

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**APROXIMACION AL METODO DE
EVALUACION DEL RIESGO DE
INCENDIO ESTRUCTURAL Y
GLOBAL DE LOS BUQUES**

Autor: Ricard Mari Sagarra

Director: José M^a Fornons

Barcelona, febrero 1991

TERCERA PARTE

C A P I T U L O 11

**PROCEDIMIENTO DE CALCULO PARA LA
EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIO**

11 LIMITES PORCENTUALES DE RIESGO

Una vez cuantificado el valor de los aspectos negativos que actúan en la materialización del incendio, obtenido por el pase de todos los ítems o preguntas definitorias, se obtiene un número adimensional que por sí solo no identifica el riesgo de incendio, o en todo caso y como mucho, en función del número de respuestas negativas obtenidas, proporciona un criterio muy poco preciso de si son muchas, pocas o aceptables respecto al total de las presentadas.

Por ello es necesario acotar el valor entre límites que determinen la clase de gravedad que representa ante las consecuencias esperadas de producirse el siniestro.

Todos los métodos de evaluación del riesgo aplicables en otras actividades, a menos que solo lo sean para parámetros muy específicos, comparan el valor obtenido por cálculo con otro determinado a priori, de tal forma que pueda establecerse si está por encima o por debajo de un valor de riesgo aceptado como intrínseco a la actividad investigada. Uno de los procedimientos más clarificadores en este sentido, es el empleado por el método de M. Gretener¹⁹³, ampliamente tratado a lo largo de este trabajo, por el que, la valoración del peligro global máximo admisible ($B_{máx.}$ del documento original) ó el riesgo de incendio aceptado (R_u de la versión posterior), va condicionado por el coeficiente 1,3 lo que equivale a la aceptación del 30% de la totalidad del riesgo. La relación de los valores del riesgo de incendio aceptado R_u y el valor de riesgo de incendio efectivo R , proporciona el denominado criterio de seguridad contra incendio del riesgo considerado, según el método actualizado.

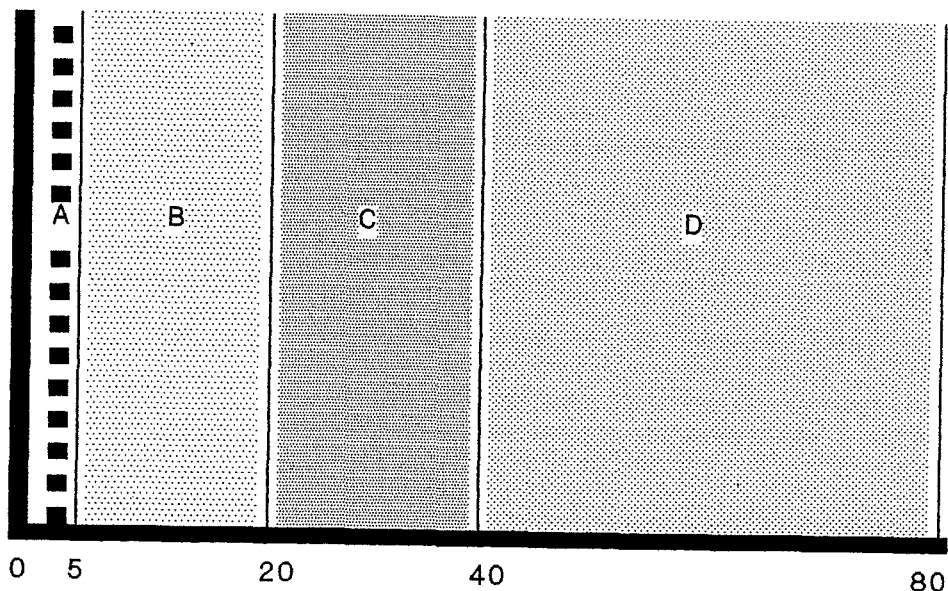
¹⁹³ M. Gretener. Evaluación del riesgo de incendio. Método de cálculo. Versión Española editada por CEPREVEN.

El criterio que se propone para determinar el grado de seguridad contra incendio del buque, consiste en una clasificación porcentual del riesgo total en la que se incluya una desviación a la baja que represente la acción preventiva necesaria para promover la seguridad global del buque y de sus ocupantes.

Para ese fin, se argumenta el siguiente procedimiento:

1. Se toma la distribución de frecuencias adoptada para la clasificación de los daños ocasionados por el incendio al buque, es decir: (fig. 11.1)

- . LEVES, cuando el daño no supera el 5% del total.
 - . MEDIOS, los comprendidos entre el 5 y el 20%
 - . IMPORTANTES, entre el 20 y el 40%
 - . DESGÜACE (MUY IMPORTANTES), entre el 40 y el 80%
 - . HUNDIMIENTO (PERDIDA TOTAL), entre el 80 y el 100%
- si bien solo se tendrán en cuenta las cuatro primeras clasificaciones por considerar que el bloque de desgüace es ya suficientemente significativo para indicar la desaparición del buque, siendo el hundimiento el resultado de un cúmulo de circunstancias ocasionales.

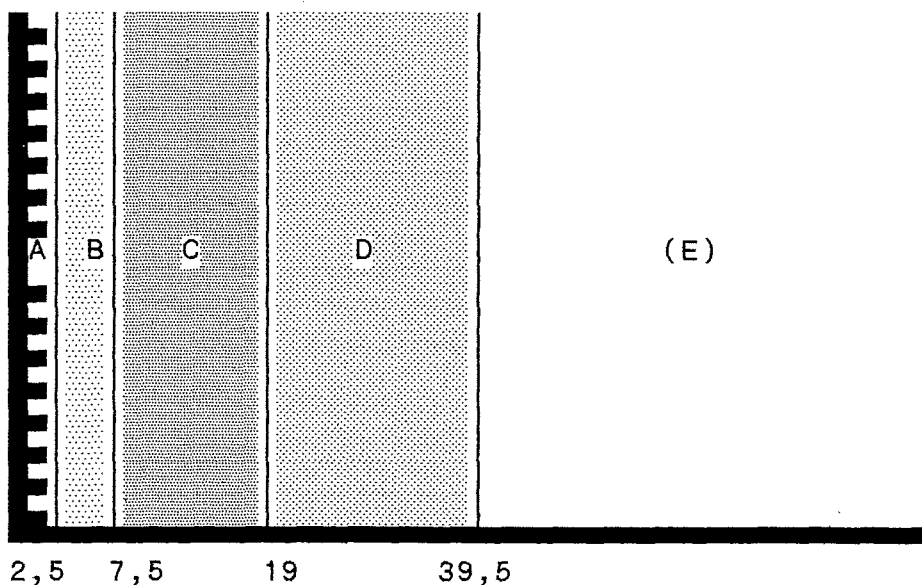


2. De la distribución de frecuencias anterior se calculan las marcas de clase de cada intervalo.

3. Se calcula la media con las marcas de clase de los intervalos anteriores, obteniéndose otras mas desviadas a la izquierda, y por tanto, mas preventivos.

Dicha media, establece los límites de 2.5, 7.5, 19 y 39.5, adoptándose los valores por exceso de 3, 8, 19 y 40, coincidentes con un número total de aspectos igual a 100, mientras que a título de ejemplo, en el supuesto de contar con un total de 120 aspectos a controlar, les correspondería 4, 10, 23 y 48 como número máximo de preguntas negativas.

4. Las nuevas marcas de clase crean cinco áreas, de superficie mas reducida que las obtenidas por las marcas de clase debidas a la gravedad de los daños, aportando no solo la detección del riesgo, sino también, la necesidad de medidas mas exigentes para caer en la nube de buques incluidos de la categoría inmediatamente inferior. (fig. 11.2)



5. Los valores de las marcas de clase medias, constituyen los porcentajes máximos de aspectos negativos admisibles para cada una de las clasificaciones, es decir, la magnitud del riesgo será una función del criterio de gravedad y de los aspectos negativos (incumplimientos, deficiencias o disfunciones) detectados por el método.

El tratamiento abierto del procedimiento permite la permanente actualización a medida que, con nuevos datos se generen nuevos aspectos de control, y por tanto, si bien las áreas permanecen invariables, no ocurre lo mismo con el número de parámetros que son objeto de análisis.

6. Las nubes de buques cuya cuantificación caigan en las citadas cinco áreas recibirán, según corresponda, la siguiente clasificación relacionada con el alcance de su riesgo de incendio:

- . (A) MUY BAJO
- . (B) ACEPTABLE
- . (C) MEDIO
- . (D) ELEVADO
- . (E) INACEPTABLE

7. El significado de las expresiones de clasificación del riesgo, para cada una de ellas, es el siguiente:

- . **Muy Bajo**, área 1, es extraordinariamente bueno. No precisan correcciones.
- . **Aceptable**, área 2, aún siendo bueno, el buque precisa medidas correctoras en lo posible.
- . **Medio**, área 3, el buque precisa acciones en uno o mas de los bloques que reparten los parámetros del método.

. Elevado, área 4, el buque precisa la ejecución de urgentes medidas correctoras en varios de los bloques.

. Inaceptable, área 5, el buque acumula un riesgo de incendio extremo del que cabe esperar, de suceder el incendio, consecuencias muy graves e incontrolables.

8. El valor definido para los aspectos a controlar deberán multiplicarse entre sí para llegar a una cifra única que esté incluida en alguno de los límites máximos que determinan las clasificaciones de riesgo; teniendo en cuenta que dichos límites serán el resultado de la operación $(1,01^n)$, siendo "n" el porcentaje máximo de aspectos negativos permitidos para cada clasificación. Para el supuesto de 120 aspectos y parámetros a controlar, los límites quedarían establecidos en:

<u>LIMITES CATEGORIA</u>	<u>VALOR DE n</u>	<u>CLASIFICACION DEL RIESGO</u>
Entre 1 y 1,040	4	MUY BAJO
" 1,041 y 1,104	10	ACEPTABLE
" 1,105 y 1,257	23	MEDIO
" 1,258 y 1,612	48	ELEVADO
Superior a 1,613	>48	INACEPTABLE

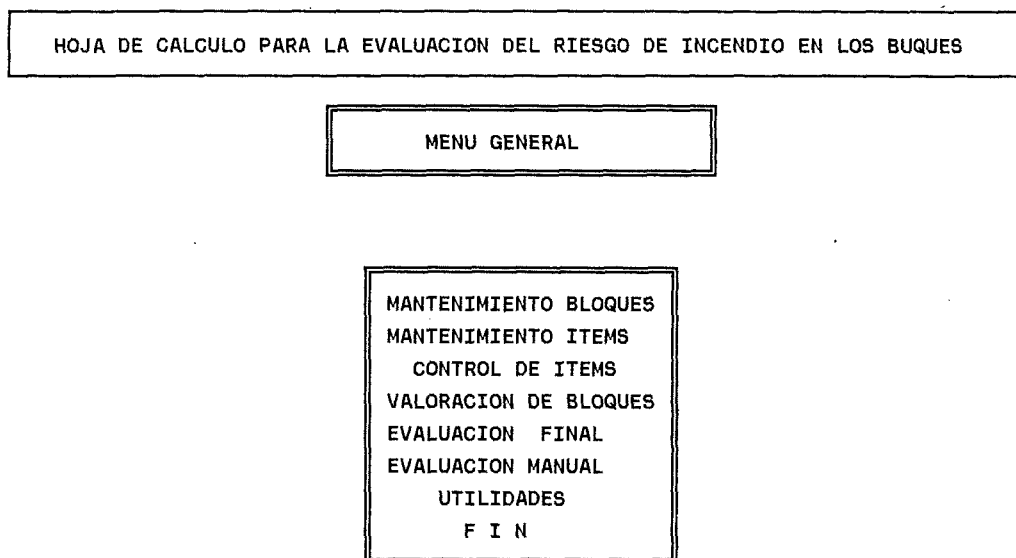
11.1 PROCEDIMIENTO DE CALCULO CON SOPORTE INFORMATICO

El procedimiento se ve agilizado por la asistencia de un programa que realiza las operaciones de cálculo, haciendo intervenir el número de parámetros que se hayan tenido en cuenta o proporcione el método, procediendo automáticamente a la determinación del grado de riesgo detectado, siempre dentro del mismo esquema de trabajo establecido para el procedimiento manual.

Además, contiene una pantalla destinada a la aplicación de acciones preventivas, que cuantifica la incidencia de cada uno de los bloques de parámetros en la que han sido estructurados los aspectos de control y evaluación, en base a una incidencia subjetiva que debe ser aportada como valor límite para cada uno de ellos. Con este proceso pueden determinarse los bloques sobre los que deberán o podrán ejercerse las acciones que su clasificación, necesidad o posibilidad demanden, en el intento de rebajar el nivel de riesgo de incendio a una clasificación menor, siendo por tanto, una ayuda para el análisis, no ya del riesgo que ha quedado suficientemente determinado, sino de las acciones que mejor y mas rápidamente pueden ejercerse para la seguridad del buque y sus ocupantes.

11.2 ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DEL SOPORTE
DE CALCULO PARA LA EVALUACION DEL RIESGO DE
INCENDIO EN LOS BUQUES

Una vez dentro del programa denominada HCFIRE (Hoja de Cálculo del Incendio), se dispone de una primera pantalla que muestra el MENU GENERAL. (Fig. 11.3)



Las dos primeras órdenes de ejecución, **MANTENIMIENTO DE BLOQUES Y MANTENIMIENTO DE ITEMS**, están preparadas para la introducción de los bloques que agrupan sus parámetros de influencia y a éstos, respectivamente.

Así, aceptada la orden MANTENIMIENTO BLOQUES del menú general, selecciona la pantalla BLOQUE-MANTENIMIENTO FICHERO, por la que los bloques pueden incorporarse por numeración y descritos para su identificación. Si existe la intención de ejercer acciones preventivas posteriores a la evaluación, se cumplimenta el apartado denominado VALOR MAXIMO DEL BLOQUE. (fig. 11.4)

BLOQUES	MANTENIMIENTO FICHERO	DIA : 21-03-91
---------	-----------------------	----------------

BLOQUE.....:	
DESCRIPCION.....:	
VALOR MAXIMO DEL BLOQUE.....:	m....:

PF2: PRIMER R. PF3: NUEVO R. PF4: VER UNO PF5: LISTADOS ESC: FIN
--

Mientras no se disponga de una mejor base de datos que permita por tratamientos estadísticos ajustar el valor máximo de cada uno de los bloques en que se encuentran divididas las causas del riesgo de incendio, se aplicará un criterio único válido para todos los bloques, basado en el límite máximo del 19% impuesto por la definición preventiva de un riesgo medio en los límites porcentuales de riesgo, que en ninguna circunstancia debería ser superado. Por ello, el valor máximo que podrá alcanzar cada uno de los bloques será resultante de aplicar $1,01^m$, siendo "m" el 19% de los aspectos contenidos en el bloque considerado, aceptando el número entero tomado por exceso.

Las órdenes de tratamiento y operación son idénticos a las pantallas vistas hasta este momento, salvo que en esta pantalla, la petición de LISTADOS proporciona solo los aspectos que hayan sido contestados en sentido negativo (N), ya que son estos los que realmente interesan a los efectos de cuantificación, identificación y tratamiento preventivo.

Cumplimentado todo el proceso de control de aspectos, desde la pantalla del menú general con la orden de VALORACION DE BLOQUES se accede a la pantalla de misma denominación donde se pide exclusivamente la identificación del buque cuyos bloques de interés se quiere evaluar en la determinación del valor mínimo asignado previamente.(fig. 11.7)

VALORACION	DE LOS BLOQUES	DIA : 28-02-91
------------	----------------	----------------

BUQUE.....:

ENTRAR ESPACIOS PARA SALIR

Seleccionado el buque, aparece la pantalla con la presentación tanto de la identificación del bloque como la relación de desigualdad entre la valoración cuantificada por el cálculo y la ajustada objetivamente. Los bloques que no cumplen con el criterio, centellean para ser fácilmente detectables a primera vista. (fig. 11.8)

BLOQUE	VALOR
CHECK-----MAXIMO	
EDAD Y TIPO DE BUQUE.	1.010 ≤ 1.010
ASPECTOS ESTRUCTURALES Y ARMAMENTO.	1.000 ≤ 1.000
ORGANIZACION OPERATIVA DE REGIMEN INTERIOR.	1.000 ≤ 1.000
GRADO DE ADECUACION EN ASPECTOS DE SEGURIDAD.	1.000 ≤ 1.000
ASPECTOS RELACIONADOS CON LA TRIPULACION.	1.000 ≤ 1.000
ASPECTOS DE LA POSIBLE INTERVENCION.	1.000 ≤ 1.000

Seleccionada desde el menú general la orden EVALUACION FINAL, se obtiene la pantalla correspondiente del mismo nombre, que también precisa la previa identificación del buque que se pretende evaluar. (Fig. 11.9)

EVALUACION	FINAL	DIA : 28-02-91
------------	-------	----------------

BUQUE.....:

ENTRAR ESPACIOS PARA SALIR

A partir de la cual, aparece una pantalla que permite establecer o confirmar los porcentajes de evaluación descritos por el método. (fig. 11.10)

SELECCIONAR O CONFIRMAR LA TABLA DE PORCENTAJES

TABLA DE PORCENTAJES DE EVALUACION

RIESGO MUY BAJO	=	2.5	%
' ACEPTABLE	=	7.5	%
' MEDIO	=	19.0	%
' ELEVADO	=	39.5	%
' INACEPTABLE	>=	39.6	%

Efectuado lo cual se pasa a la pantalla definitiva donde se muestran, para el buque seleccionado, los límites que acotan las clasificaciones de riesgo, uno de los cuales, el que corresponda por cálculo al total de los aspectos contestados negativamente, mostrará por intermitencia donde se haya incluida la valoración final. (fig. 11.11)

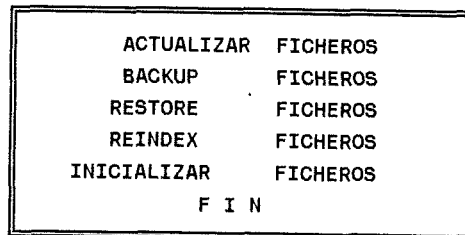
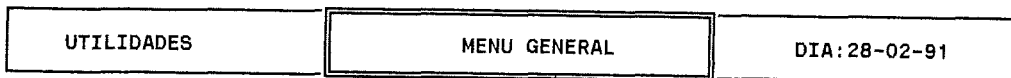
EVALUACION	FINAL	DIA :. 28-02-91
------------	-------	-----------------

BUQUE: A	
TABLA DE EVALUACION FINAL	
RIESGO MUY BAJO	=1 -1.020
' ACEPTABLE	=1.021-1.072
' MEDIO	=1.073-1.196
' ELEVADO	=1.197-1.445
' INACEPTABLE	>1.445
NUMERO DE ITEMS COMPROBADOS:	1
' DE ITEMS CUMPLIDOS :	0
' DE ITEMS INCUMPLIDOS:	1

En la misma pantalla, como puede observarse, se indican el número total de items o aspectos controlados, los que han cumplido por contestación afirmativa y los que lo fueron negativamente, procedimiento que facilita la comprobación.

La orden de la pantalla general **EVALUACION MANUAL** proporciona mediante su elección, el listado de las preguntas del método preparadas para su utilización puramente manual, coincidente con el agrupamiento en bloques obtenido por el proceso informático. La muestra final obtenida por un volcado en vacío del test de evaluación se encuentra recogido en el Anexo V/2.

La orden **UTILIDADES** del menú general, facilita el trabajo con los ficheros en orden a efectuar órdenes Backup, Restore, Reindex o la Inicialización de los mismos.
(fig. 11.12)



La inicialización de ficheros puede hacerse por la totalidad del fichero selectivamente a bloques, items e inspección, o por un buque específico.