nro.
			Real	Ideal	Real	Ideal	Real	Ideal		

Según Definición Anexo VII inciso 1.12

Las que salen por cálculo de superficie de piso y factor de ocupación.

Según tabla Factor de Ocupación Anexo VII inciso 3.2.1

Las que realmente entran en el sector.

Unidades de ancho de salida

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas		n		ME		Salida a pasillo Nro.	Obs. Nro.
			Real	Ideal	Real	Ideal	Real	Ideal		

Surge de la medición real de los medios de escape. Ancho de pasillo disponible, ancho de la puerta, ancho de la escalera, etc.

El que sale de n/100

Medio de Escape

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas		n		ME		Salida a pasillo Nro.	Obs. Nro.
			Real	Ideal	Real	Ideal	Real	Ideal		

Surge de contar la cantidad de medios de escapes independientes que tiene el sector.

El que sale de

 $n < 3 \rightarrow ME = 1$
 $n > 4 \rightarrow ME = n/4 + 1$

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas		n		ME		Salida a pasillo Nro.	Obs. Nro.
			Real	Ideal	Real	Ideal	Real	Ideal		

Pasillo o lugar donde desemboca el sector.

Observaciones detectadas que deban quedar registradas.

Obs. Nro.	Detalle

25) CÁLCULO DE MEDIOS DE ESCAPE COMUNES

Hasta ahora lo que se ha realizado fue, para cada sector, determinar el ancho del medio de escape (camino + salida) y cuanto medios de escape independientes, se necesita por cada sector.

Lo que queda por hacer es verificar el ancho de los medios de escape donde confluyen varios sectores u otros medios de escape.

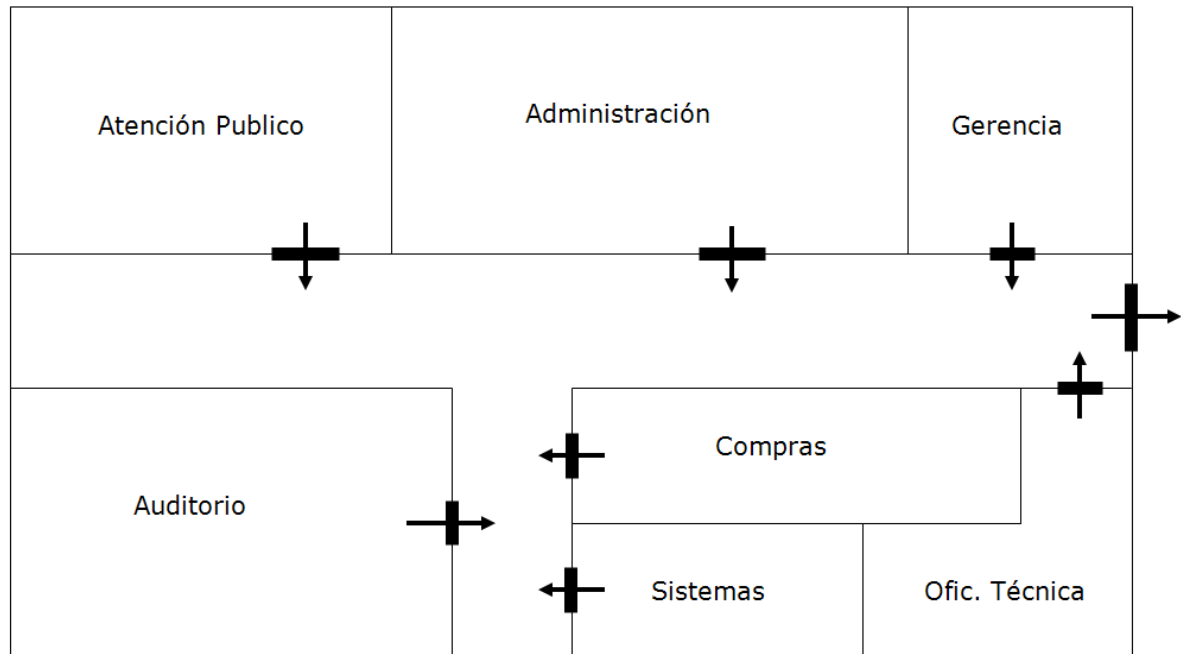
Si un sector descarga su personal a un camino o pasillo de uso exclusivo, entonces, el ancho tiene que ser como mínimo el "n" de ese sector. Ídem para las exigencias del medio de escape.

Si una oficina o un sector descarga su personal a un medio de escape de uso común, donde descargan su personal otras oficinas o sectores, éste ahora deberá permitir una circulación de personas durante la evacuación, que será la suma de todos los sectores que a él descargan; se debe verificar que ese pasillo tenga un ancho "n" que permita circular a todas las personas. No se debe cometer el error de calcular la cantidad de personas que entran en ese pasillo tomando un factor de ocupación para el mismo, pues una ruta de emergencia no DEBE estar ocupado, ni debe haber ningún tipo de actividad, solo es de tránsito. Tampoco debería usarse para sala de espera ni actividades similares.

La cantidad de personas a tener en cuenta para la verificación de los medios de escape de uso común, es la suma del personal, calculado por medio del factor de ocupación de cada una de las oficinas que a él convergen; después se aplica la fórmula $n = N/100$, y este deberá ser el ancho del camino o pasillo así como la puerta de salida en cuestión.

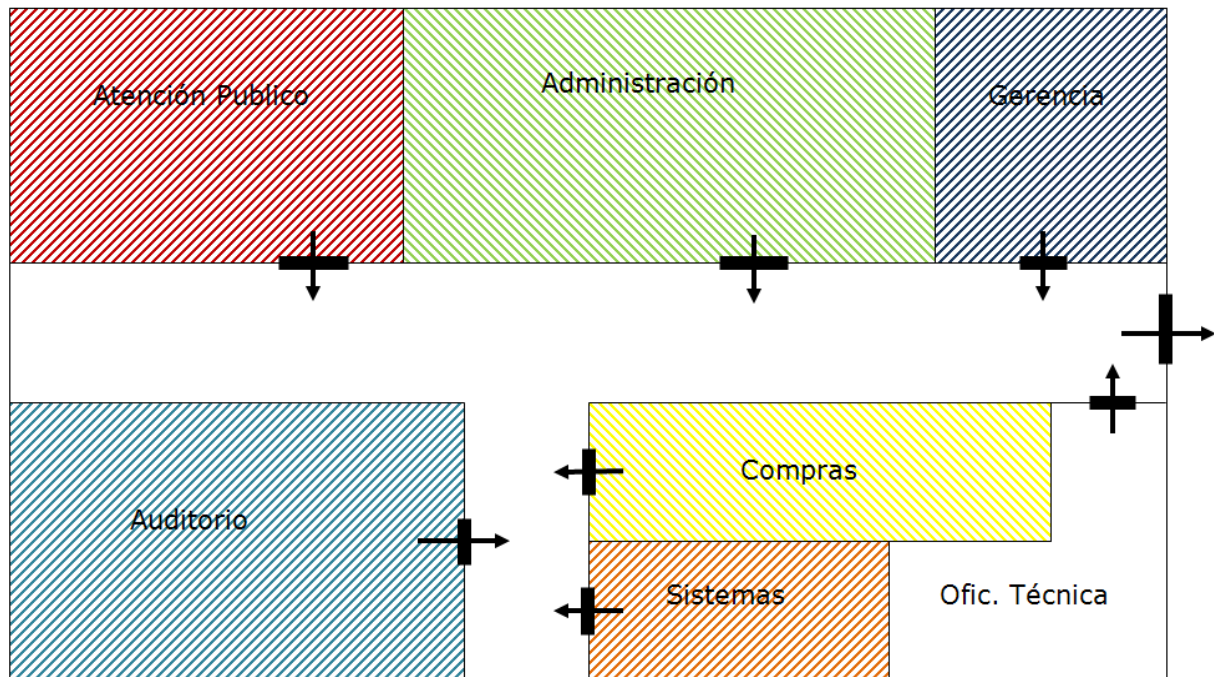
Ejemplo 1:

Edificio Administrativo

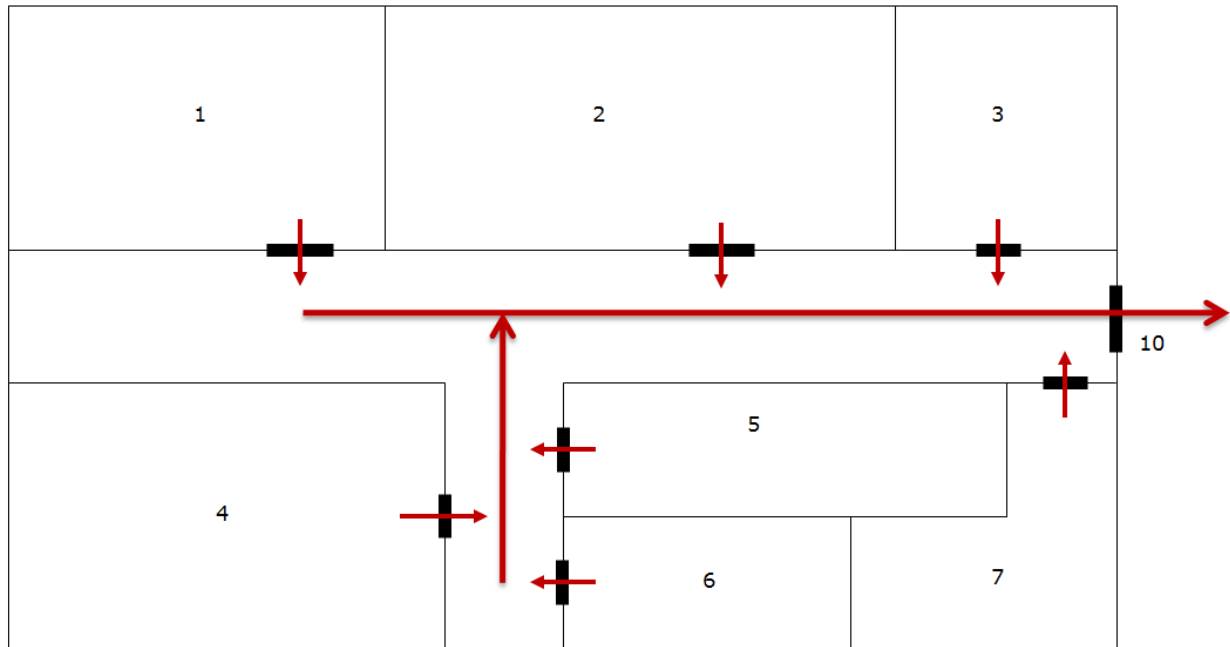


Paso 1: La verificación se hace por cada sector dentro del edificio, donde haya una persona trabajando debe tener un camino y una salida, es decir, un medio de escape que lo lleve en forma segura al exterior.

Se debe identificar cada uno de los sectores donde haya o puede haber personas trabajando o no.

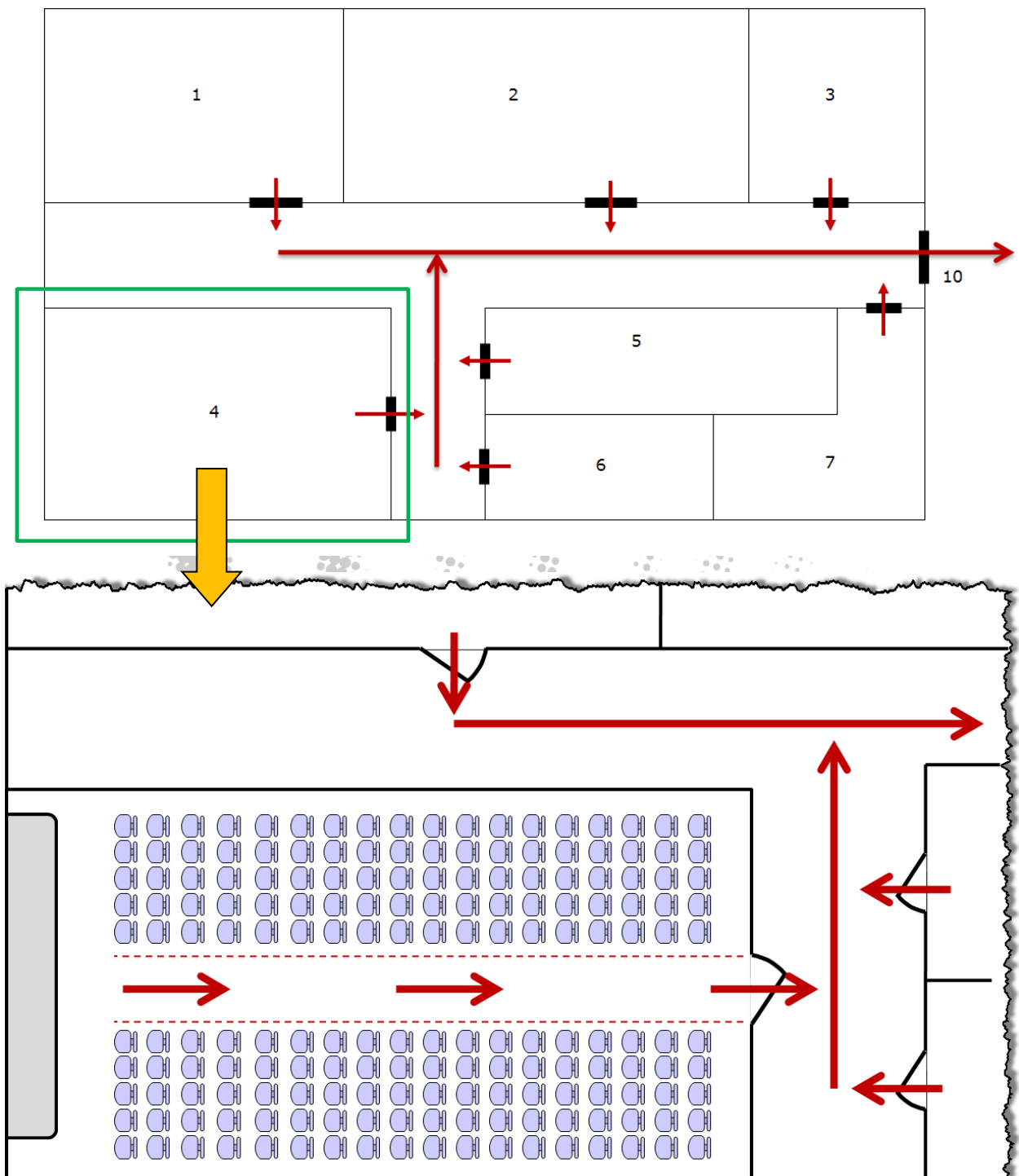


Paso 2: Identificar el medio de escape que conecta a todos los sectores y se comunica con el exterior.



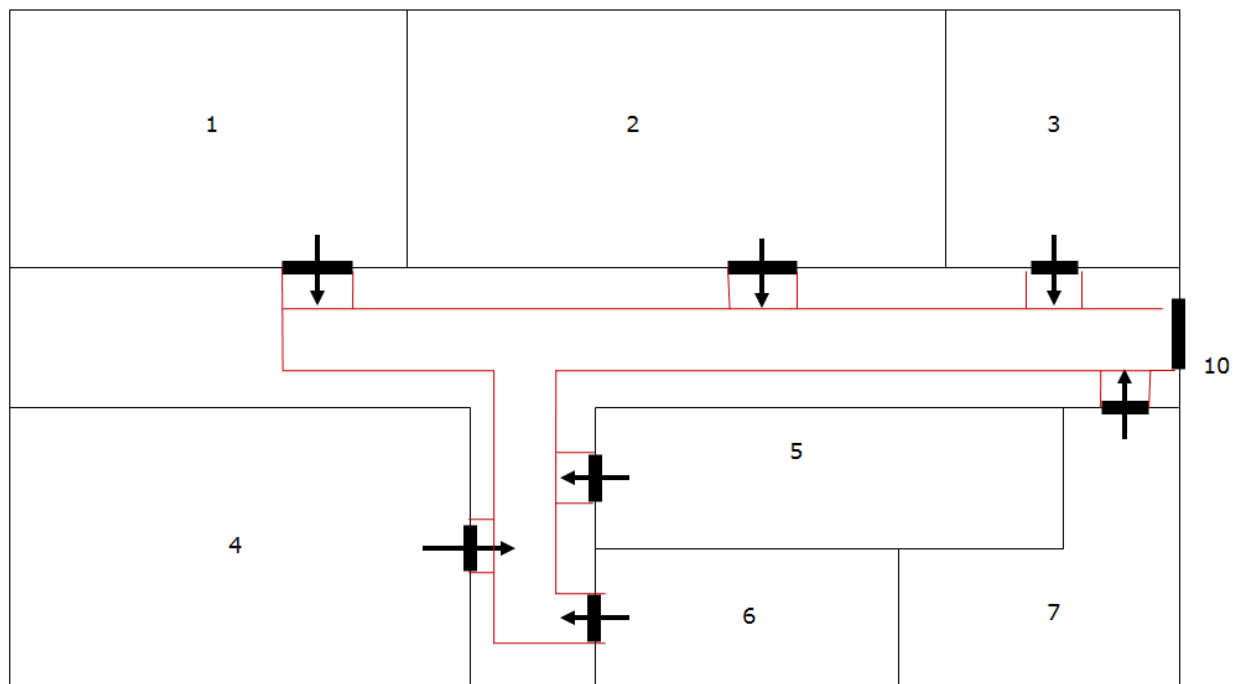
En la realidad la normativa legal no deja muy en claro donde comienza el medio de escape, sí desde la puerta del sector o desde el punto más alejado del interior del sector, lo que sí está claro es que hay que garantizar la evacuación y para esto una “ruta de salida” desde el lugar más extremo que se encuentre una persona, por más que ese lugar sea de ocupación transitoria.

Ejemplo en el interior del auditorio

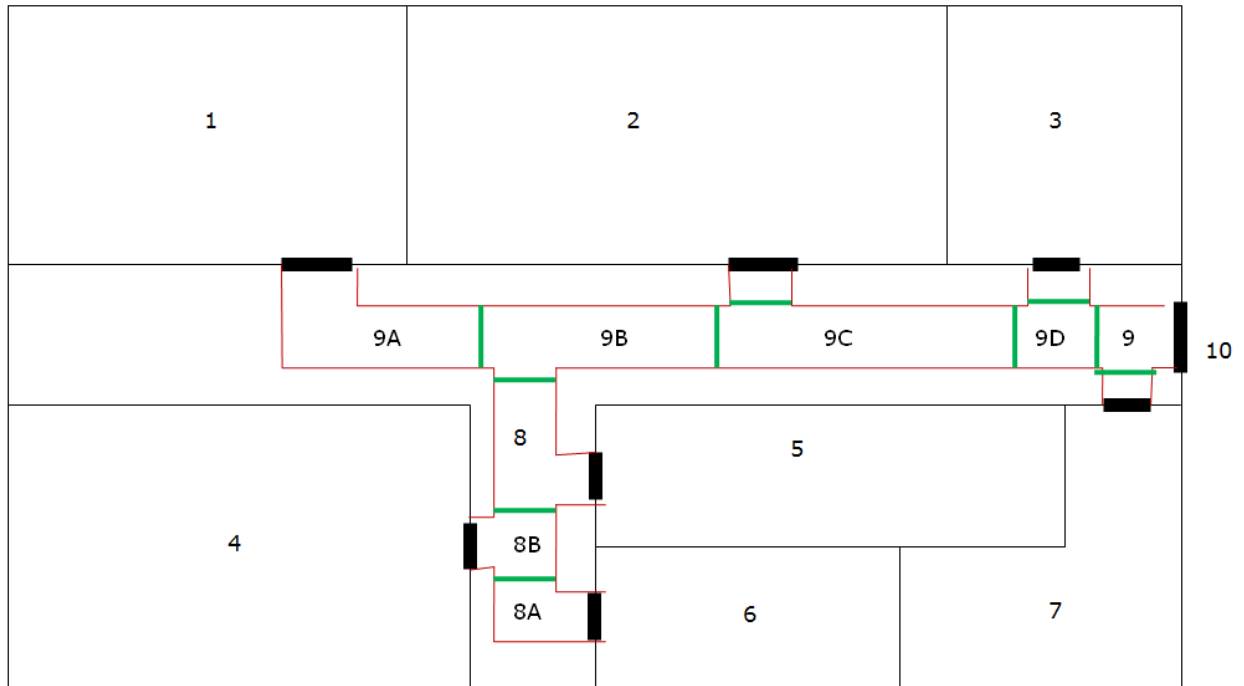


Paso 3: Diseño de los Medios de Escape

Se debe verificar, en este caso, que el camino que constituye el medio de escape “entre” dentro del pasillo. Ídem para la puerta de salida.



Como el ancho del camino que constituye el medio de escape se debe ensanchar a medida que en él confluyen más personas, es necesario dividir este camino en sectores menores, donde precisamente haya una nueva afluencia de personas al camino.



Paso 4: Cálculo de Medios de Escape y Unidades de Ancho de Salida

Para el ejemplo se usará una planilla reducida para que entre en el tamaño de hoja usada en el material de lectura.

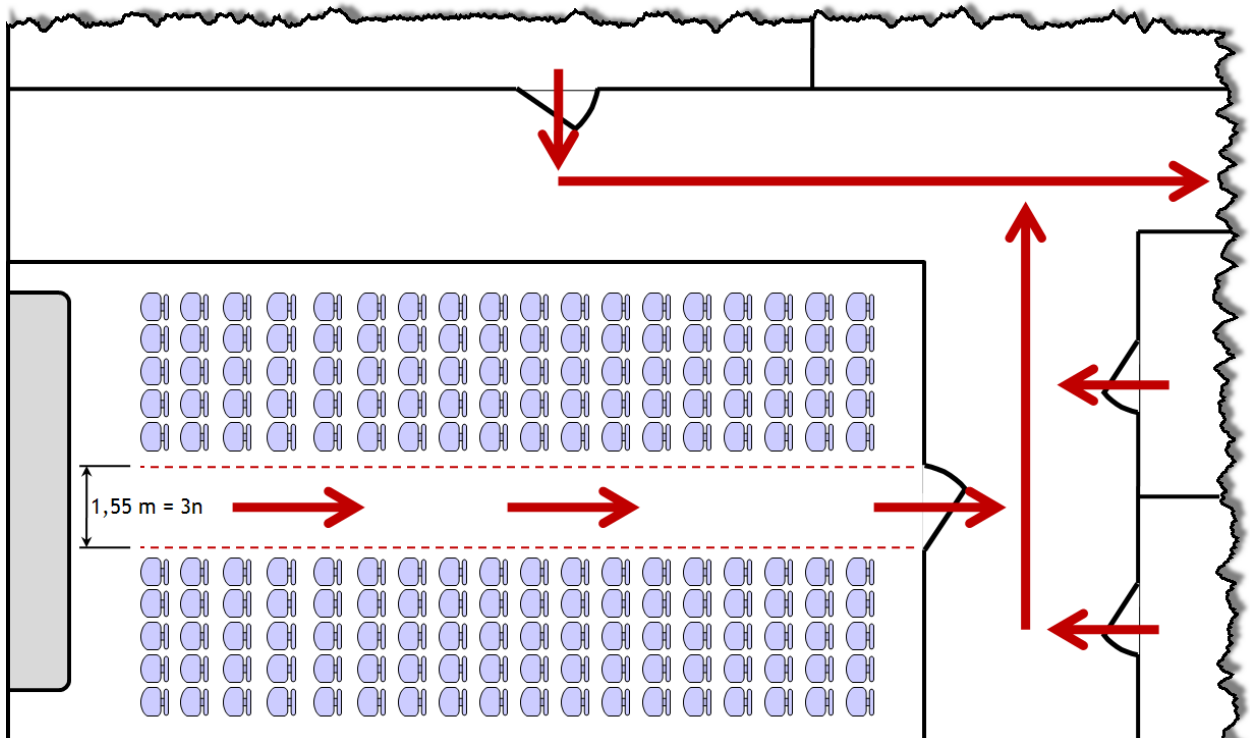
Los pasos a dar son:

- Calcular la superficie de piso de cada sector.
- Determinar el factor de ocupación “x” para cada sector.
- Calcular “n”.
- Calcular “ME”.
- Establecer a qué camino desemboca cada sector y llenar la tabla.

Planilla de Medios de Escapes

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Público	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9

Veamos ahora como debería quedar el Auditorio con los valores calculados:

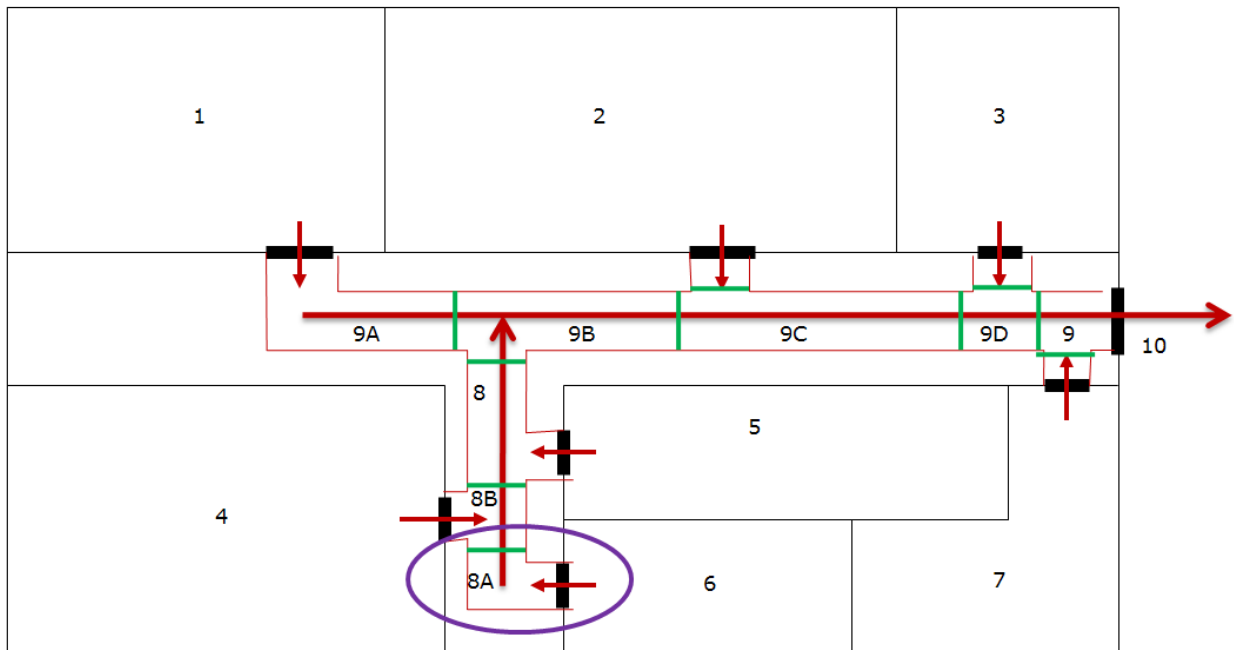


Alternativa

Si los cálculos hubieran dado $n = 4$, entonces se necesitan dos (2) medios de escapes independientes, por consiguiente habría que cambiar el diseño interno colocando otra puerta de salida más que nos conduzca al exterior por medio de otro camino, es decir, el diseño propuesto en general estaría mal planteado.

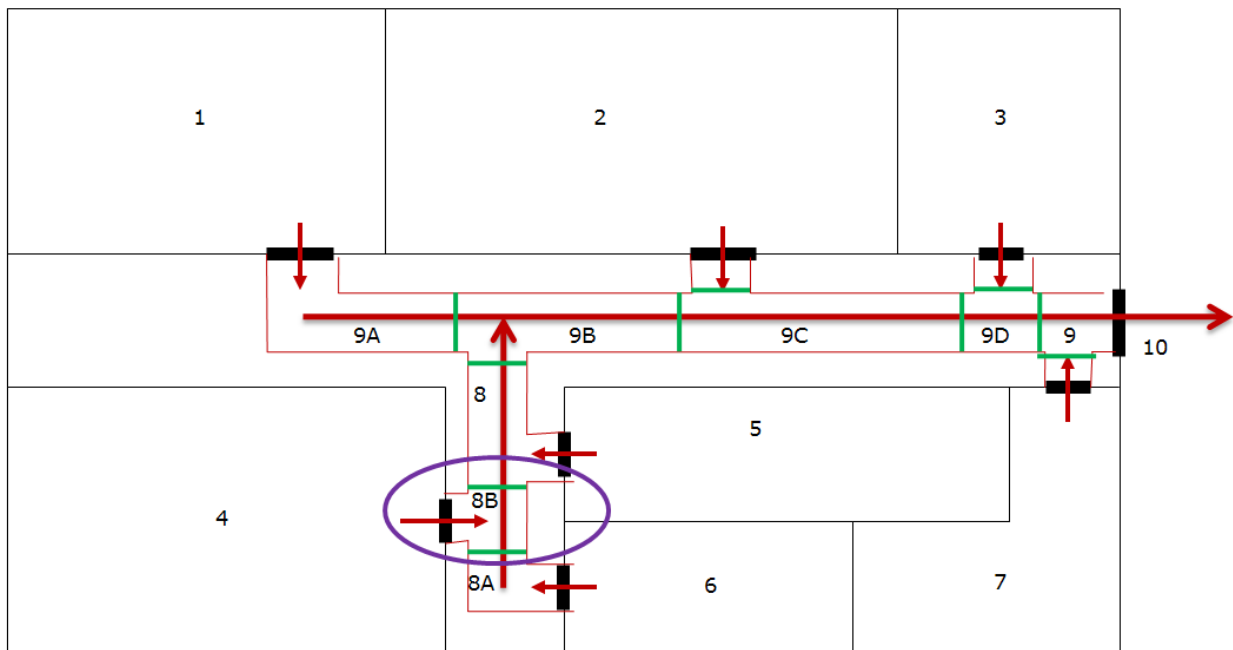
La nueva propuesta podría ser la siguiente:

Diseño Pasillo 8A



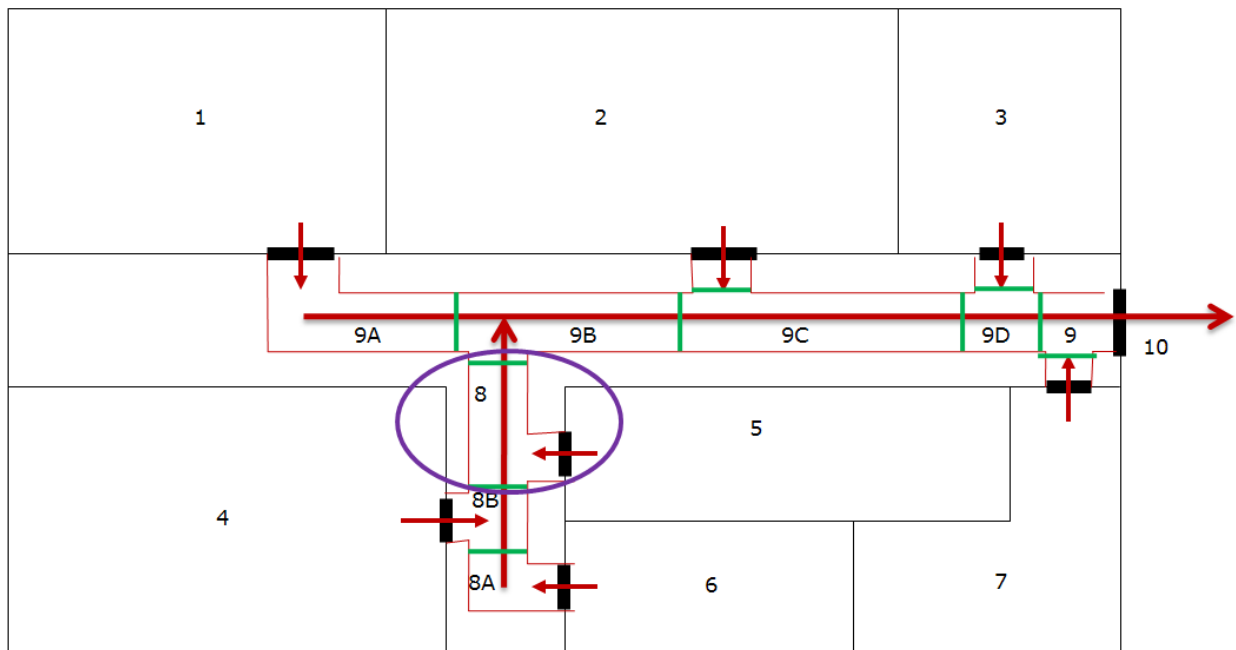
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Público	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B

Diseño Pasillo 8B



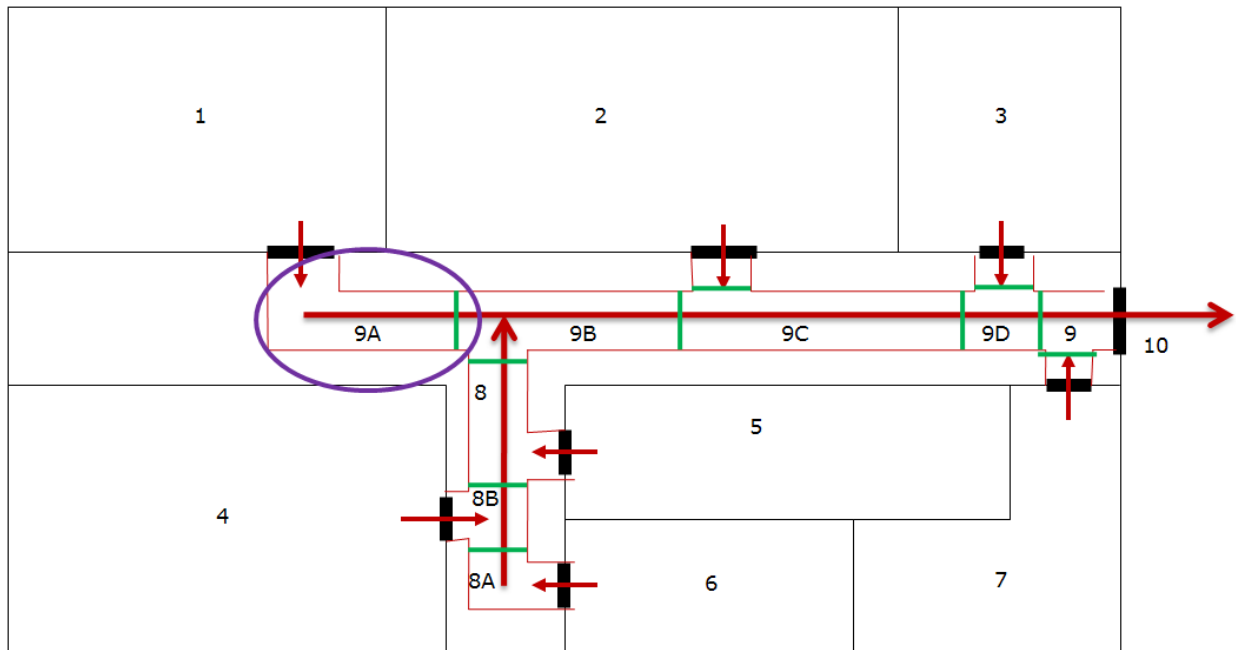
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Público	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8

Diseño Pasillo 8



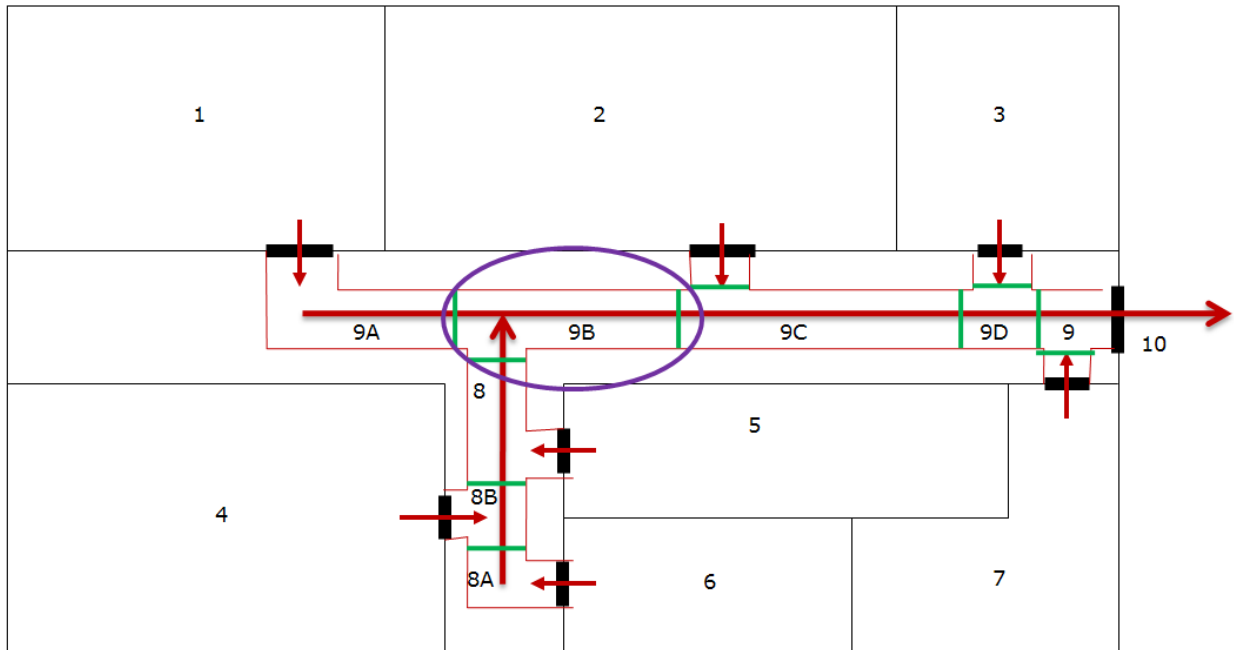
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Publico	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8
Pasillo	8	---	---	280+8=288	3	1	9B

Diseño Pasillo 9A



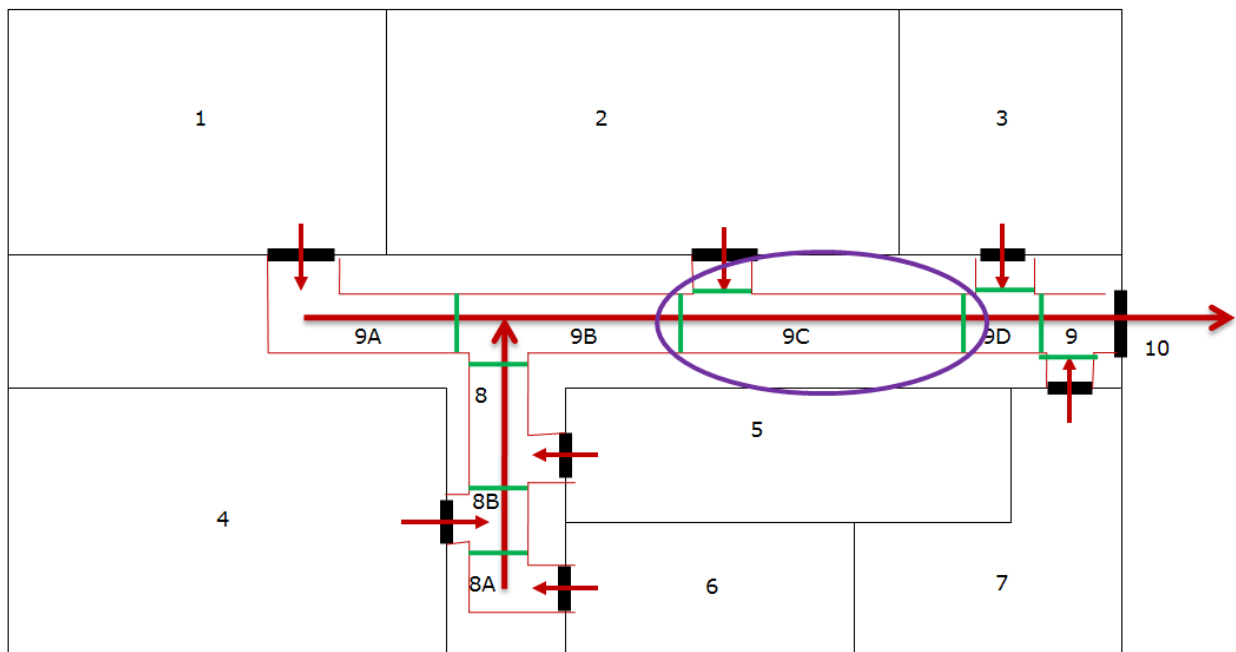
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Público	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8
Pasillo	8	---	---	280+8=288	3	1	9B
Pasillo	9A	---	---	20	2	1	9B

Diseño Pasillo 9B



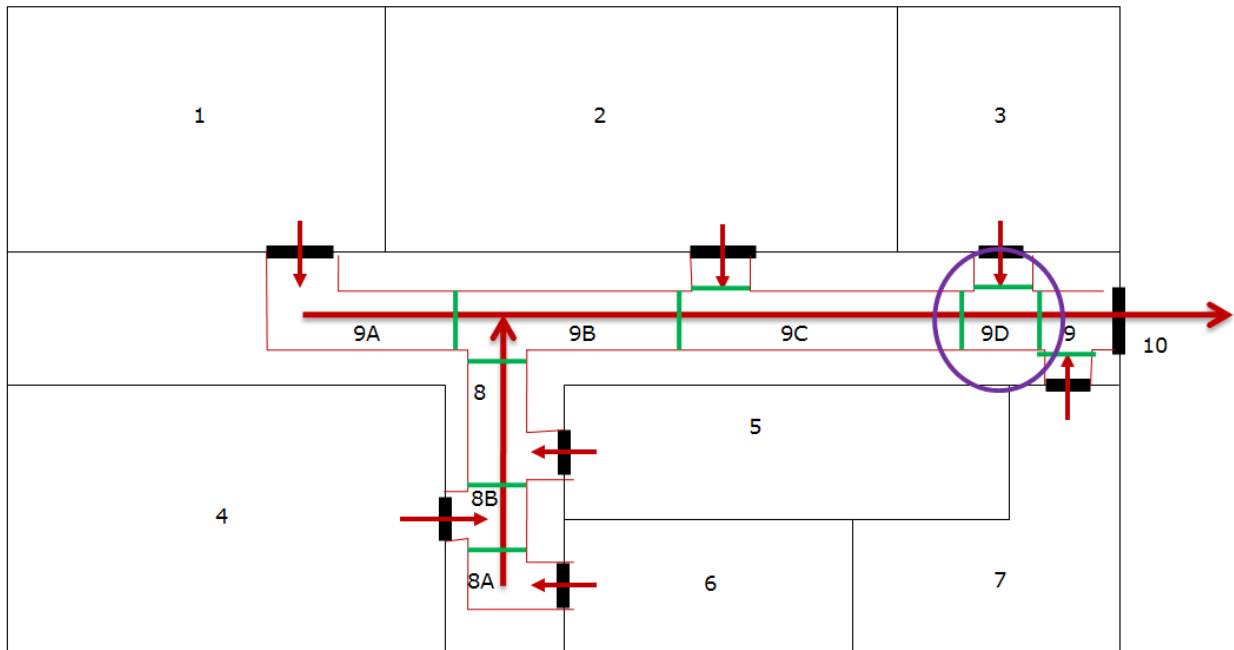
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Publico	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8
Pasillo	8	---	---	280+8=288	3	1	9B
Pasillo	9A	---	---	20	2	1	9B
Pasillo	9B	---	---	288+20=308	3	1	9C

Diseño Pasillo 9C



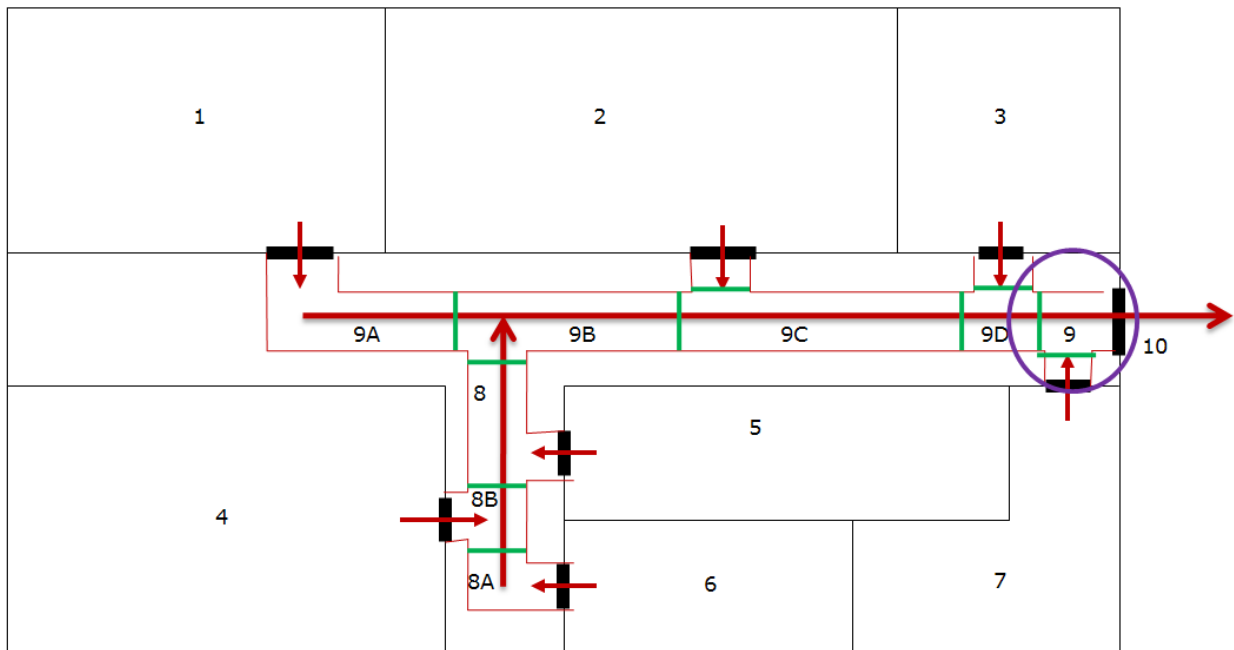
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Publico	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8
Pasillo	8	---	---	280+8=288	3	1	9B
Pasillo	9A	---	---	20	2	1	9B
Pasillo	9B	---	---	288+20=308	3	1	9C
Pasillo	9C	---	---	308+40=348	3	1	9D

Diseño Pasillo 9D



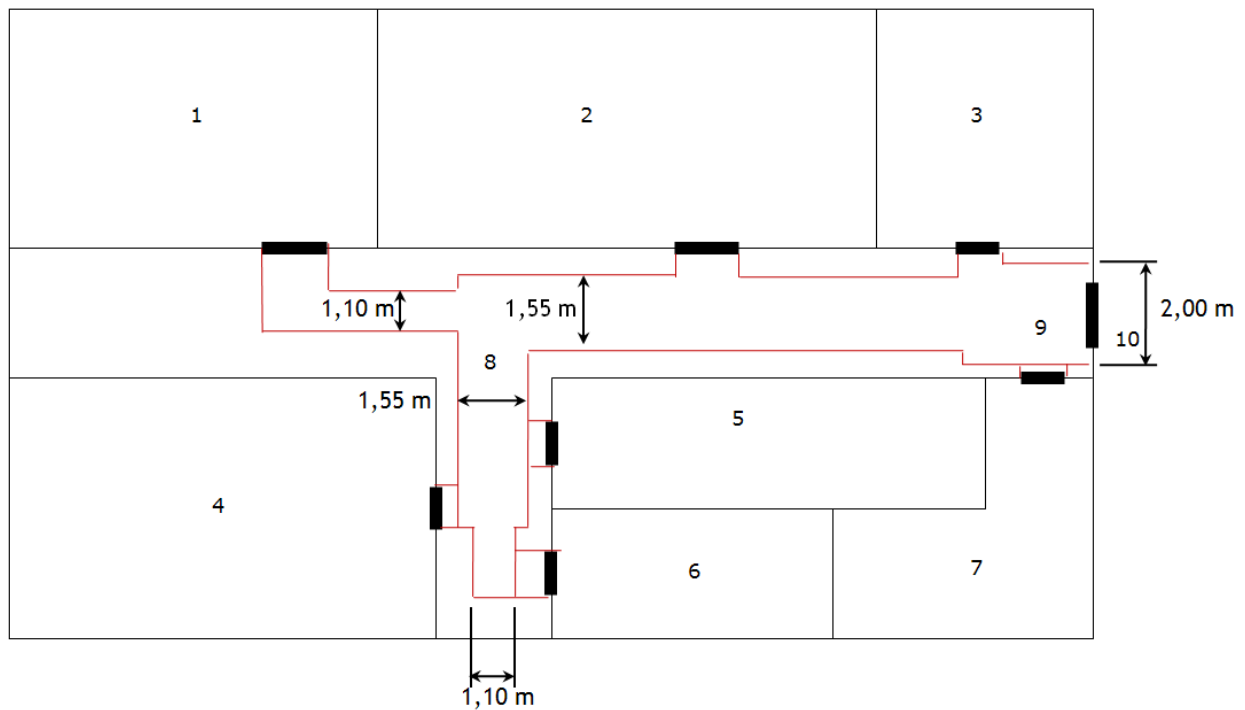
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Publico	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8
Pasillo	8	---	---	280+8=288	3	1	9B
Pasillo	9A	---	---	20	2	1	9B
Pasillo	9B	---	---	288+20=308	3	1	9C
Pasillo	9C	---	---	308+40=348	3	1	9D
Pasillo	9D	---	---	348+6=354	4	2	9

Diseño Pasillo 9 y Salida 10



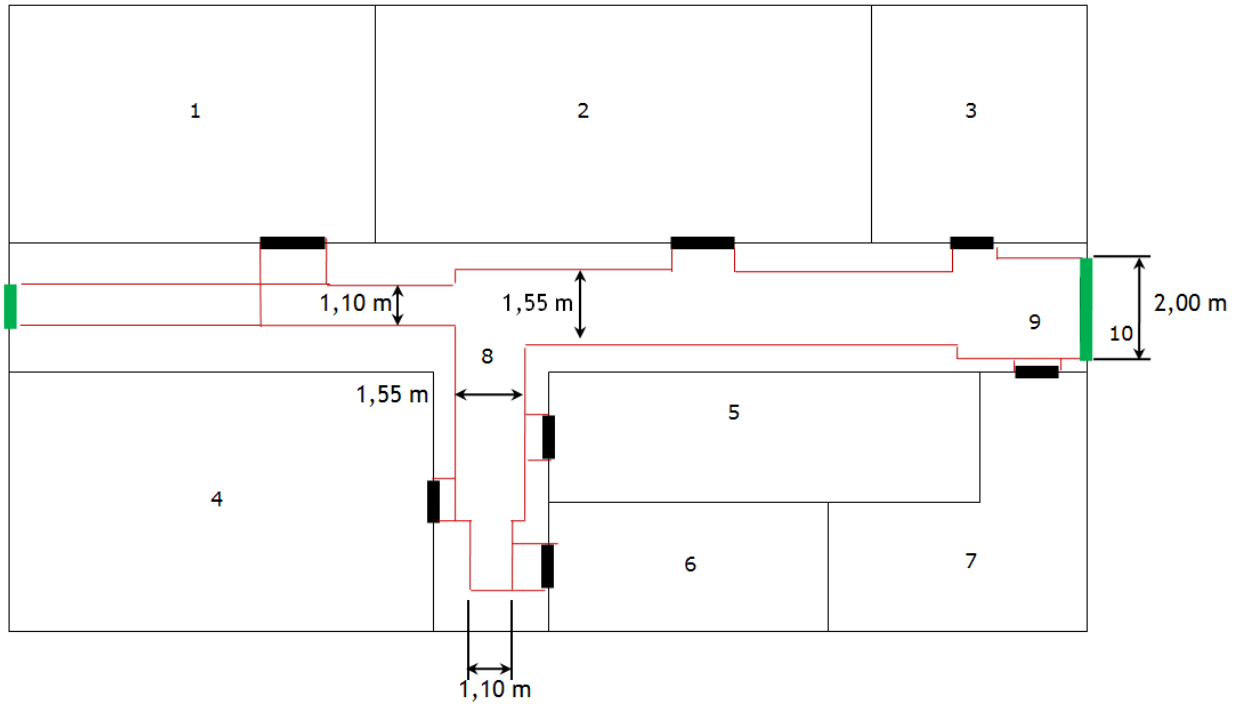
Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
			Ideales	Ideal	Ideal		
Atención Publico	1	160	8	20	2	1	9A
Administración	2	320	8	40	2	1	9C
Gerencia	3	55	8	6	2	1	9D
Auditorio	4	270	1	270	3	1	8B
Compras	5	70	8	8	2	1	8
Sistemas	6	85	8	10	2	1	8A
Ofic. Técnica	7	110	8	13	2	1	9
Pasillo	8A	---	---	10	2	1	8B
Pasillo	8B	---	---	10+270=280	3	1	8
Pasillo	8	---	---	280+8=288	3	1	9B
Pasillo	9A	---	---	20	2	1	9B
Pasillo	9B	---	---	288+20=308	3	1	9C
Pasillo	9C	---	---	308+40=348	3	1	9D
Pasillo	9D	---	---	348+6=354	4	2	9
Pasillo	9	---	---	354+13=367	4	2	10
Puerta	10	---	---	367	4	2	Exterior

El diseño del medio de escape sería:



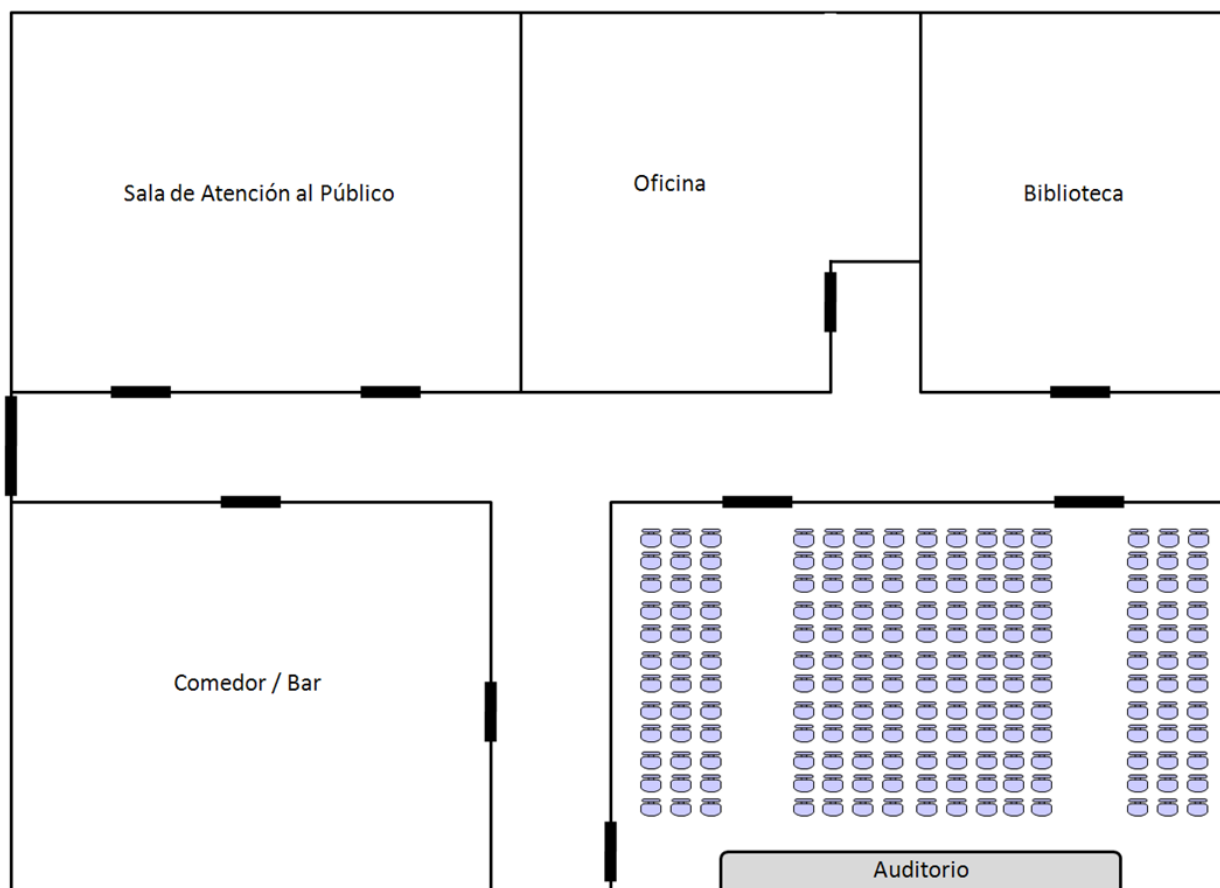
Conclusiones

De este cálculo salen a simple vista dos conclusiones: Una es que la salida o puerta 10 debería ser más ancha, al menos del tamaño del camino 9; y segundo, como es necesario instalar dos medios de escapes independientes, el diseño del Edificio Administrativo habría que cambiarlo al siguiente diseño:



Ejemplo 2:

Edificio Administrativo



Este edificio administrativo cuenta con dos salidas independientes al exterior, que por ser hipotéticamente un edificio “grande” hipotetizaremos que vamos a necesitar las dos salidas, situación que después corroboraremos con los cálculos. Ahora la pregunta que surge, que seguramente es la misma que surgió en el ejemplo 1 y que no hemos respondido, es ¿cómo calculamos los anchos de los medios de escape? suponiendo que todo el personal sale por un solo camino hacia una sola puerta, es decir, sería la que llamamos una hipótesis conservadora, o suponiendo que al haber dos medios de escapes independientes, las personas salen proporcionalmente al tamaño de las mismas, o según lo planificado en el plan de evacuación, que sería una hipótesis racional.

Si analizamos el decreto 351/79 respecto a este tema, el mismo no dice nada, al menos nada que sea muy evidente y concluyente.

¿Qué hace el decreto 351/79?

En principio divide la cantidad de anchos de salidas necesarios en medios de escapes, es decir, el segundo, tercer, cuarto, etc. medio de escape, no son salidas alternativas, sino, es el simple hecho de dividir el flujo de personas en varios caminos y salidas independientes.

El decreto 351/79 no obliga a tener medios de escapes alternativos. Esto se basa en la misma definición de medio escape que dice: *“Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura...”*. El término “seguro” es el que nos permite afirmar que si construimos un medio de escape seguro, que significa, que debe poder permitir la evacuación para todas las hipótesis de daño de la cual estamos huyendo, no haría falta otro medio de escape alternativo. La existencia de medios de escapes alternativos haría suponer o nos estaría diciendo en silencio que los medios de escape principales no garantizan una evacuación segura.

Desde el análisis estricto de la seguridad no está mal plantear la peor situación y considerar que un medio de escape puede estar obstruido o con problemas y entonces TODOS tengan que salir por el otro medio de escape disponible. A simple pensar, parecería una muy buena idea, es más, la mejor idea y con muy pocas posibilidades de rebatirla.

En edificios de pocos ocupantes teóricos, no hay gran diferencia entre los anchos de unidades de salida que surgen de aplicar las dos hipótesis planteada, la diferencia puede ser a lo sumo de una o dos unidades de ancho de salida. Pero en grandes edificios, con gran cantidad de ocupantes, o muchos pisos, como lo son los edificios de oficinas, si se aplica la hipótesis conservadora, es posible que sea

imposible de construir; es como imaginar que en un estadio de futbol, todos los asistentes salgan por una sola puerta.

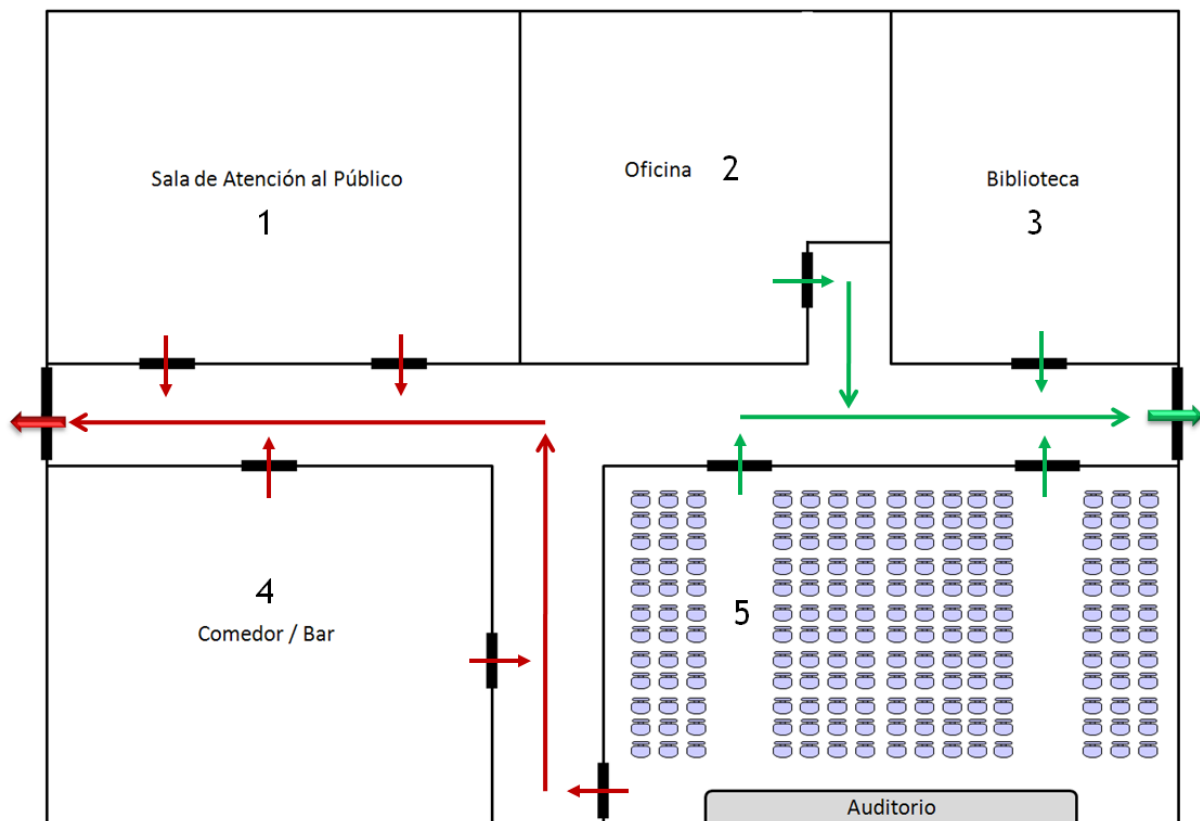
Supóngase un edificio de oficinas de 50 x 50 m libre por piso, y de 10 pisos de alto. El cálculo de la segunda sección del medio de escape sería:

$$50 \times 50 = 2.500 \text{ m}^2 / 8 \text{ m}^2/\text{personas} = 312 \text{ personas teóricas por piso.}$$

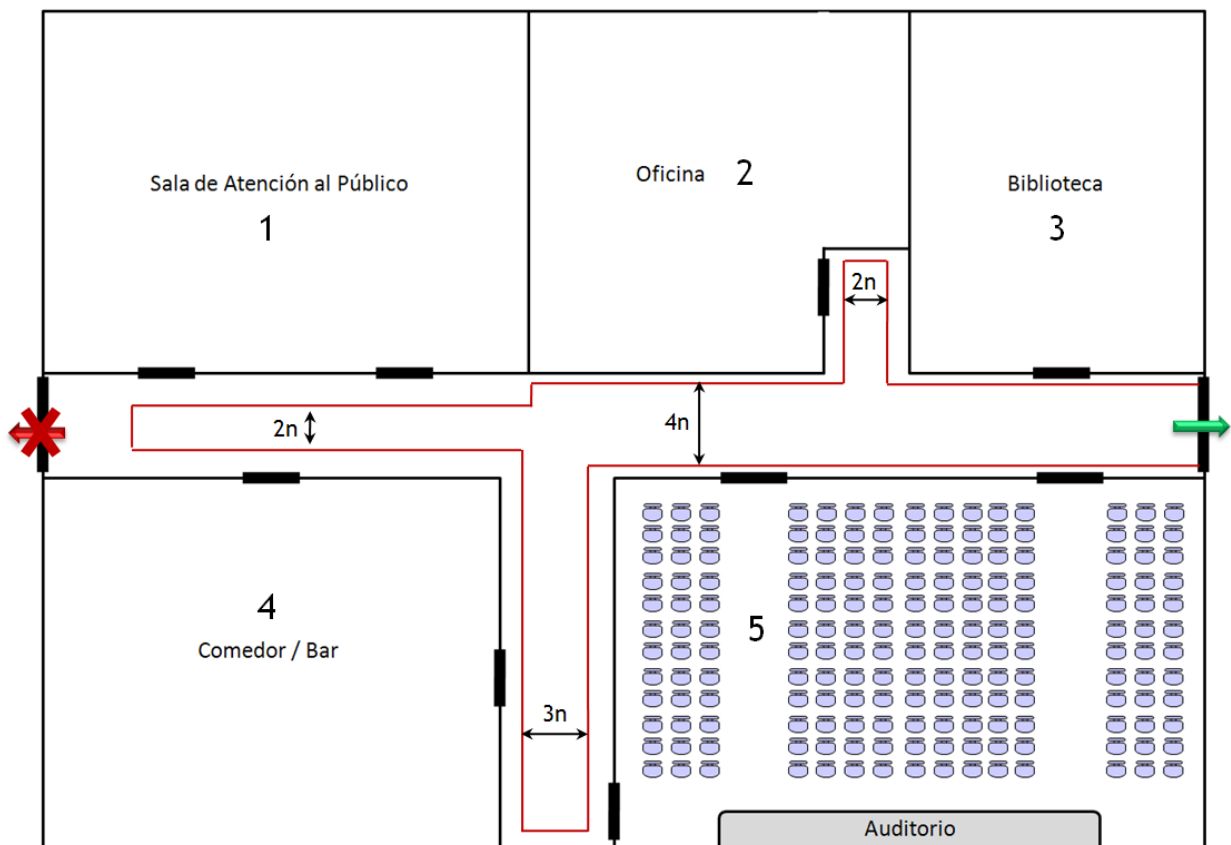
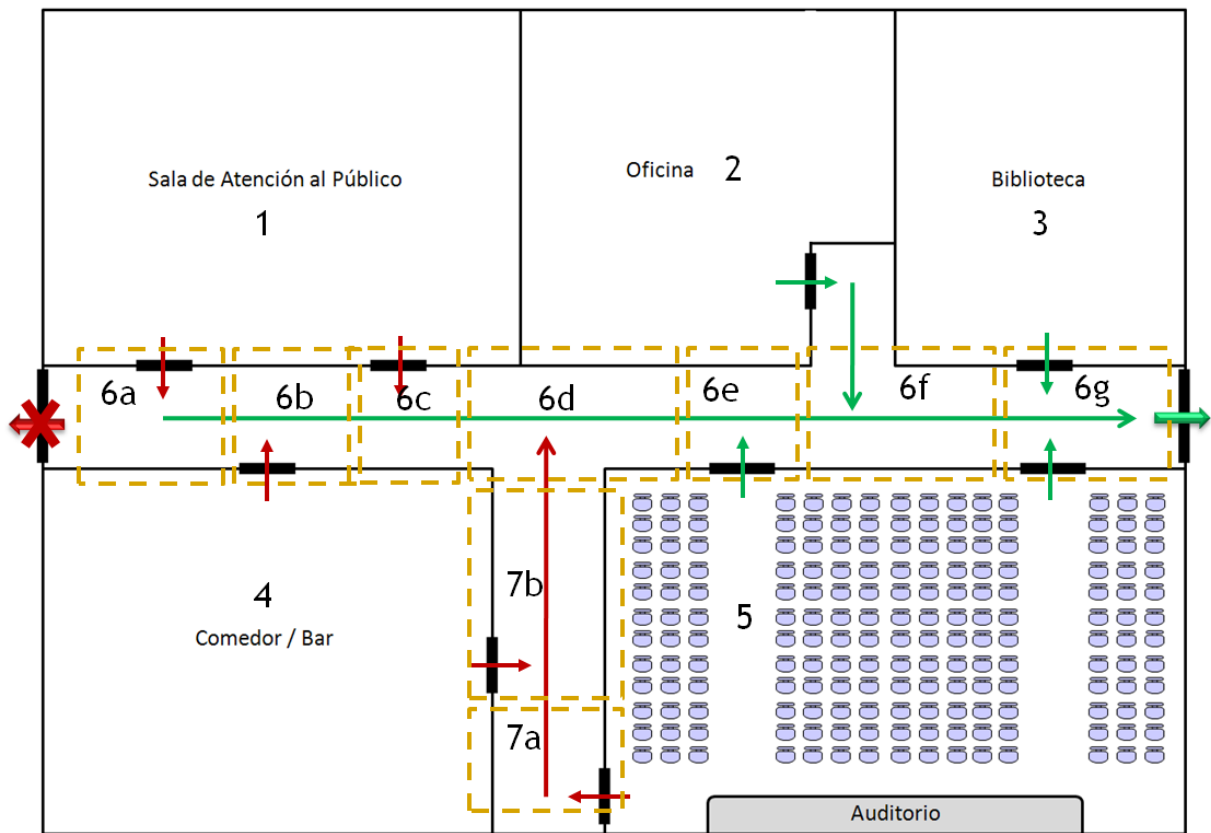
Suponiendo una hipótesis conservadora, donde TODO el personal de los 10 pisos van a estar todos juntos caminando por el mismo lugar de la escalera, necesitaría una cantidad de anchos de salida de: $(312 \times 10) / 100 = 31$, lo que da una cantidad de medios de escape de: $(31 / 4) + 1 = 9$, es decir, nueve cajas de escaleras independientes; ¡es como mucho!

Para hacer los cálculos según las dos hipótesis planteadas y poder compararlas, se empezara por definir el medio de escape del edificio.

MEDIOS DE ESCAPE



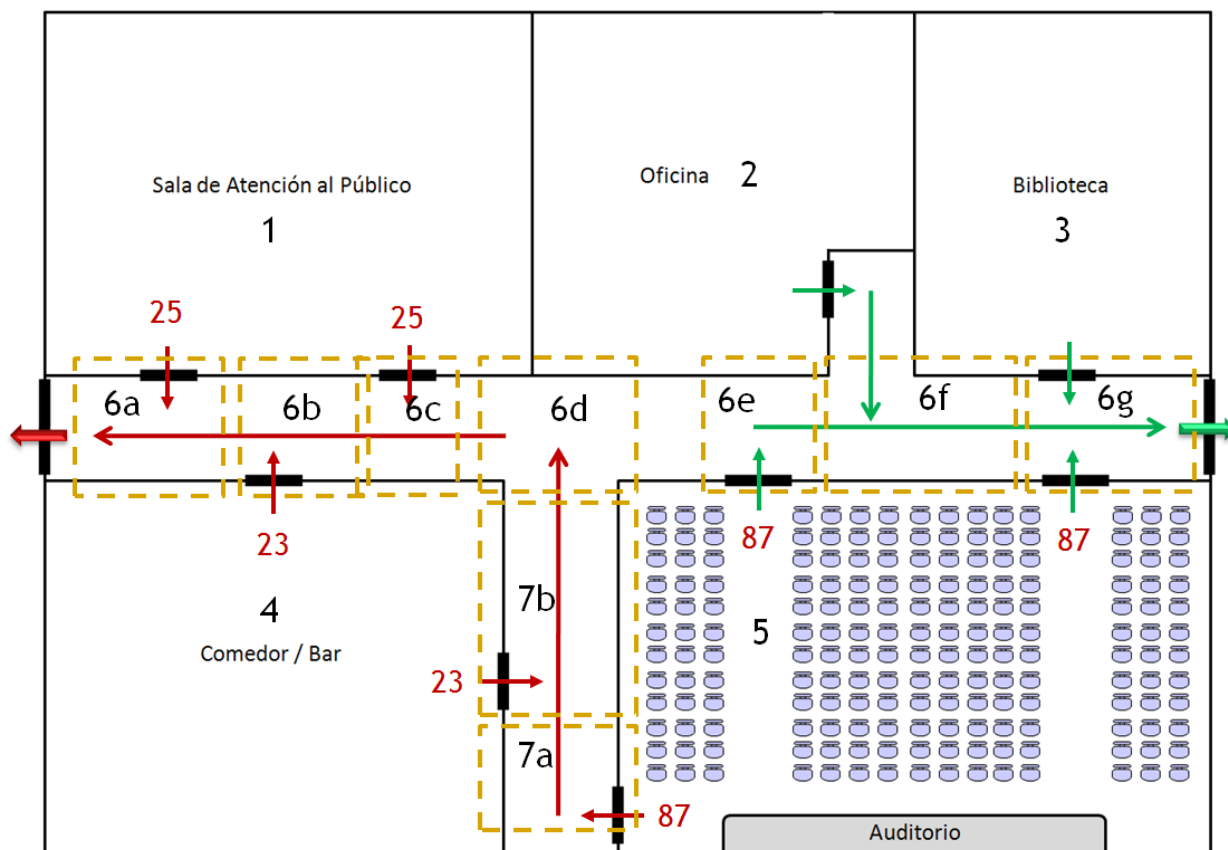
Hipótesis Conservadora

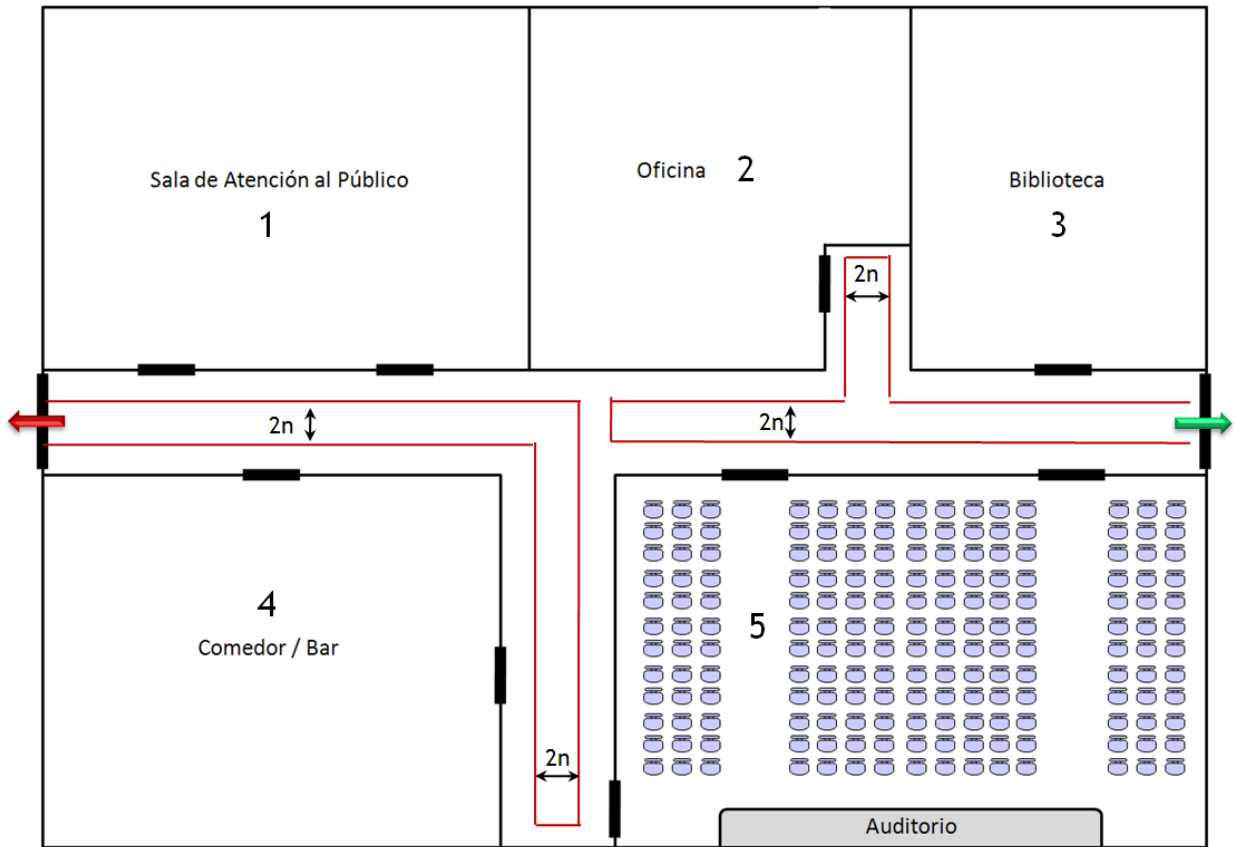


Planilla de Verificación de Medios de Escapes

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas Ideales	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
Salón Atención Público	1	150	3	50	2	1	6a
Oficina	2	110	8	13	2	1	
Biblioteca	3	90	8	11	2	1	
Comedor/Bar	4	135	3	45	2	1	6b
Auditorio	5	260	1	260	3	1	
Pasillo 6a	---	---	50	2	1	1	6b
Pasillo 6b	---	---	50+45=95	2	1	1	6c
Pasillo 6c	---	---	95	2	1	1	6d
Pasillo 7a	---	---	260	3	1	1	7b
Pasillo 7b	---	---	260+45=305	3	1	1	6d
Pasillo 6d	---	---	50+45+260=355	4	1	1	6e
Pasillo 6e	---	---	355	4	1	1	6f
Pasillo 6f	---	---	355+13=368	4	1	1	6g
Pasillo 6g	---	---	368+11=379	4	1	1	8
Puerta ppal.	---	---	379	4	1	1	exterior

Hipótesis Racional

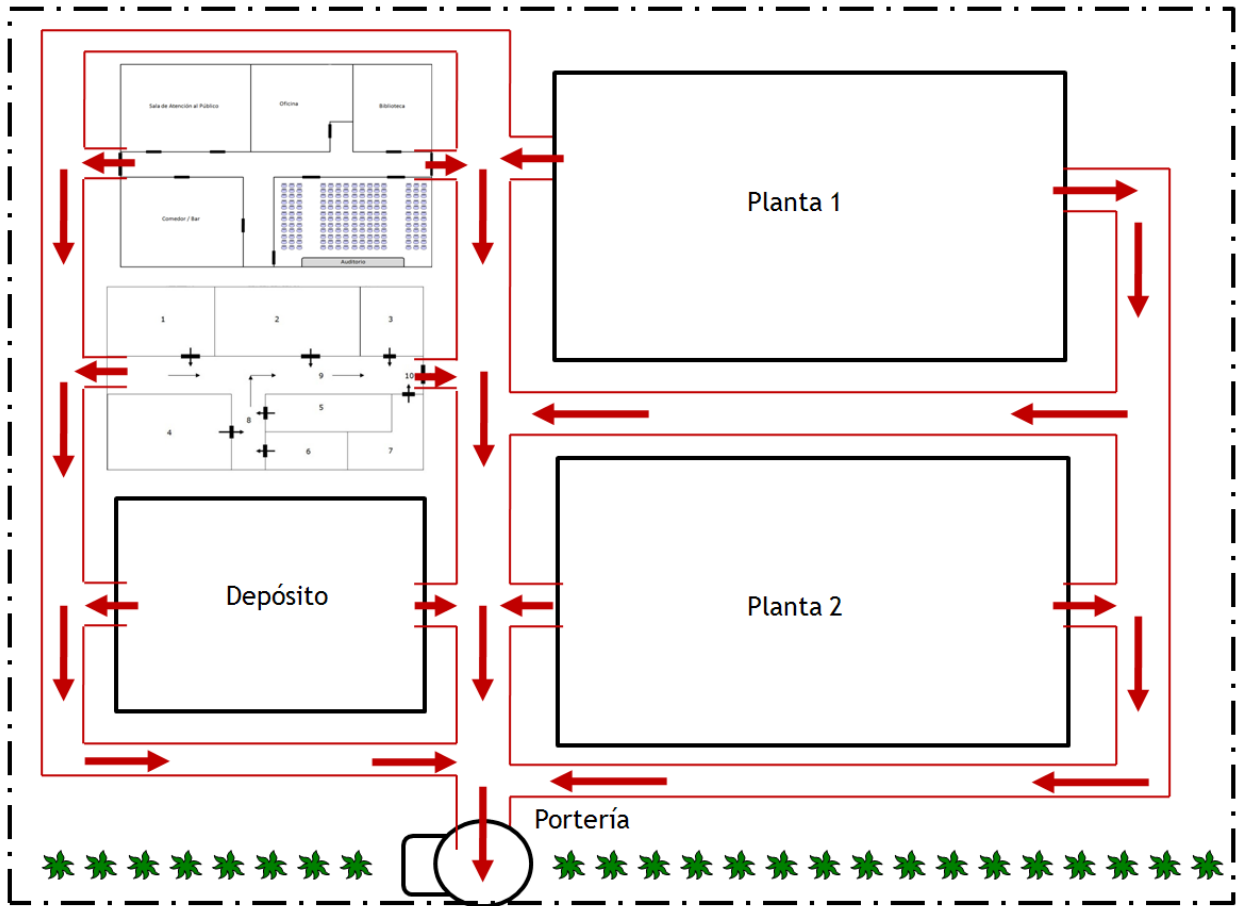




Planilla de Verificación de Medios de Escapes

Sector	Sup. Piso (m ²)	Factor Ocup.	Personas Ideales	n	ME	Salida a pasillo Nro.	
Salón Atención Público	1	150	3	50	2	1	6a
Oficina	2	110	8	13	2	1	
Biblioteca	3	90	8	11	2	1	
Comedor/Bar	4	135	3	45	2	1	6b
Auditorio	5	260	1	260	3	1	
Pasillo 7a	---	---	---	$260/3=87$	2	1	7b
Pasillo 7b	---	---	---	$87+45/2=110$	2	1	6d
Pasillo 6d	---	---	---	110	2	1	6c
Pasillo 6c	---	---	---	$110+25=135$	2	1	6b
Pasillo 6b	---	---	---	$135+23=158$	2	1	6a
Pasillo 6a	---	---	---	$158+25=183$	2	1	7
Puerta 7	---	---	---	183	2	1	Exterior
Pasillo 6e	---	---	---	$260/3=87$	2	1	6f
Pasillo 6f	---	---	---	$87+13=100$	2	1	6g
Pasillo 6g	---	---	---	$100+260/3+11=198$	2	1	8
Puerta 8	---	---	---	198	2	1	Exterior

RUTAS GENERALES DE LA EMPRESA



Plano a modo de ejemplo. No constituye un esquema real.

El diseño del medio de escape comienza desde el lugar en donde se encuentra una persona, aunque sea el más extremo y lejano, por ejemplo el Auditorio de nuestro problema, y termina en el exterior de la empresa. Todo ese recorrido que tiene que hacer esta persona debe cumplir con los requisitos legales que establece el decreto 351/79.