

1° Edición
Marzo 2024

Método MESSERI

Serie: Evaluación del Riesgo de Incendio
Volumen 1



Material no apto para la venta.

Ing. Nestor Adolfo BOTTA



www.redproteger.com.ar

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.

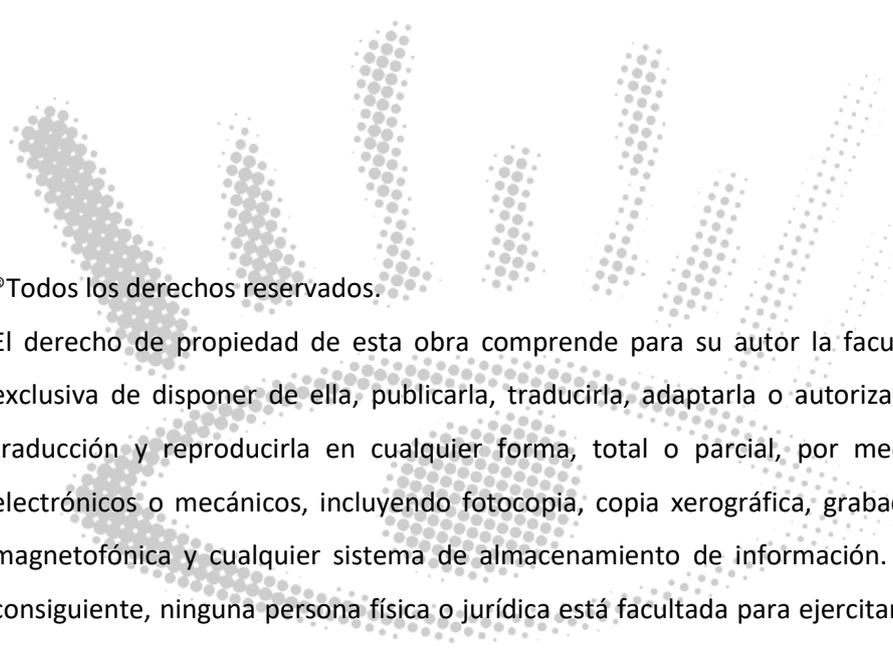
Asesoró a diversas empresas entre las que se destacan AKZO NOBEL SA, CERVECERÍA Y MALTERÍA QUILMES SAICAYG y APACHE ENERGÍA ARGENTINA SRL.

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

*“Porque de tal manera amó Dios al mundo,
que dio a su Hijo Unigénito,
para que todo aquel que en Él cree,
no se pierda, mas tenga vida eterna.
Porque Dios no envió al Hijo al mundo
para que juzgara al mundo,
sino para que el mundo fuera salvo por Él.
El que cree en Él no es juzgado,
pero el que no cree,
ya ha sido juzgado,
porque no ha creído en el nombre
del unigénito Hijo de Dios.
Y esta es la acusación:
que la Luz ha venido al mundo,
pero los hombres amaron
más la tiniebla que la Luz,
pues sus obras eran malas.”*

Juan 3:16-19 BTX IV



ÍNDICE

- 1) Los Métodos Basados en Índice de Riesgo según ISO 31.010
 - 1.1) Utilización
 - 1.2) Elementos de Entrada
 - 1.3) Proceso
 - 1.4) Fortalezas
 - 1.5) Limitaciones
- 2) Introducción al Método MESERI
- 3) Análisis de Aplicabilidad del Método MESERI
- 4) Tablas MAPFRE 1985
 - 4.1) Factores Propios de las Instalaciones
 - 4.2) Factores Protección
 - 4.3) Calificación Final del Riesgo
- 5) Tablas MAPFRE 1998
 - 5.1) Factores Generadores y Agravantes
 - 5.2) Factores Reductores y Protectores
 - 5.3) Calificación Final del Riesgo

1) LOS MÉTODOS BASADOS EN ÍNDICE DE RIESGO SEGÚN ISO 31.010¹

Según la norma ISO 31.010:2013 en el Anexo A.1, que trata sobre la aplicabilidad de la herramienta, establece para los métodos de índice de riesgo las siguientes consideraciones:

“Es un método “aplicable” para identificar riesgos y determinar el nivel de riesgo; y lo clasifica como un método “muy aplicable” para analizar consecuencias, probabilidad y valoración del riesgo.

Llevándolo a otros términos se puede decir que es un muy buen método en general, salvo en los aspectos de valoración de riesgo, donde el método es sólo del tipo comparativo.”

Tabla A.1 - Aplicabilidad de las herramientas utilizadas para la evaluación del riesgo
(conclusión)

Herramientas y técnicas	Proceso de evaluación del riesgo					Ver
	Identificación del riesgo	Análisis del riesgo			Valoración del riesgo	
		Consecuencia	Probabilidad	Nivel de riesgo		
Índices de riesgo	A	MA	MA	A	MA	B.28
MULTI-CRITERIOS (MOCDA)						
1) Muy aplicable. 2) No aplicable. 3) Aplicable.						

Un índice de riesgo es una medida semicuantitativa del riesgo consistente en una estimación que se obtiene utilizando un procedimiento de puntuación mediante la aplicación de escalas ordinales². Los índices de riesgo se pueden utilizar para clasificar una serie de peligros aplicando criterios similares de manera que se

¹ Desarrollado según norma ISO 31.010:2013.

² La escala ordinal es un nivel de medición que otorga la clasificación y el orden de los datos sin que realmente se establezca el grado de variación entre ellos. *Por ejemplo: ¿Qué tan satisfecho estás con nuestros productos? Totalmente satisfecho – Satisfecho – Neutral – Insatisfecho - Totalmente insatisfecho.*

puedan comparar. Las puntuaciones se aplican a cada componente de riesgo, por ejemplo, las características contaminantes, a la gama de posibles vías de exposición y al impacto sobre los receptores.

Los índices de riesgo son esencialmente un procedimiento cualitativo para clasificar y comprar riesgos. Aunque se utilicen números, esto es simplemente para tener en cuenta su manipulación. En muchos casos, cuando el modelo o sistema fundamental no es bien conocido o no se puede representar, es mejor utilizar un procedimiento cualitativo más abierto.

1.1) Utilización

Los índices se pueden utilizar para clasificar peligros diferentes asociados a una actividad cuando el sistema³ se entiende bien. Los índices de riesgo permiten la integración de una gama de factores que tienen un impacto sobre el nivel de riesgo en una única puntuación numérica del nivel de riesgo.

Los índices se utilizan para muchos tipos diferentes de peligros, normalmente como un medio de definir el alcance de la clasificación del riesgo de acuerdo con el nivel de riesgo. Esto se puede utilizar para determinar los peligros que necesitan una evaluación adicional en profundidad y posiblemente de tipo cuantitativa.

1.2) Elementos de Entrada

Los elementos de entrada se obtienen del sistema, o de una descripción general del contexto. Esto requiere una buena comprensión de todas las fuentes de peligro, de las vías posibles, y de los que se podría ver afectado. Para soportar el desarrollo de los índices de riesgo se pueden utilizar herramientas tales como el análisis de árbol de fallas, el análisis de árbol de eventos y el análisis de toma de decisiones generales.

³Sistema: Entiéndase por sistema a un conjunto de elementos interrelacionados entre si para lograr un mismo objetivo. El sistema es la empresa, el proceso, el edificio que se está evaluando.

Dado que la elección de escalas ordinales es, hasta cierto punto, arbitraria, se necesitan datos suficientes para validar el índice.

1.3) Proceso

El primer paso consiste en comprender y describir el sistema. Una vez que se el sistema esté definido, se desarrollan puntuaciones para cada componente de manera que éstas se puedan combinar para obtener un índice mixto. Las puntuaciones individuales se combinan de acuerdo con un esquema que tenga en cuenta la realidad física del sistema. Es importantes que las puntuaciones de cada parte del sistema sean coherentes internamente y mantengan las relaciones correctas.

Las puntuaciones se pueden sumar, restar, multiplicar y/o dividir de acuerdo con este modelo de alto nivel. Los efectos acumulativos se pueden tener en cuenta mediante la adición de puntuaciones. No es estrictamente válido aplicar fórmulas matemáticas a escalas ordinales. Por ello, una vez que el sistema de clasificación se ha desarrollado, el modelo se debería validar aplicándolo a un sistema conocido. El desarrollo de un índice es un procedimiento iterativo y puede ser necesario probar varios sistemas diferentes para combinar las puntuaciones antes de que el analista se encuentre a gusto con la validación.

1.4) Fortalezas

Los índices pueden constituir una buena herramienta para la clasificación jerárquica de peligros diferentes, además, los índices permiten que múltiples factores que afectan al nivel de riesgo sean incorporados en una única puntuación numérica para el nivel de riesgo.

1.5) Limitaciones

Si el proceso o modelo y su resultado no están bien validados, los resultados pueden carecer de sentido. El hecho de que la salida sea un valor numérico del riesgo, puede ser mal interpretado y mal utilizado.

En muchas situaciones en las que se utilizan los índices, no existe un modelo fundamental para definir si las escalas individuales de los factores de riesgo son lineales, logarítmicas o de algún otro tipo, ni tampoco un modelo que defina los factores que se deberían combinar. En estas situaciones, la clasificación es por consiguiente de poca confianza y en consecuencia es particularmente importante realizar una validación contra datos reales.

2) INTRODUCCIÓN AL METODO MESERI

El método MESERI es el acrónimo de *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio*. Es un método de Mapfre España y fue desarrollado en el año 1978 según algunos autores, pero rastreando en la Biblioteca de Mapfre la referencia más antigua data de 1985 en la revista de Gerencia de Riesgos y Seguros, y el autor del artículo es Jesús Pérez Obeso.

Su campo de aplicación, según el autor, es para actividades industriales y edificaciones que presenten riesgo medio.

Es un método de evaluación de riesgos que se basa en la consideración de factores propios de las instalaciones y factores de protección.

Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a la fórmula:

$$R = (5/129) X + (5/22) Y + 1 (BCI)$$

donde:

X = Factores generadores o agravantes

Y = Factores reductores y protectores

R = Riesgo de incendio

Los factores a considerar por el método son los siguientes:

Factores Propios de las Instalaciones:

- Construcción.
- Situación.
- Procesos.
- Concentración.
- Propagabilidad.
- Destructibilidad.

Factores de Protección:

- Extintores (EXT).
- Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
- Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).
- Detectores automáticos de Incendios (DET).
- Rociadores automáticos (ROC).
- Instalaciones Fijas Especiales (IFE).

Cada uno de los factores del riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de

incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.

El método citado de MAPFRE 1985 considera o le suma un uno (1) a la ecuación para considerar si la instalación dispone de Brigada de Protección Contra Incendios, aunque otros autores este sumando no lo tienen en cuenta.

Algunos autores al valor divisor del factor Y lo consideran como 22, 30 y otros de 34. Este índice es de muy fácil aplicación. Implica el conocimiento de las reglas técnicas de protección contra incendios, permitiendo obtener una idea aproximada del nivel de riesgo de incendio asumido en una instalación a partir de un conocimiento muy superficial de la misma.

3) ANÁLISIS DE APLICABILIDAD DEL MÉTODO MESERI

La sencillez del método le resta cualquier especificidad, y resulta muy limitada su aplicación sobre riesgos del sector químico, ya que los factores determinantes (proceso, materiales y procedimientos de trabajo) son totalmente subjetivos o algunos simplemente no se contemplan, como la reactividad y la toxicidad.

No se contemplan otros daños que no sean los daños materiales y directos derivados del incendio, estando restringido en su aplicación al incendio en edificios y sin analizar ningún otro factor de riesgo adicional (fugas, derrames, contaminaciones, etc.).

No analiza en absoluto el grado de sensibilidad y compromiso de la gerencia en relación con las medidas de seguridad a adoptar.

El método se desarrolla a partir de la inspección visual sistemática de una serie de elementos o factores del edificio o local y su puntuación en base a los valores preestablecidos para cada situación.

Para analizar en qué medida se aplica el método al sistema que se quiere evaluar, hay que estudiar las variables que el método considera y ver si están todas contempladas, es decir, *¿hay alguna cuestión técnica, algún tema, etc., que pueda*

afectar positiva o negativamente al riesgo de incendio, que no se pueda valorar? Si todas las cuestiones relacionadas a los temas de incendio están contempladas por el método, entonces el método se puede aplicar, obvio, con las limitaciones ya observadas. *¿Esa/s variables no contempladas son de peso en la cuestión del riesgo de incendio del sistema contemplado?* Si la respuesta es un sí, entonces hay que tomar el método con ciertos recaudos.

Al ser un método de origen español, hay cuestiones técnicas y valoraciones que hacen referencia a normativas españolas, que hay que traducir técnicamente al país en donde se quiere aplicar el método.

4) TABLAS MAPFRE 1985

Las tablas de los factores descritos a continuación son las referidas al texto de MAPFRE de 1985.

4.1) Factores Propios de las Instalaciones

4.1.1) Factores de Construcción

a) Número de plantas o altura del edificio

Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio se tomará el menor.

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

Número de Plantas o Altura del Edificio		
Número de Plantas	Altura (m)	Coefficiente
1 o 2	Inferior a 6	3
De 3 a 5	Entre 6 y 12	2
De 6 a 9	Entre 15 y 20	1
Más de 10	Más de 30	0

b) Mayor sector de incendio

Se entiende por sector de incendio la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego de 120 minutos. En caso de que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

Superficie del Mayor Sector de Incendio	
Superficie del Mayor Sector de Incendios (m²)	Coefficiente
Inferior a 500	5
De 501 a 1.500	4
De 1.501 a 2.500	3
De 2.501 a 3.500	2
De 3.501 a 4.500	1
Mayor a 4.500	0

c) Resistencia al fuego

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón.

Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados en la tabla.

Resistencia al Fuego	
Resistencia	Coeficiente
Resistencia al fuego (hormigón)	10
No combustible	5
Combustible	0

d) Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislante térmico, acústico o decoración.

Se consideran incombustibles los clasificados como M0 y M1 y con clasificación superior se consideran combustibles.

Falsos Techos y Suelos	
Situación	Coeficiente
Sin falsos techos	5
Con falsos techos incombustibles	3
Con falsos techos combustibles	0

4.1.2) Factores de Situación

a) Distancia de los Bomberos

Se tomará, preferentemente el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al parque únicamente a título orientativo.

Distancia de los Bomberos		
Distancia (km)	Tiempo de Llegada (min)	Coeficiente
Menor de 5	Menor de 5	10
Entre 5 y 10	Entre 5 y 10	8
Entre 10 y 15	Entre 10 y 15	6
Entre 15 y 25	Entre 15 y 25	2
Más de 25	Más de 25	0

b) Accesibilidad del Edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no se rebajará al inmediato inferior.

Accesibilidad del Edificio	Anchura vía de acceso (m)	Fachadas	Distancia entre puertas (m)
Buena	> 4	3	< 25
Media	2 - 4	2	< 25
Mala	< 2	1	> 25
Muy mala	No existe	0	> 25

Accesibilidad del Edificio	
Situación	Coficiente
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

Ejemplo a)

Vía de acceso 3 m de ancha. Tres fachadas. Más de 25 metros de distancia entre puertas.

Accesibilidad: Media. Cumple la condición de anchura entre 2 y 4 m y además hay tres fachadas al exterior (fila inferior a la media), coeficiente 3.

Ejemplo b)

Anchura vía de acceso 3 m. Una fachada al exterior. Distancia entre puertas menor de 25 m.

Accesibilidad: Media. Cumple la condición de anchura y la distancia entre puertas es inferior a 25 m (misma fila), coeficiente 3.

Ejemplo c)

Anchura vía de acceso 3 m. Una fachada al exterior. Distancia entre puertas mayor de 25 m.

Accesibilidad: Mala. Las otras dos condiciones están en filas inferiores a la media. Coeficiente 1.

4.1.3) Proceso

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan y los productos utilizados.

a) Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad del inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano, que con imprudencia puede “activar” la combustión de algunos productos.

Otros factores son los relativos a las fuentes de energía de riesgo:

- Instalación eléctrica: Centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y dimensionado correcto.
- Calderas de Vapor y de Agua Caliente: Distribución de combustible y estado de miento de los quemadores.
- Puntos específicos peligrosos: Operaciones a llama abierta, como soldaduras, y sección de barnizados.

Peligro de Activación	
Situación	Coficiente
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

b) Carga térmica

Se entenderá como la cantidad de calor, medida en Mcal, desprendida por unidad de superficie, en m², en la combustión de los productos e incluyendo las partes combustibles del edificio. Se considerará:

Carga Térmica	
Valor (Mcal/m²)	Coficiente
Baja (inferior a 100)	10
Media (entre 100 a 200)	5
Alta (mayor a 200)	0

c) Combustibilidad

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Los materiales se clasifican de M0 a M5 siendo M0 los menos reactivos y M5 los más reactivos.

Cuando las materias primas o productos acabados sean M0 y M1 la combustibilidad se considerará baja. Si son M2 y M3, media, y si son M4 y M5, alta.

Combustibilidad	
Situación	Coficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

d) Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente debe ser crecientemente subjetivo. Se entenderá alto cuando existan y se respeten las zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad, ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Orden y Limpieza	
Situación	Coefficiente
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

e) Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Si la altura del almacenamiento es menor de 2 metros, el coeficiente es 3; si está comprendida entre 2 y 4 metros, el coeficiente es 2; para más de 6 metros le corresponde 0.

Almacenamiento en Altura	
Altura (m)	Coefficiente
Menos de 2	3
Entre 2 y 4	2
Superiores a 6	0

4.1.4) Factores de Concentración

Representa el valor en pesetas/m² del contenido de las instalaciones a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones altas de capital.

Concentración de Valores	
pesetas/m²	Coefficiente
Menor de 50.000	3
Entre 50.000 y 200.000	2
Más de 200.000	0

4.1.5) Propagabilidad

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

a) En vertical

Se reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

Propagabilidad en Vertical	
Situación	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Ejemplo a)

En un edificio con una sola planta no hay posibilidad de comunicación a otros. El coeficiente será 5.

Ejemplo b)

Un edificio de dos plantas, comunicadas por escaleras sin puertas cortafuegos, en el que por problema de congestión se almacenan latas de barniz en la escalera. El coeficiente será cero.

Ejemplo c)

En un taller de carpintería de madera, de varias plantas, sin puertas cortafuego entre las plantas. El coeficiente será 3.

b) En horizontal

Se medirá la propagación del fuego en horizontal, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales.

Propagabilidad en Horizontal	
Situación	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Ejemplo a)

Un taller metalúrgico, limpio, en el que los aceites de mantenimiento se almacenan en un recinto aislado. El coeficiente será cinco.

Ejemplo b)

Una nave de espumación de plásticos en molde abierto, sin pasillos de separación entre productos y con falso techo de poliestireno expandido. El coeficiente será cero.

Ejemplo c)

Una fábrica de calzado, con líneas independientes de montaje, separadas 5 metros, en condiciones adecuadas de limpieza. El coeficiente será tres.

4.1.6) Factores de Destructibilidad

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre las mercancías y maquinarias existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta al contenido se aplicará el máximo.

a) Calor

Se reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y existencias. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de las instalaciones.

Calor		
Situación		Puntuación
Baja	Cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión que pueda deteriorarse por dilataciones. Por ejemplo, almacén de ladrillos para construcción.	10
Media	Cuando las existencias se degradan por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa. Por ejemplo, fabricación de productos incombustible, con escasa maquinaria.	5
Alta	Cuando los productos se destruyan por el calor. Por ejemplo, la mayoría de los casos.	0

b) Humo

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y existencias.

Humo		
Situación		Coficiente
Baja	Cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil. Por ejemplo, almacén de productos enlatados sin etiquetas.	10
Media	Cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo. Por ejemplo, el mismo almacén del ejemplo anterior, si las latas estuvieran etiquetadas, o también un taller metalúrgico.	5
Alta	Cuando el humo destruye totalmente los productos. Por ejemplo, fabricación de productos alimenticios o fabricación de productos farmacéuticos.	0

c) Corrosión

Se tiene en cuenta la destrucción de edificio, maquinaria y existencias a consecuencias de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el HCL producido en la descomposición del PVC.

Corrosión		
Situación		Coficiente
Baja	Cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por oxidación. Por ejemplo, cerámica en que no se utilicen envases de PVC, bodegas de	10

	crianza de vino y fábricas de cemento.	
Media	Cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes, que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio. Por ejemplo, edificio de estructura de hormigón armado conteniendo un almacén de frutas.	5
Alta	Cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante. Por ejemplo, fábrica de juguetes con utilización de PVC en un edificio de estructura metálica.	0

d) Agua

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

Agua		
Situación		Coficiente
Baja	Cuando los productos y maquinaria se destruyan totalmente. Por ejemplo, almacén de carburo cálcico y centros de informática con ordenadores.	10
Media	Cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.	5
Alta	Cuando el agua no afecte a los productos. Por ejemplo, almacén de juguetes de plásticos sin cartonaje.	0

4.2) Factores Protección

La existencia de medios de protección adecuados se consideran en este método de evaluación fundamentales para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca sería inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en las instalaciones y atendiendo a la existencia o no de vigilancia permanente. Se entiende como vigilancia la operativa permanente de una persona durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también, la existencia o no de medios tan importantes como la protección parcial de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales (IFE), sistema fijo de CO, halón y polvo y la disponibilidad de brigadas contra incendios (BCI).

	Sin vigilancia	Con vigilancia
EXT	1	2
BIE	2	4
CHE	2	4
DET	0	4
ROC	5	8
IFE	2	4
Terminología utilizada por CEPREVEN en sus Reglas Técnicas		

Cualesquiera de los medios de protección que se expresan a continuación deberán cumplir las condiciones adecuadas que se expresan, para cada uno de ellos, en las correspondientes Instrucciones Técnicas de ITSEMAP o Reglas Técnicas de CEPREVEN. Los coeficientes de evaluación a aplicar en cada caso serán los siguientes:

a) Extintores (EXT)

Extintores (EXT)	
Coeficiente	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
2	1

b) Bocas de incendio equipadas (BIE)

Para riesgos industriales deben ser de 45 mm de diámetro, no sirviendo las de 25 mm.

Bocas de incendio equipadas (BIE)	
Coeficiente	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
4	2

c) Columna hidrante exterior (CHE)

Columna hidrante exterior (CHE)	
Coeficiente	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
4	2

d) Detectores automáticos de incendios (DET)

Detectores automáticos de incendios (DET)	
Coeficiente	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
4	0

En este caso se considerará también vigilancia a los sistemas de transmisión directa de alarma a bomberos o policía, aunque no exista ningún vigilante en las instala

e) Rociadores automáticos (ROC)

Rociadores automáticos (ROC)	
Coeficiente	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
8	5

f) Instalaciones fijas especiales (IFE)

Se considerarán aquellas instalaciones fijas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación o la totalidad de las instalaciones. Fundamentalmente son:

- Sistema fijo de espuma de alta expansión.
- Sistema fijo de CO₂.
- Sistema fijo de halón.

Instalaciones fijas especiales (IFE)	
Coeficiente	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
4	2

4.3) Calificación Final del Riesgo

Tipo de Factores	Factor	Puntaje Asignado
Factores de Construcción	Número de plantas o altura del edificio	
	Mayor sector de incendio	
	Resistencia al fuego	
	Falsos techos	
Factores de Situación	Distancia de los Bomberos	
	Accesibilidad del Edificio	
Proceso	Peligro de activación	
	Carga térmica	
	Combustibilidad	
	Orden y limpieza	
	Almacenamiento en altura	
Factores de Concentración	Factores de Concentración	
Factores de Destructibilidad	Por calor	
	Por humo	
	Por corrosión	
	Por agua	
Factores de Propagabilidad	En horizontal	
	En vertical	
Subtotal X		

Tipo de Factores	Factor	Puntaje Asignado
Factores Protección	Extintores (EXT)	
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	
	Columna hidrante exterior (CHE)	
	Detectores automáticos de incendios (DET)	
	Rociadores automáticos (ROC)	
	Instalaciones fijas especiales (IFE)	
Subtotal Y		

X		Y		BCI		Total R	
5/129		5/22		+		=	

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumará un punto.

El riesgo se considera aceptable cuando $P > 5$.

5) TABLAS MAPFRE 1998

Las tablas de los factores descriptos a continuación son las referidas al texto de MAPFRE de 1998.

A diferencia del método MESERI del año 1985 de MAPFRE el valor final del riesgo de incendios cambia sustancialmente de fórmula.

$$R = (5/129) X + (5/30) Y$$

donde:

X = Factores generadores o agravantes

Y = Factores reductores y protectores

R = Riesgo de incendio

Este método evalúa el riesgo de incendio considerando los siguientes factores:

- a) Que hacen posible su inicio como por ejemplo, la inflamabilidad de los materiales dispuestos en el proceso productivo de una industria o la presencia de fuentes de ignición.
- b) Que favorecen o entorpecen su extensión e intensidad como por ejemplo, la resistencia al fuego de los elementos constructivos o la carga térmica de los locales.
- c) Que incrementan o disminuyen el valor económico de las pérdidas ocasionadas como por ejemplo, la destructibilidad por calor de medios de producción, materias primas y productos elaborados.
- d) Que están dispuestos específicamente para su detección, control y extinción como por ejemplo, los extintores portátiles o las brigadas de incendios.

5.1) Factores Generadores y Agravantes

5.1.1) Factores de Construcción

a) Número de plantas o altura del edificio

En caso de incendio, cuanto mayor sea la altura de un edificio más fácil será su propagación y más difícil será su control y extinción. La altura de un edificio debe ser entendida desde la cota inferior construida (los niveles bajo tierra también cuentan) hasta la parte superior de la cubierta. En caso de que se obtengan diferentes

puntuaciones por número de plantas y por altura, se debe tomar siempre el menor valor.

Número de Plantas o Altura del Edificio		
Número de Plantas	Altura (m)	Puntuación
1 o 2	Inferior a 6	3
De 3 a 5	Entre 6 y 15	2
De 6 a 9	Entre 16 y 28	1
Más de 10	Más de 28	0

b) Superficie del mayor sector de incendio

Este factor implica que los elementos de compartimentación en sectores de incendio deberán tener, como mínimo, una calificación RF-240 o mejor; se debe prestar especial atención a que las puertas de paso entre sectores sean RF-120 o mejor, así como a los sellados de las canalizaciones, tuberías, bandejas de cables. etc., que atraviesan los elementos compartimentadores. Por debajo de este valor se considerará que no existe sectorización. Cuanto mayor sea la superficie de los sectores de incendio, existirá más facilidad de propagación del fuego.

Como referencia, se pueden consultar los valores de RF ofrecidos por el apéndice I “Resistencia al fuego de los elementos constructivos” de la NBE-CPI/96.

La tabla de puntuación de este factor en el método MESERI es:

Superficie del Mayor Sector de Incendio	
Superficie (m²)	Puntuación
Inferior a 500	5
De 501 a 1.500	4
De 1.501 a 2.500	3

De 2.501 a 3.500	2
De 3.501 a 4.500	1
Mayor a 4.500	0

c) Resistencia al fuego de los elementos constructivos

Los elementos constructivos que aquí se hace referencia son exclusivamente los sustentadores de la estructura de edificio; la característica que se mide fundamentalmente es la estabilidad mecánica frente al fuego.

El método considera “alta” la resistencia de elementos de hormigón, obra y similares, mientras que considera “baja” la resistencia de elementos metálicos -acero-desnudos. En caso de contar con protección (tipo pinturas intumescentes, recubrimientos aislantes, pantallas) sólo deberán tenerse en cuenta si protegen íntegramente a la estructura.

Como referencia, véanse los valores de RF ofrecidos por el apéndice I “Resistencia al fuego de los elementos constructivos” de la NBE-CPI/96, y las normas sobre ensayos de resistencia al fuego de diferentes estructuras y elementos de construcción (UNE 23-093, UNE 23-801 y UNE 23-802).

La tabla de puntuación es la siguiente:

Resistencia al Fuego	
Resistencia	Puntuación
Alta	10
Media	5
Baja	0

d) Falsos techos y suelos

Los falsos techos y suelos propician la acumulación de residuos, dificultan en muchas ocasiones la detección temprana de los incendios, anulan la correcta distribución de los agentes extintores y permiten el movimiento descontrolado de humos. Por ello, el método penaliza la existencia de estos elementos, independientemente de su composición, diseño y acabado.

Se considera “falso techo incombustible, aquel realizado en cemento, piedra, yeso, escayola y metales en general, es decir, los que poseen la calificación M0 de acuerdo con los ensayos normalizados (según UNE 23-727); se considera “falso techo combustible, aquel realizado en madera no tratada, PVC, poliamidas, copolímeros ABS, y, en general, aquellos que posean una calificación M4 o peor.

Falsos Techos y Suelos	
Situación	Puntuación
No existen	5
Incombustibles (M0)	3
Combustibles (M4 o peor)	0

5.1.2) Factores de Situación

a) Distancia de los Bomberos

Este factor valora la distancia y el tiempo de desplazamiento desde el parque de Bomberos más cercano al edificio en cuestión. Sólo se tendrán en cuenta parques con vehículos y personal que se consideren suficientes y disponibles 24 h al día, 365 días al año. En caso de que se obtengan diferentes puntuaciones por tiempo y por longitud, se debe tomar siempre la menor puntuación resultante.

Distancia de los Bomberos		
Distancia (km)	Tiempo de Llegada (min)	Puntuación
Menor de 5	Menor de 5	10
Entre 5 y 10	Entre 5 y 10	8
Entre 10 y 15	Entre 10 y 15	6
Entre 15 y 20	Entre 15 y 25	2
Más de 20	Más de 25	0

b) Accesibilidad a los Edificios

La accesibilidad de los edificios se contempla desde el punto de vista del ataque al incendio y otras actuaciones que requieran penetrar en el mismo. Los elementos que facilitan la accesibilidad son: puertas, ventanas, huecos en fachadas, tragaluces en cubiertas y otros.

Accesibilidad del Edificio	
Situación	Puntuación
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

5.1.3) Factores de proceso/operación

a) Peligro de activación

En este apartado se evalúa la existencia de fuentes de ignición que se empleen habitualmente dentro del proceso productivo y complementarios de la actividad y que puedan ser origen de un fuego. Por ejemplo, deben considerarse con peligro de

activación “alto”, procesos en los que se empleen altas temperaturas (hornos, reactores, metales fundidos) o presiones, llamas abiertas, reacciones exotérmicas, etc.). Otras fuentes se refieren a fumadores y caída de rayos no protegida.

Peligro de Activación	
Situación	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

b) Carga térmica

En este apartado se evalúa la cantidad de calor por unidad de superficie que produciría la combustión total de materiales existentes en la zona analizada. En un edificio hay que considerar tanto los elementos mobiliarios (contenido) como los inmobiliarios o continente (estructuras, elementos separadores, acabados, etc.).

Carga Térmica	
Valor (MJ/m²)	Puntuación
Baja (inferior a 1.000)	10
Moderada (entre 1.000 a 2.000)	5
Alta (entre 2.000 y 5.000)	2
Muy Alta (superior a 5.000)	0

c) Inflamabilidad de los combustibles

Este factor valora la peligrosidad de los combustibles presentes en la actividad respecto a su posible ignición. Las constantes físicas que determinan lo mayor o menor facilidad para que un combustible arda son, dado un foco de ignición

determinado, los límites de inflamabilidad, el punto de inflamación y la temperatura de autoignición.

Por lo tanto, los gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente serán considerados con inflamabilidad "alta", mientras que los sólidos no combustibles en condiciones "normales" tales como los materiales pétreos, metales (hierro, acero) serán considerados con inflamabilidad "baja" y los sólidos combustibles (madera, plásticos, etc.) en categoría "media".

Inflamabilidad	
Situación	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

d) Orden, limpieza y mantenimiento

Este factor estima el orden y limpieza de las instalaciones productivas, así como la existencia de personal específico y planes de mantenimiento periódico de instalaciones de servicio (electricidad, agua, gas, etc.) y de las de protección contra incendios.

Orden, Limpieza y Mantenimiento	
Situación	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

e) Almacenamiento en altura

La existencia de almacenamientos en alturas superiores a 2 m incrementa el riesgo de incendio (aumento de la carga térmica, mayor facilidad de propagación, mayor dificultad del ataque al fuego). No se tiene en cuenta la naturaleza de los materiales almacenados

Almacenamiento en Altura	
Altura (m)	Puntuación
Menos de 2	3
Entre 2 y 6	2
Superiores a 6	0

5.1.4) Factores de Valor Económico de los Bienes

a) Concentración de valores

La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente (edificaciones) y contenido de una actividad (medios de producción como las maquinaria principalmente, materias primas, productos elaborados y semielaborados, instalaciones de servicio). No se consideran las pérdidas consecuenciales y de beneficios.

Concentración de Valores		
pesetas/m ²	euros/m ²	Puntuación
Inferior a 100.000	Inferior a 600	3
Entre 100.000 y 250.000	Entre 600 y 1.500	2
Superior a 250.000	Superior a 1.500	0

5.1.5) Factores de Destructibilidad

Directamente relacionado con el factor anterior se encuentra la destructibilidad de elementos de producción, materias primas, productos elaborados y semielaborados, causado por las siguientes manifestaciones dañinas del incendio:

a) Por Calor

En primer lugar se determina la afectación que produce el calor generado por el incendio en los elementos anteriormente citados. Por ejemplo, industrias del plástico, electrónica o almacenamientos frigorífico pueden verse afectados en un grado “alto”, mientras que industrias de la madera o de transformación del metal pueden verse afectadas en mucha menor medida por el calor.

Destructibilidad por Calor	
Situación	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

b) Por Humo

La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar. Por ejemplo, las industrias electrónicas, farmacéuticas y alimentarias se verán muy afectadas, mientras que los industrias metálicas y de plásticos, en general, pueden verse afectadas en menor medida por el humo.

Destructibilidad por Humo	
Situación	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

c) Por Corrosión

La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico. Por ejemplo, los componentes electrónicos y metálicos serán muy perjudicados por ese efecto.

Destructibilidad por Corrosión	
Situación	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

d) Por Agua

Finalmente, se estiman los daños producidos por el agua de extinción de incendio. Por ejemplo, las industrias textiles y plásticas tendrán en general menores daños por este factor que las industrias del papel o cartón, o los almacenamientos a granel.

Destructibilidad por Agua	
Situación	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

5.1.6) Factores de Propagabilidad

La propagación del incendio se estima en este apartado teniendo en cuenta la disposición espacial de los posibles combustibles existentes en el contenido (procesos, maquinaria, mercancías, equipos), es decir, su continuidad horizontal y vertical. No se tiene en cuenta la velocidad de propagación de las llamas ni la velocidad de combustión de los materiales que se contemplan en otros apartados.

a) Propagabilidad horizontal

Por ejemplo, si existen en el proceso cadenas de producción, de tipo lineal, en las que los elementos comunes ofrecen continuidad para la posible propagación de las llamas, se considerará que la propagabilidad es “alta”, por el contrario, en las disposiciones de tipo celular, con espacios vacíos carentes de combustibles o calles de circulación amplias, se puede considerar que la propagabilidad es “baja”.

Propagabilidad Horizontal	
Situación	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

b) Propagabilidad vertical

Por ejemplo, la existencia de almacenamientos en altura o estructuras, maquinaria, o cualquier tipo de instalación cuya disposición en vertical permita la propagación del incendio hacia cotas superiores de donde se originó conlleva la calificación de propagabilidad vertical «alta».

Propagabilidad Vertical	
Situación	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

5.2) Factores Reductores y Protectores

Dentro de este apartado se estiman los factores que contribuyen bien a impedir el desarrollo del incendio, o bien a limitar la extensión del mismo y sus consecuencias. La puntuación en este caso se otorga si existe el factor correspondiente, su diseño es adecuado y está garantizado su funcionamiento.

En el caso de medidas de tipo organizativas-humanas (brigadas de incendio, planes de emergencia) habrá que comprobar la existencia de registros, manuales, procedimientos, etc., que avalen la formación recibida por el personal, las prácticas y simulacros efectuados, etc.

También cabe señalar que la puntuación por la existencia de los distintos conceptos aumenta en caso de que exista presencia humana en los edificios o instalaciones inspeccionados, lo que supone que existe actividad permanente (incluyendo fines de semana y festivos) o personal de vigilancia suficiente.

5.2.1) Instalaciones de Protección Contra Incendios

a) Detección automática

Se tendrá en cuenta si existe detección automático en la totalidad de los edificios. Las áreas cubiertas por instalaciones de rociadores automáticos también se consideran cubiertas por esta medida de protección.

La vigilancia humana supone control permanente por vigilantes cualificados de todas las zonas, sea mediante presencia física, sea mediante sistemas electrónicos de vigilancia, fuera de las horas de actividad (se entiende que en estos períodos existe presencia de personas).

En todo caso, supone capacidad de intervención inmediata en los zonas de incendio o de control de los sistemas de emergencia.

Si no hay vigilancia humana pero existe un enlace con una Central Receptora de Alarmas, CRA, se puede esperar una respuesta valorable como “de menor fiabilidad” que la de la vigilancia humana.

Detección Automática			
Puntuación			
Con vigilancia humana		Sin vigilancia humana	
Con conexión a CRA	Con conexión a CRA	Con conexión a CRA	Sin conexión a CRA
4	3	2	0

b) Rociadores automáticos

Se tendrá en cuenta si existen instalaciones de rociadores automáticos en toda la superficie de los edificios y locales de la actividad.

Como en el caso anterior. se valora positivamente la existencia de un enlace con una Central Receptora de Alarmas, CRA.

Rociadores Automáticos			
Puntuación			
Con vigilancia humana		Sin vigilancia humana	
Con conexión a CRA	Con conexión a CRA	Con conexión a CRA	Sin conexión a CRA
8	7	6	5

c) Extintores portátiles

Se tendrá en cuenta si existen extintores portátiles que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. Se observará que los agentes extintores son adecuados a las clases de fuego previsible en las áreas protegidas y se encuentran señalizados. También se recomienda comprobar que existen aparatos de repuestos (aproximadamente, 1 cada 20 aparatos instalados).

Extintores Portátiles	
Puntuación	
Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
2	1

d) Bocas de incendio equipadas (BIE)

Se tendrá en cuenta si existen BIE's que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. Se considera que una instalación de BIE's (25 o 45 mm) protege un local si es posible dirigir el chorro de agua a cualquier punto del mismo; para ello se comprobará que el abastecimiento de agua suministre la presión y

caudal necesarios a todos los BIE, y estas poseen todos los elementos (básicamente válvula, manguera y lanza).

Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	
Puntuación	
Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
4	2

e) Hidrantes exteriores

Se tendrá en cuenta si existen hidrantes en el exterior del perímetro de los edificios que permitan cubrir cualquier punto de los cerramientos y cubiertas. Al igual que en el caso de las BIE, se considera que una instalación de hidrantes exteriores protege un edificio si se comprueba que el abastecimiento de agua suministra la presión y caudal necesarios a todos los hidrantes. Los elementos y accesorios de los hidrantes se hallaran en casetas o armarios dispuestos a tal fin (básicamente consisten en llave de maniobra, racores y bifurcaciones de conexión. mangueras y lanzas) y situados fuera del edificio protegido por los hidrantes correspondientes.

Hidrantes Exteriores	
Puntuación	
Con vigilancia humana (CV)	Sin vigilancia humana (SV)
4	2

5.2.2) Organización de la Protección Contra Incendios

a) Equipos de intervención en incendios

Se valora en este apartado la existencia de equipos de primera y segunda intervención (EPI y ESI, respectivamente). Para que se considere su puntuación deben cumplirse las siguientes condiciones:

- 1) El personal que integre estos equipos deberá recibir formación teórico-práctica periódicamente y estar nominalmente designado como integrante de dicho grupo.
- 2) Deberán existir en todos los turnos y secciones/departamentos de la empresa.
- 3) Deberá existir material de extinción de incendios y estar adecuadamente diseñado y mantenido.

No se considera en este caso mayor puntuación por existir vigilancia humana.

Equipos de Intervención en Incendios	
Concepto	Puntuación
Equipos de Primera Intervención (EPI)	2
Equipos de Segunda Intervención (ESI). Brigadas	4

b) Planes de autoprotección y de emergencia interior

Se valorará si existe y está implantado el plan de autoprotección o de emergencia interior de la actividad que se trate.

Como referencia general, los requisitos de un plan de autoprotección están contenidos en el "Manual de autoprotección" Ministerio del Interior. O. M. 29 de noviembre de 1984.

Planes de Emergencia	
Puntuación	
Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
4	2

5.3) Calificación Final del Riesgo

Tipo de Factores	Factor	Puntaje Asignado
Factores de Construcción	Número de plantas o altura del edificio	
	Superficie del mayor sector de incendio	
	Resistencia al fuego de los elementos constructivos	
	Falsos techos y suelos	
Factores de Situación	Distancia de los Bomberos	
	Accesibilidad a los Edificios	
Factores de proceso/operación	Peligro de activación	
	Carga térmica	
	Inflamabilidad de los combustibles	
	Orden, limpieza y mantenimiento	
	Almacenamiento en altura	
Factores de Valor Económico de los Bienes	Concentración de valores	
Factores de Destructibilidad	Por calor	
	Por humo	
	Por corrosión	
	Por agua	

Factores de Propagabilidad	Propagabilidad horizontal	
	Propagabilidad vertical	
Subtotal X		

Tipo de Factores	Factor	Puntaje Asignado
Factores Protección	Detección automática	
	Rociadores automáticos	
	Extintores portátiles	
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	
	Hidrantes exteriores	
	Equipos de intervención en incendios	
	Planes de autoprotección y de emergencia interior	
Subtotal Y		

X		Y		Total R	
5/129		5/30		=	

Clasificación del Riesgo	
Valor del Riesgo	Clasificación
Inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

BIBLIOGRAFÍA

- Norma ISO 31.010:2009. Gestión del Riesgo - Técnicas de Evaluación del Riesgo.
- Legislación de seguridad contra incendios: RD 2267/2004 (España).
- Metodologías para la Evaluación de Riesgos y Amenazas en las Organizaciones. Urbicad architecture s.l.
- Métodos de evaluación del riesgo de incendio (sin referencias).
- Análisis de los Métodos Complejos Cualitativos para Evaluación del Riesgo de Incendio. Aproximación a una Metodología Integral. Tesis de Roberto L. Garza Ruzafa.
- Estudio comparativo de evaluación de riesgo de incendio aplicado a un edificio habitacional. Jorge Enrique Astete y René Orlando Cárcamo. ORP Journal.
- Evaluación del Riesgo de Incendio: Método Simplificado. Jesús Pérez Obeso.
- Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI.. Fundación MAPFRE Estudios.
- Evaluación de Riesgos de Incendios (Método de Meseri). Cuerpo de Bomberos de Bomberos de Santo Domingo.
- Metodologías MESERI, índice de incendio y explosión, ALOHA, para determinar zonas de seguridad en estaciones de servicios de combustibles. Moyano Alulema Julio, Lema Chulli Juan, Guamán Lozano Ángel, García Flores Alcides, and Gloria Miño. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Industrial.