



PROBLEMAS GENERALES DE LA PREVENCION

Sr. D. Miguel Angel Saldaña
Ingeniero Industrial-Director
de CEPREVEN



Estas medidas son las siguientes:

S_1 = la detección obtenida por la vigilancia, rondas o aparatos e instalaciones de detección.

S_2 = la alarma y alerta obtenidas por instalaciones o aparatos de emisión, de transmisión y recepción de funcionamiento automático o normal e intervención mecánica o humana.

S_3 = La extinción obtenida por:

- a) los equipos privados de lucha contra el fuego movilizables permanentemente o durante las horas de trabajo.
- b) las instalaciones automáticas de extinción.

S_4 = Los servicios de incendio comunales o regionales (equipo, material y personal)

S se calcula según la fórmula:

$$S = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \cdot S_4$$

(F) = La resistencia al fuego (en minutos) de los elementos portantes y de compartimentado del edificio debe, igualmente, ser considerada como una medida de protección que trata de evitar las pérdidas y volver eficaz la intervención de los socorros. Así pues, el factor M se calculará según la fórmula:

$$M = NSF = (n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 \cdot n_6 \cdot n_7 \cdot n_8) \times (S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \cdot S_4) \times F$$

4.3 Peligro Global de Incendio Máximo Admisible (B_{max})

Cuando se trata de resolver un problema de medidas de prevención a tomar se da a B un valor límite máximo fijado convencionalmente. Este valor corresponde al concepto de riesgo simple de referencia que es aquel que presenta un edificio en el que todas las medidas de protección han sido tomadas ($N=1$) sin medidas especiales ($S=1$) ni particular resistencia al fuego ($F=1,0$); con peligros de activación y para las personas despreciable y $P=1,3$ de donde nos resulta un valor límite : $B_{max}=1,3$

Se considera que este valor de B no se puede sobrepasar.



5. CALCULO DE LOS DISTINTOS FACTORES

Hemos llegado así a convertir la fórmula de base, con las consideraciones anteriores en:

$$1,3+p+a = \frac{q.c.e.f.g.k}{(n_1.n_2.n_3 \dots n_g) (S_1 \times \dots \times S_5) F}$$

pasemos al cálculo de cada uno de ellos.

5.1 Carga calorífica

La carga calorífica q , comprende la carga inmobiliaria (continente) y la mobiliaria (contenido).

Se calcula según la fórmula $q = q_c + q_m = \frac{\sum P_i H_i + \sum P_m H_m}{A}$ Mcal/m²
en la que:

P_i y P_m = peso de materiales de continente y contenido en Kg.

H_i y H_m = potencial calorífico respectivo de los materiales en Mcal/Kg.

A = superficie del suelo en m².

5.1.1 Carga del inmueble

- La Carga Calorífica del Continente está constituida por los materiales combustibles incluidos o unidos a la construcción.

Evaluar la carga calorífica de los tipos más usuales de construcción sería un trabajo necesario, a escala nacional, para realizar la aplicación automática del método.

El método proporciona una relación de tipos de construcciones habituales en Suiza y su correspondiente evaluación con respecto a la carga calorífica. Estas consideraciones se recogen en los cuadros anexos 1, 2 y 3, encontrándose en la tabla 3 recogidos los valores medios para cada tipo establecido en los cuadros 1 y 2.

En caso de países en los que no se hallen evaluadas en esta forma las cargas caloríficas de la edificación será preciso

estimarlas, caso por caso, al aplicar el método.

5.1.2 Carga Mobiliaria (q_m)

Con el mismo objetivo anterior, se ha estimado la carga mobiliaria media en 500 locales de diferente utilización y en 240 almacenes. Un extracto de estas constataciones figura en el cuadro 4 (locales), las informaciones completas se recogen en 14 páginas de información para locales y 8 para almacenes. Para la utilización de los informes relativos a q_m que es preciso elegir en un lugar que comprenda locales de diferentes usos, se elegirá el local cuya superficie de suelo dé una carga calorífica preponderante.

5.1.3 Determinación de q (carga calorífica total)

En la fórmula se introduce el valor de q correspondiente a la carga calorífica total ($q = q + q_m$) fijado empíricamente en 1 para cargas caloríficas inferiores o iguales a 50 Mcal/m². Las cargas superiores se reparten en 8 categorías suplementarias entre dos límites hasta cargas del orden de 12.800 Mcal/m². Para cada clase se determina un único valor de q representando la carga calorífica media de esa clase, siguiendo los valores sucesivos una ley exponencial. Según el autor del método se recoge el hecho de que la velocidad de combustión está unida exponencialmente a la carga calorífica total. Según esto la velocidad de combustión de grandes cargas caloríficas sería relativamente menor que la de pequeñas cargas. En la tabla 6 se dan los valores correspondientes de q que se utilizan para la aplicación de la fórmula.

5.1.4 Determinación de C

El riesgo de nacimiento de un incendio y la velocidad de su desarrollo dependen notablemente de las características de los materiales combustibles relacionados con el grado de inflamabilidad y propagación de la llama, siendo las características principales a tomar en consideración:

- para los gases: los límites de inflamabilidad
- para los líquidos: los puntos de inflamación
- para los sólidos: su reacción al fuego

La base tomada en consideración para evaluar C es la clasificación de materiales y mercancías elaborada por el Comité Europeo de Seguros. Esta clasificación (en 6 clases) se da en el cuadro 7.

La clase VI comprende los materiales no-combustibles mientras que la clase I comprende las materias explosivas o fácilmente inflamables. Una lista de materias con indicación de su clase se establece para complementar el cuadro 7.

La clase de materias a tomar en consideración para el cálculo depende de la utilización de los locales y figura en los cuadros 4 y 5.

La característica C a tomar en consideración dependiente de la clase de materias se toma de la tabla 8. Se ha dado el valor 1 para las clases de materias consideradas menos peligrosas (clase IV, V y VI) con valores crecientes según una ley exponencial para las clases más peligrosas.

5.1.5 Determinación de f (humos) y k (corrosión)

Las características f y k se fijan en valores únicos (1,2 ó 1) según que haya presencia o ausencia de materias fumígenas o de otras que desprenden humos/corrosivos durante la combustión. Los cuadros 4 y 5 hacen mención a estas características indicando + cuando se ha de utilizar el valor 1,2.

5.1.6 Determinación de g (geometría y dimensiones del compartimento)

Para un edificio cualquiera el factor g se determina en función de la anchura (b) y de la longitud (l) del compartimento más grande que tenga una resistencia al fuego de, al menos, 90 minutos.

Esta noción de compartimento Rf90 se aplica igualmente a

las comunicaciones verticales y al interior de los edificios tales como las cajas de escalera o de ascensores, conductos técnicos o de ventilación.

Se deberá entender que la noción de compartimentado no es válida más que si los cierres, de huecos practicados en sus paredes y suelos presentan una Rf de, al menos, 30 minutos.

a) Para los compartimentos situados en la planta baja o superiores

- es la superficie del compartimento ($b \times l$) la que se debe considerar si es $\leq 1.200 m^2$.
- si esta superficie es superior a $1.200 m^2$ es el producto $b \times l$ el que se considera, siempre que el edificio sea accesible a los Bomberos por dos lados al menos (caso normal) a fin de tener en cuenta la dificultad de ataque cuando la profundidad (b) aumenta.
- si esta superficie es superior a $1.200 m^2$ y el compartimento no responde a esta condición de accesibilidad, lo mismo que para los compartimentos sin ventana al exterior (depósitos frigoríficos p.ej.) o aquellos en que los pisos no pueden ser alcanzados por los Bomberos (Edificios de Grandes Alturas), es el término $\sqrt{(b \times l)^3}$ el que se considera.

b) Para los compartimentos situados en sótanos es la superficie ($h \times l$) la que se debe tomar en consideración, calculándose separadamente.

El valor de g. a utilizar en la fórmula en relación con la superficie o el volumen según el caso, del compartimento de referencia tal como se define en los anteriores apartados a) y b) figura en el cuadro 9 correspondiente a los diagramas de las figuras 1, 2 ó 3.

Fig. 1.- Compartimentos cuya superficie en planta sea inferior o igual a 1.200 m² y situados en planta baja o piso superior accesible. El símbolo utilizado es g⁺.

Fig. 2.- Compartimentos situados en sótano cualquiera que sea la superficie. El símbolo utilizado es g⁻(1) si la ventilación se puede despreciar. El símbolo utilizado será g⁻(2) en caso contrario.

Fig. 3.- Compartimentos cuya superficie en planta es superior a 1.200 m² utilizándose: g⁺(1) si la ventilación se puede despreciar y g⁺(2) en caso contrario.

5.1.7 Determinación de e (altura, número de pisos)

El riesgo de propagación del incendio de un piso a otro aumenta en función del número de pisos, es decir con su altura.

El coeficiente es representativo de esta altura, a utilizar en la fórmula (5), se da en el cuadro 10. Corresponde, bien a la altura en metros si es un edificio de planta única o bien al número de pisos cuando se trata de un edificio de varios pisos.

Para las plantas de fabricación en que Q_i=0 y Q_m no sobrepasa 50 Mcal se calcula como sigue:

- hasta 6 metros de altura: e=1,0
- para una altura de 9 m. : e=1,15
- para una altura superior a 9m: e=1,25

Se pueden realizar interpolaciones a partir de los valores de e indicados.

Los pisos en sótano se calculan separadamente.

Nota: Cuando la altura de un edificio de un solo piso de planta baja, es superior a 12 m. el coeficiente e se calcula como función de la altura de los objetos depositados.

5.1.8 Determinación de los factores a y p (activación y personas).

Si se recuerda la definición dada en el apartado 2.6 de peligro global de incendio admisible (B_{max}) en la cual a y p son despreciables y si se considera el hecho de que éste es el obje-



tivo que se fija cuando se estudian las medidas de prevención a tomar será preciso tener en cuenta los valores positivos o negativos de a y p en todos los casos en que haya agravación o disminución del peligro para las personas p o del peligro de activación a en relación al riesgo "simple" tomado como referencia para definir B_{max} .

El método propuesto tiene esto en cuenta estableciendo cinco grados para a y tres para p así como el valor corrector de B_{max} correspondiente. Los cuadros 11a y 11b dan los valores correctivos señalados.

5.1.9 Determinación de las medidas de protección. Factor M

El razonamiento aplicado para tener en cuenta este factor M, que constituye, de hecho el nudo del problema planteado (medidas óptimas de prevención a recomendar para obtener un B_{max} admisible) es el siguiente:

Partiendo de la fórmula de base

$$1,3+p+a = \frac{P}{N.S.F.} \quad (5)$$

vemos que en un caso dado (estudio a nivel de proyecto o mejora de una situación existente) los factores susceptibles de ser modificados son los siguientes:

- N es el caso de medidas normales insuficientes
- S.F en la medida en que estos factores aparecen ligados, pues es generalmente admitido por los prevencionistas que la única forma de paliar una resistencia al fuego (F) deficiente es tomar medidas especiales de protección, mientras que un grado de Resistencia al Fuego F suficiente permite reducir la amplitud de estas medidas (S) o adoptar un margen de seguridad tomando alguna de ellas.
- P peligro potencial de incendio, en la medida en que se puede disminuir actuando sobre el compartimentado, la ventilación y la carga calorífica.

Considerando que una acción sobre N y P no permite, generalmente, alcanzar el objetivo fijado, se admite que será preci-

.../...



so actuar sobre SF buscando el valor mínimo admisible de SF de la fórmula

$$SF = \frac{P}{N(1,3+a+p)} \quad (8)$$

lo que permitirá

- Bien verificar que las medidas de protección tomadas son suficientes para obtener el Bmax. admisible fijado.
- O bien, proponer las medidas que permitan alcanzar este mismo objetivo

a.- Medidas normales de protección (componente N de M)

El número que traduce la incidencia de la componente N sobre el peligro global de incendio se calcula con la ayuda de la fórmula:

$$N = n_1 \times n_2 \times n_3 \dots n_5$$

cuyos valores se calculan según el cuadro 12 adjunto.

b.- Medidas especiales de protección (componente S de M)

La incidencia de la componente S sobre el peligro global de incendio se traduce por un número resultante de una combinación de factores (S₁₁ a S₁₅) mencionadas en el cuadro 13 y correspondientes a las medidas de protección consideradas.

Las posibilidades de combinaciones más corrientes se representan en sentido vertical por el conjunto de puntos.

c.- Determinación de la Resistencia al Fuego. (componente F de M).

- (1) El coeficiente que traduce la influencia, sobre el peligro global de incendio máximo admisible, del grado de Resistencia al Fuego (Rf) de un edificio determinado figura en el cuadro 16.

.../...



Se trata de un cuadro de doble entrada en el cual los coeficientes F a considerar están en relación:

- por una parte con los grados Rf de referencia utilizados corrientemente (30, 60, 90...240 minutos) y las cargas mobiliarias compatibles.
- por otra parte con el número que traduce la influencia sobre el peligro global de incendio de las medidas especiales de protección (componente S).

(2) Los datos de este cuadro resultan de dos consideraciones principales que caracterizan el método:

- * La Rf de una construcción debe ser compatible con la carga calorífica mobiliaria que esté contenida en ella. Los elementos portantes de la construcción deben poder soportar, durante el plazo en minutos que esta Rf implique los efectos de la combustión completa de esta carga calorífica sin ser dañados ni destruidos y ésto en ausencia de toda medida especial de protección (S = 1)

De esta consideración resultan las compatibilidades de referencia siguientes que figuran en el cuadro.

| | |
|------------------|----------------------------------|
| F 30 para cargas | $q_m < 100 \text{ Mcal/m}^2$ |
| F 60 para cargas | $100 < q < 200 \text{ Mcal/m}^2$ |
| F 90 para cargas | $200 < q < 300 \text{ Mcal/m}^2$ |
| F120 para cargas | $300 < q < 500 \text{ Mcal/m}^2$ |
| F180 para cargas | $500 < q < 700 \text{ Mcal/m}^2$ |
| F240 para cargas | $q > 700 \text{ Mcal/m}^2$ |

6 FORMA OPERATIVA

Refiriéndonos a las consideraciones relacionadas con el factor M, se prevé que las medidas de protección adecuadas para alcanzar el objetivo fijado de no sobrepasar el peligro global máximo admisible, resulten de la fórmula de base:

$$SF = \frac{P}{N(1,3+a+p)}$$

.../...



En esta fórmula el producto S.F. representa el valor mínimo por debajo del que no deberíamos descender.

Teniendo en cuenta este límite, cuyo valor está dado por la fórmula, debemos hacer la elección de las medidas S y F adecuadas.

Los números que traducen la incidencia de S y F sobre el peligro global de incendio se encuentran así unidos, por un valor mínimo de su producto lo que establece entre ellos una relación tal que se puede considerar el coeficiente F en función decreciente de S.

Los valores que figuran en el cuadro traducen esta consideración para cada uno de los grados Rf de referencia y para valores enteros de S entre 1 y 9. Estos valores de F han sido fijados exclusivamente según la experiencia adquirida.

La utilización de todos estos datos se hará como sigue:

- * Los cálculos abastecerán el valor mínimo del producto S.F en función del objetivo fijado (peligro global máximo admisible)
- * Del cuadro 18 se obtiene para $S = 1$ el número F que corresponde al tipo de edificio interesado.
- * Se calcula, a continuación, en función de la diversa elección de medidas S posibles, los valores enteros de S.
- * Entrando en el ábaco con el valor de F correspondiente al tipo de edificio y, en función de los valores enteros de S a considerar, se determina el número F a introducir en los cálculos (ver ejemplo sobre el ábaco = para un tipo de edificio 51, evaluado en 1,7 y $S = 4$ el valor a introducir en el cálculo es $F = 1,52$)
- * Se hace, a continuación, el producto S.F en cada caso y se comparan con el valor mínimo a obtener. Todo producto S.F superior al valor mínimo corresponde a medidas S que cumplen con el objetivo buscado (Bmax.)

7 APLICACION DEL METODO AL CALCULO DE LA PRIMA DE SEGUROS

7.1 Cálculo de B

.../...



- a) El cálculo de B (peligro global de incendio) se efectúa con ayuda de la fórmula:

$$B = \frac{P.v.a}{M} = \frac{a.c.e.f.g.k.v.a}{N.S.F}$$

en la que los elementos constitutivos responden a las mismas consideraciones de análisis y valoración expuestas en el capítulo 3 excepto en lo referente a v y a mientras que la cifra p representativa del peligro para las personas no figura.

La incidencia de este último factor ha sido considerada poco determinante sobre el peligro global de incendio al tratarse del salvamento de los bienes exclusivamente.

- b) La cifra v traduce la incidencia de la concentración de valores, es decir, el montante de los capitales a asegurar (expresados en Pts./m³) sobre la estimación del peligro global de incendio.

- c) El número (a) a utilizar figura en el cuadro 19 y los valores atribuidos al mismo tienen en cuenta la incidencia, mayor que en el caso precedente, del peligro de activación sobre el peligro global de incendio ya que se trata de asegurar bienes.

Ahora el valor desaparece como multiplicativo de P en vez de correctivo de B y los valores que se le atribuyen según la clase, son más elevados.

7.2 Cálculo de la tasa de prima

La tasa de prima en tanto por ciento se designa por la letra (p) y representa el número por el que hay que multiplicar el capital asegurado para obtener la prima.

Se utiliza la fórmula:

$$p = \frac{P(V.S)}{1.000} ; VS = \text{capitales asegurados}$$



La tasa de prima se calculará según la fórmula:

$$p = t (Pu+Pr) = t (Pu+r.B)$$

En esta fórmula:

- Pu es la parte de prima que corresponde a los gastos de gestión (personal, administración etc) del conjunto de riesgos a asegurar.
- Pr es la parte correspondiente a la cobertura del riesgo a asegurar.
- B es el número que traduce el peligro global de incendio presentado por el riesgo a asegurar y calculado según la fórmula conocida.
- r es un coeficiente de transformación que permite transformar el número B en tasa de prima Pr. Se calcula al aplicar el método inicialmente de forma que sobre el conjunto de diversos tipos de riesgo a asegurar sobre un mercado determinado el montante global de las primas calculadas según el método sea, al menos, igual al montante global de las primas que se obtienen.
- t es un coeficiente de ajuste que permite un cierto margen de seguridad en la prima obtenida según el método (Pu+Pr).
El método trata de mantener en un mercado dado, la situación adquirida para dar a Pu un valor constante válido cualquiera que sea el tipo de riesgo a cubrir y a Pr un valor específico del peligro global de incendio presentado por el riesgo a asegurar.

7.3 En la aplicación del método en Suiza, Cantón d'Aargall, se han atribuido los valores siguientes:.

$$t = 1,2$$

$$Pu = 0,5\% \text{ del capital asegurado}$$

$$r = 0,4$$

En este caso particular las fórmulas anteriores resultan:

$$p = 1,2 (0,5+0,4 B) \text{ en } \% ; p = \frac{-1,2(0,5+0,4B) \text{ VS}}{1.000} \text{ en pts.}$$



LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DEL MÉTODO DE SISTEMAS:

FORMULA DE BASE =
$$L + a + p = \frac{F}{M}$$

- { S = Peligro potencial de incendio
 - { A = Peligro potencial
 - { M = Medidas de protección
 - { a = Peligro de activación
 - { p = Peligro para la persona
-
- { Afectar: { c = carga calorífica
 - { f = combustibilidad
 - { p = protección
 - { Características: { e = tiempo de exposición
 - { s = succión
-
- { Afectar: q = { geometría
 - al { dimensiones del
 - al { compartimento
 - { Edificio: e = altura
-
- { M = medidas normales
 - { S = medidas especiales
 - { R = resistencia al fuego

PELIGRO POTENCIAL: $V = p.c.f.s.g.k$

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: $M = R.C.F.$

PELIGRO GLOBAL MÁXIMO ADMISIBLE: $S_{MAX} = 1,3$

FORMULA DE BASE: $1,3 + p + a = \frac{F}{M} = \frac{p.c.f.s.g.k}{(r_1 \times r_2 \times \dots \times r_n) \times (e_1 \times e_2 \times \dots \times e_m \times s_1 \times s_2 \times \dots \times s_p)}$

FACTOR: $(SF)_{min.} = \frac{F}{V(1,3+a+p)}$

ALCANTARILLO DE LA PRIMA DE SEGUROS:

Peligro Global de incendio: $S = \frac{P \times V \times a}{M} = \frac{p.c.f.s.g.k.M.V.a}{R.C.F.}$

Prima de Seguro: $P = t (P_u + P_r) = t (P_u + SF)$

- ISO particular: { t = 1,2
 { P_u = 0,5 x 0
 { r = 0,4

$P = 1,2 (0,5 + 0,4B) \text{ en } 0$
 $\frac{1,2 (0,5 + 0,4B)}{1.000}$

| VKF/BVD | | BRANDGEFÄHRDUNG/SCHUTZMASSNAHMEN/GEBÄUDETYPEN/ALLGEMEINBAUTEN | | | | BEILAGE 1 | | | |
|---------|--|---|-----|-----|----------------------|--|---------------------------|-----|----|
| Typ | Beschrieb | T ₁ (VKF)/m ² Geschossfläche | | Typ | Beschrieb | T ₁ (VKF)/m ² Geschossfläche | | | |
| | | Da* | Da* | | | Da* | Da* | | |
| 01 |  Alte Konstruktionen | mit 1 Obergeschoss | 435 | | 10 |  Massivbauten modern, Steildach, Wohnhäuser bis 6 Stockwerke | mit 2 Obergeschossen | 74 | 30 |
| | | mit 2 Obergeschossen | 422 | | | | mit 3 Obergeschossen | 61 | 25 |
| | | mit 3 Obergeschossen | 414 | | | | mit 4 Obergeschossen | 52 | 21 |
| | | mit 4 Obergeschossen | 407 | | | | mit 5 Obergeschossen | 46 | 18 |
| | | | | | mit 6 Obergeschossen | 41 | 16 | | |
| 02 |  Massivbauten alt | mit 1 Obergeschoss | 407 | | 11 |  Massivbauten modern, Flachdach, sonst wie Typ 10 | mit 2 Obergeschossen | 22 | |
| | | mit 2 Obergeschossen | 386 | | | | mit 3 Obergeschossen | 18 | |
| | | mit 3 Obergeschossen | 372 | | | | mit 4 Obergeschossen | 15 | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 361 | | | | mit 5 Obergeschossen | 13 | |
| | | | | | mit 6 Obergeschossen | 12 | | | |
| 03 |  Massivbauten zeitlert | mit 1 Obergeschoss | 143 | | 12 |  Reihen-Hochhäuser, Steildach | mit 2 Obergeschossen | 40 | |
| | | mit 2 Obergeschossen | 132 | | | | mit 3 Obergeschossen | 36 | |
| | | mit 3 Obergeschossen | 125 | | | | mit 4 Obergeschossen | 34 | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 120 | | | | mit 5 Obergeschossen | 32 | |
| | | | | | mit 6 Obergeschossen | 31 | | | |
| 04 |  Massivbauten modern | mit 1 Obergeschoss | 26 | | 13 |  Reihen-Hochhäuser, Flachdach | mit 2 Obergeschossen | 18 | |
| | | mit 2 Obergeschossen | 21 | | | | mit 3 Obergeschossen | 15 | |
| | | mit 3 Obergeschossen | 17 | | | | mit 4 Obergeschossen | 12 | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 15 | | | | mit 5 Obergeschossen | 11 | |
| | | | | | mit 6 Obergeschossen | 10 | | | |
| 05 |  Bauten Anfang Jahrhundert | mit 2 Obergeschossen | 132 | | 14 |  Turm-Hochhäuser unbeschränkter Höhe | Durchschnitt ab min. 9 OG | 0 | |
| | | mit 3 Obergeschossen | 145 | | | | | | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 154 | | | | | | |
| | | mit 5 Obergeschossen | 161 | | | | | | |
| | | | 167 | | | | | | |
| 06 |  Massivbauten modern, Steildach | mit 2 Obergeschossen | 64 | 22 | 15 |  Einfamilienhäuser, Villen, konventioneller Bauart, Steildach | Durchschnitt | 100 | 65 |
| | | mit 3 Obergeschossen | 53 | 18 | | | | | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 45 | 15 | | | | | |
| | | mit 5 Obergeschossen | 40 | 13 | | | | | |
| | | | 35 | 12 | | | | | |
| 07 |  Massivbauten modern, Flachdach | mit 2 Obergeschossen | 34 | | 16 |  Einfamilienhäuser, Villen, modern, Flachdach | Durchschnitt | 70 | |
| | | mit 3 Obergeschossen | 30 | | | | | | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 27 | | | | | | |
| | | mit 5 Obergeschossen | 25 | | | | | | |
| | | | 23 | | | | | | |
| 08 |  Turmgeschäftehäuser unbeschränkter Höhe | Durchschnitt ab min. 8 OG | 0 | | 17 |  Saalbauten | Dach Holz | 380 | |
| | | | | | | | Dach Beton | 0 | |
| 09 |  Bauten Anfang Jahrhundert, Reihenhäuser | mit 1 Obergeschoss | 265 | 138 | 18 |  Durchschnitt | Dachteil | 400 | |
| | | mit 2 Obergeschossen | 252 | 130 | | | | | |
| | | mit 3 Obergeschossen | 243 | 125 | | | | | |
| | | mit 4 Obergeschossen | 237 | 121 | | | | | |
| | | | | | | | Dachteil | 410 | |

*Da - Dachgeschoss



VKF/BVD BRANDGEFÄHRDUNG/SCHUTZMASSNAHMEN/GEBAUDE Typen/INDUSTRIEBAUTEN BEILAGE 1

| TYP | FASSADENBILD | q _i | UMFASSUNGSWAND | TRAGKONSTRUKTION | DACHKONSTRUKTION | TYP | FASSADENBILD | q _i | UMFASSUNGSWAND | TRAGKONSTRUKTION | DECKEN | DACHKONSTRUKTION |
|-----|--------------|----------------|---|---|---|-----|--------------|----------------|---|---|---|---|
| 51 | | 0 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Beton/Mauerwerk | Beton | 71 | | 0 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Beton/Mauerwerk | Beton/Holz-Körper- decken verputzt | Beton |
| 52 | | 80 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Stahl, X geschützt | Stahl (ev. Stahl- Holz), F 50 geschützt | 72 | | 20 | Beton/Mauerwerk | Beton/Mauerwerk | Beton/Holz-Körper- decken verputzt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz |
| 53 | | 80 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Stahl, ungeschützt | Stahl, ungeschützt | 73 | | 0 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Stahl, F 30 gesch. Holz | Beton/Holz-Körper- decken evtl. Konstruktions- F 30, Holz | Stahl F 30 geschützt |
| 54 | | 0 | Stahl, F 30 geschützt Mauerwerk oder Kunststoffputz | Stahl, F 30 geschützt | Stahl F 30 geschützt | 74 | | 0 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Stahl, ungeschützt | Beton/Holz-Körper- decken evtl. Konstruktions- F 30, Holz | Stahl, ungesch. Holz |
| 55 | | 0 | Stahl, ungeschützt evtl. mit Mauerwerk oder Ziegeln verputzt | Stahl, ungeschützt | Stahl, ungeschützt | 75 | | 0 | Stahl, F 30 geschützt Mauerwerk oder Kunststoffputz | Stahl, F 30 geschützt | Beton/Holz-Körper- decken evtl. Konstruktions- F 30, Holz | Stahl, F 30 gesch. Holz |
| 56 | | 260 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Holz, geschützt oder ungeschützt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | 76 | | 0 | Stahl, ungeschützt evtl. mit Mauerwerk oder Ziegeln verputzt | Stahl, ungeschützt | Beton/Holz-Körper- decken evtl. Konstruktions- F 30, Holz | Stahl, ungeschützt |
| 57 | | 0 | Holz, ungeschützt | Holz, ungeschützt | Holz, ungeschützt | 77 | | 260 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Stahl, ungeschützt evtl. mit Mauerwerk oder Ziegeln verputzt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz |
| 58 | | 340 | Holz, ungeschützt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | 78 | | 260 | Holz, ungeschützt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz |
| 59 | | 190 | Holz, ungeschützt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | 79 | | 280 | Holz, ungeschützt | Holz, ungeschützt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, ungesch. Holz |
| 60 | | 260 | Holz, ungeschützt | Holz, gesch. Holz oder ungesch. Holz | Holz, ungesch. Holz | 80 | | 20 | Beton/Mauerwerk roh oder verputzt | Holz, ungesch. Holz | Stahl | Beton |

1 q_i (Mittelwert Geschosshöhe)

2 TRAGKONSTRUKTION Stützen, Unterzüge, innere Tragwände

3 DACHKONSTRUKTION Tragwerk, nicht Dachhaut

M. S. 1-2



M.S.A.-3

DETERMINACION DE LA CARGA CALORIFICA
DEL INMUEBLE

q_i

3

| Allgemeinbauten q _i (Kcal/m ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|-----|-------|-----|-------|-----------------------|----|----|------|-----|----|----|-----|---|
| Da=DG ausgebaut | | | | | | | | | Dn=DG nicht ausgebaut | | | | | | | | |
| Typ* | Da | Dn | Typ* | Da | Dn | Typ* | Da | Dn | Typ* | Da | Dn | Typ* | Da | Dn | | | |
| 01 | 420 | - | 04 | 20 | - | 07 | 25 | - | 10 | 50 | 20 | 15 | 10 | - | 16 | 70 | - |
| 02 | 380 | - | 05 | 155 | - | 08 | 0 | - | 11 | 15 | - | 14 | 0 | - | 17 | 380 | 0 |
| 03 | 130 | - | 06 | 45 | 15 | 09 | 245 | 125 | 12 | 35 | - | 15 | 100 | 65 | 18 | 400 | - |
| Industriebauten q _i (Kcal/m ²) *)Gebaude-Typen siehe Beilage 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Typ* | Ø | Typ* | Ø | Typ* | Ø | Typ* | Ø | Typ* | Ø | | | | | | | | |
| 51 | 0 | 56 | 260 | 59 | 180 | 72 | 20 | 77/78 | 260 | | | | | | | | |
| 52/53 | 80 | 57 | 0 | 60 | 260 | 73/74 | 0 | 79 | 280 | | | | | | | | |
| 54/55 | 0 | 58 | 340 | 71 | 0 | 75/76 | 0 | 80 | 20 | | | | | | | | |

| USO DE LOS LOCALES | Qm | C | f | k | a | P |
|-----------------------------------|--------------------|--------|----|----|-----|-----|
| | Mca/m ² | Fe-Ex | Fu | Co | Cat | Cat |
| FABRICA DE MUEBLES DE MADERA | 120 | III | | | 4 | |
| VENTA DE MUEBLES | 100 | III | + | | 1 | |
| FABRICA DE MUEBLES DE ACERO | 60 | VI | | + | 2 | |
| FABRICA DE ESPEJOS | 25 | VI | | | 2 | |
| FABRICA DE MOTORES ELECTRICOS | 70 | IV | + | | 3 | |
| MONTAJE DE MOTOCICLETAS | 80 | III | + | + | 3 | |
| PREPARACION DE ESPUMA SINTETICA | 600 | II | + | | 3 | |
| FABRICA DE MUNICIONES | ESPECIAL | I (Ex) | + | | 4 | 3 |
| MUSEOS | 60 | III | | | 1 | |
| LIMPIEZA QUIMICA | 60 | I | + | | 4 | 1 |
| FABRICA DE NITROCESULOSA | ESPECIAL | I (Ex) | | | 5 | 3 |
| TALLERES DE ORFEBRERIA | 40 | III | | | 3 | |
| FABRICA DE ALHAJAS | 40 | VI | | | 2 | |
| FABRICA DE ALGODON | 60 | III | | | 2 | |
| FABRICACION DE UTILES | 40 | IV | | + | 2 | |
| FABRICA DE ARTICULOS PARA CURAS q | 100 | III | | | 2 | |
| COMERCIOS DE PAPELERIA | 160 | III | | | 1 | |
| TRATAMIENTOS DEL PAPEL | 200 | III | | | 2 | |
| FABRICA DE PARAGUAS | 80 | III | | | 2 | |
| COMERCIOS DE PARAGUAS | 80 | III | | | 1 | |
| COMERCIOS DE PERFUMERIA | 100 | III | | | 1 | |
| APARCAMIENTOS | 40 | III | + | | 2 | |
| FABRICA DE PARQUET | 400 | III | | | 3 | |
| FABRICA DE PASTAS ALIMENTICIAS | 300 | III | | | 3 | |
| VENTA DE PASTAS ALIMENTICIAS | 250 | III | | | 2 | |
| PINTURAS (AUTOS, MAQUINAS, ETC.) | 40 | II | | | 4 | |
| PINTURA DE MUEBLES | 100 | II | | | 4 | |
| TALLERES DE PINTURA | 120 | II | | | 3 | |
| PELETERIA | 120 | IV | | | 2 | |
| COLEGIO | 80 | III | | | 2 | 2 |
| FARMACIA | 200 | II | | | 2 | |
| TALLERES DE FOTOGRAFIA | 80 | III | | | 2 | |



M.S.A.-6

DETERMINACION DE LA CARGA CALORIFICA TOTAL

| q | q _{tot} (Mcal/m ²) | q | q _{tot} (Ycal/m ²) | q | q _{tot} (Ycal/m ²) | q |
|---|---|--------|---|-------------|---|---------------|
| | | 1 - 50 | 1,0 | > 200 - 400 | 1,6 | > 1600 - 3200 |
| | > 50 - 100 | 1,2 | > 400 - 800 | 1,8 | > 3200 - 6400 | 2,4 |
| | > 100 - 200 | 1,4 | > 800 - 1600 | 2,0 | > 6400 - 12800 | 2,6 |

6

CEA

M.S.A.77

CLASIFICACIÓN DE MATERIAS Y MERCANCIAS SEGUN SU
PELIGRO DE INCENDIO Y DESTRUCTIBILIDAD

7

| RIESGO | TIPO DE PRODUCTOS | CATEGORIA | GRADO DE PELIGRO | | | | | |
|--------|--|-------------|---|---|--------------------------------|--|---|------------|
| | | | I | II | III | IV | V | VI |
| Ex | GASES LIQUIDOS SOLIDOS | A B C | PRODUCTOS EXPLOSIVOS EN GENERAL | ARTICULOS PIROTECNICOS Y SIMILARES, MEZCLAS EXPOSIVAS DE POLVO Y AIRE | | | | |
| | | | | | | | | |
| Fe | GASES | A | COMBUSTIBLES | | | | | INERTES |
| | LIQUIDOS | B | $P_i < 21^{\circ}\text{C}$ | $P_i : 21-55^{\circ}\text{C}$ | $P_i : 55-100^{\circ}\text{C}$ | $P_i > 100^{\circ}\text{C}$ | | INCOMBUSTI |
| | SOLIDOS | C | SE INFLAMAN MUY FACILMENTE | SE INFLAMAN FACILMENTE | FACILMENTE COMBUSTIBLES | MEDIANAMENTE COMBUSTIBLES | DIFICILMENTE COMBUSTIBLES | INCOMBUST |
| | AUTOINFLAMABLES | E | AUTOINFLAMABLES YA EN PEQUEÑAS CANTIDADES | AUTOINFLAMABLES EN GRANDES CANTIDADES | | | | |
| | DESPRENDEN GASES COMBUSTIBLES POR ACCION DEL CALOR | F | | COMBUSTIBLES QUE DESPRENDEN GASES COMBUSTIBLES EN GRAN CANTIDAD | | | INCOMBUSTIBLES CON POSIBILIDAD DE DEFLAGRACION | |
| | OXIDANTES | G | | OXIDANTES FACILMENTE DESCOMPONIBLE | | | OXIDANTES DIFICILMENTE DESCOMPONIBLE | |
| | DESPRENDEN GASES COMBUSTIBLES AL CONTACTO CON AGUA | H | | TODOS | | | | |
| | DESPRENDEN CALOR AL CONTACTO CON AGUA | J | | | | | TODOS | |
| | | | | | | APARATOS MUY SENSIBLES (APARATOS DE PRECISION, ETC.) | INCOMBUSTIBLES FACILMENTE DETERIORABLES POR UN INCENDIO | |

DE
BAJO LA
DE UN
EXCEPTO LOS
COMO



M.S.A.-8

MEDIDA DE LA COMBUSTIBILIDAD

| | | | | | | | |
|---|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C | Gef.-Kl. Fe | I | II | III | IV | V | VI |
| | c | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

8



M.S.A.-9

GEOMETRIA Y DIMENSIONES DE LOS
COMPARTIMENTOS

| | Ferreo | 40'000 | 100'000 | 200'000 | 300'000 | 400'000 | 500'000 | 600'000 | 700'000 | 800'000 | 900'000 | 1'000'000 |
|-----|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 1/9 | ① | 1,0 | 1,12 | 1,33 | 1,54 | 1,75 | 1,96 | 2,17 | 2,38 | 2,59 | 2,80 | 3,0 |
| | ② | 1,0 | 1,10 | 1,25 | 1,41 | 1,56 | 1,72 | 1,88 | 2,04 | 2,19 | 2,35 | 2,50 |

⑨



M.S.A-40

ALTURA DE LA EDIFICACION

| | OG/UG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| e | h(m) | 2,75 | 5,50 | 8,25 | 11,0 | 13,75 | 16,50 | 19,25 | 22,0 | 24,75 | 27,50 | 30,25 |
| | e+ | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,65 | 1,75 | 1,80 | 1,83 | 1,84 | 1,85 | 1,86 |
| | e- | 1,0 | 1,85 | 2,6 | 3,0 | 3,05 | 3,10 | - | - | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | |

10



M.S.A.-11

FACTORES DE ACTIVACION Y PELIGRO
PARA LAS PERSONAS

| a.p | a = | | | | | p = | | | | |
|---------|-------|----|------|------|----------|---------|-------|-------|-------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | | |
| Korr. B | +0,25 | ±0 | -0,2 | -0,4 | -0,6-0,8 | Korr. B | -0,15 | -0,25 | -0,35 | |

6r 22.12.71

11a, b



Medidas Normales

| N | Medidas normales insuficientes o inexistentes Nmax = 1,0 | n |
|----|---|------|
| 10 | <u>Extintores portátiles</u> | |
| 11 | Inadecuados o en número insuficiente | 0,95 |
| 12 | Inexistentes | 0,50 |
| 20 | <u>Hidrantes interiores</u> | |
| 21 | En número insuficiente | 0,90 |
| 22 | Inexistentes | 0,80 |
| 30 | <u>Procedencia del agua de extinción / seguridad</u> | |
| 31 | Depósito <u>con</u> reserva de agua de extinción | 1,00 |
| 32 | Depósito <u>sin</u> reserva de agua de extinción | 0,65 |
| 33 | Estación de bombeo de aguas subterráneas combinada con depósito sin reserva de agua de extinción: mando automático, bomba alimentada por la red eléctrica | 0,90 |
| 34 | Como el 33, pero con bomba independiente de la red eléctrica | 1,00 |
| 35 | Estación de bombeo de aguas subterráneas, sin depósito; bomba alimentada por la red eléctrica | 0,70 |
| 36 | Como el 35, pero con bomba independiente de la red eléctrica | 0,85 |
| 37 | Toma de agua (estanque o presa) combinada con bomba portátil (moto-bomba normalizada) | 0,55 |
| 40 | <u>Cantidad de agua de extinción</u> | |
| | Base: Caudal de 300 l/min. por lanza durante 120 minutos al menos (es decir: 36 m ³ por lanza) sin realimentación | |
| 41 | Riesgo Extra : 12 lanzas = 432 m ³ ó 3600 l/min | 1,00 |
| 42 | Riesgo Ordinario: 6 lanzas = 216 m ³ ó 1800 l/min | 1,00 |
| 43 | Riesgo Ligero : 3 lanzas = 108 m ³ ó 900 l/min | 1,00 |
| 44 | Reducir 0,05 por cada lanza de menos | - |
| 45 | Posibilidad de aportada agua insuficiente o inexistente | 0,30 |
| 50 | <u>Presión dinámica en el hidrante</u> | |
| 51 | Presión ≥ 3,5 at | 1,00 |
| 52 | Presión ≥ 2,0 at | 0,85 |
| 53 | Presión < 2,0 at | 0,70 |
| 60 | <u>Aporte de agua/Longitud de conducción móvil</u> | |
| 61 | Longitud del conducto 70 m (del hidrante a la entrada del edificio) | 1,00 |
| 62 | Longitud del conducto 70-100 m | 0,95 |
| 63 | Longitud del conducto 100 m por cada 10 m, deducir 0,01 | - |
| 70 | <u>Brigada de extinción inexistente</u> | 0,90 |
| 80 | <u>Cuerpo de bomberos Oficial</u> | |
| 81 | E 1 : te < 10 min ≤ 1 Km. | 1,00 |
| 82 | E 2 : te = 10-15 min. > 1-3 Km. | 0,90 |
| 83 | E 3 : te = 15-20 min. 3-6 Km. | 0,80 |
| 84 | E 4 : te = 20-30 min. 6-10 Km. | 0,70 |
| 85 | E 5 : te = 30-40 min. 10-15 Km. | 0,60 |
| 86 | E 6 : te > 40 min. > 15 Km. | 0,50 |
| 90 | <u>Nmin (límite inferior)</u> | 0,15 |



(13)

| MEDIDAS ESPECIALES | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|---|---|---|---|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| S | Medidas Especiales | S | COMBINACIONES ADITIVAS | | | | | | | | | | | | | |
| DETECCION | 11 Servicio de guardia | 1,05 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | Alarma 24 horas Botón alarma 10,5 | | |
| | 12 Detección automática | 1,45 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | Termio: -0,15 |
| | 13 Sprinklers | 1,20 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| TRANSMISION | 21 Puesto perm. alarma | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 22 Alarma de grupo normal | 1,10 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | |
| | 23 Transm. simple automat. | 1,10 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Vigilancia permanente Trans.+ 0,10 |
| | 24 Alarma de grupo automat. | 1,20 | | | | | 0 | | | | 0 | | | 0 | | |
| MEDIOS DE EXTINCION DE LA EMPRESA | 31 Bomberos empresa | | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | |
| | 32 Bomberos " permanente | | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | |
| | S Distancia de interv. | | E 1 | E 2 | E 3 | E 4 | E 5 | E 6 | | | | | | | | |
| | 31 Bomberos empresa | 1,15 | | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,40 | 1,50 | | | | | | | | |
| | 32 Bomberos " permanente | 1,45 | | 1,60 | 1,75 | 1,95 | 2,25 | 2,65 | | | | | | | | |
| | 33 Sprinklers | 2,00/1,70 | 2,20/1,90 | 2,40/1,90 | 2,60/2,00 | 3,00/2,10 | 3,50/2,30 | | | | | | | | | |
| CORPOS ESPECIALES DE BOMBEROS | 41 Servicio con piqueta | 1,15 | | 1,15 | 1,10 | 1,10 | 1,05 | 1,05 | | | | | | | | |
| | 42 Con piqueta y autobomba | 1,25 | | 1,25 | 1,20 | 1,15 | 1,10 | 1,05 | | | | | | | | |
| | 43 Centro de intervención | 1,35 | | 1,35 | 1,30 | 1,25 | 1,20 | 1,10 | | | | | | | | |
| | 44 Policía/bomberos | 1,40 | | 1,40 | 1,35 | 1,30 | 1,25 | 1,15 | | | | | | | | |
| | 45 Profesionales | 1,60 | | 1,60 | 1,50 | 1,35 | 1,25 | 1,15 | | | | | | | | |
| * | 1º nº para fuente de agua de clase 1. 2º nº fuente 01. 2 | | | | | | | | | | | | | | | |



M.S.A.-16-18.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA CONSTRUCCION EN FUNCION DE S Y RESISTENCIA
DE LOS DIFERENTES TIPOS DE EDIFICIO PARA S = 1

| F Resistencia au feu de la construction i = 1 (, le n = 1,6, () * voir chiffres 4,6 du texte | | | | | | |
|--|----------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| S | F30 (-)* | F60 (100 Mcal/m ²)* | F90 (150 Mcal/m ²)* | F120 (200 Mcal/m ²)* | F180 (300 Mcal/m ²)* | F240 (700 Mcal/m ²)* |
| 1 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 2,05 | 2,35 | 2,50 |
| 2 | 1,27 | 1,25 | 1,27 | 1,56 | 2,23 | 2,37 |
| 3 | 1,25 | 1,50 | 1,70 | 1,90 | 2,12 | 2,25 |
| 4 | 1,23 | 1,45 | 1,3 | 1,79 | 2,01 | 2,12 |
| 5 | 1,20 | 1,40 | 1,25 | 1,70 | 1,90 | 2,00 |
| 6 | 1,17 | 1,35 | 1,59 | 1,61 | 1,78 | 1,87 |
| 7 | 1,15 | 1,30 | 1,47 | 1,53 | 1,67 | 1,75 |
| 8 | 1,13 | 1,25 | 1,35 | 1,44 | 1,56 | 1,62 |
| 9 | 1,10 | 1,20 | 1,28 | 1,35 | 1,45 | 1,50 |

| F* Resistencia au feu des types de bâtiments (Valeurs pour S = 1, autres valeurs selon tablelle ci-dessus) | | | | | | | | | | |
|--|----------|---------|----------|----------|---------|---------|---------------------|----------|---------|----------|
| Type | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| f | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,6-1,85 | > 1,0** | 1,5-1,7 | 1,6-1,85 | 1,6-1,85 | > 1,0** | 1,5-1,7 |
| Type | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | - | - |
| f | 1,6-1,85 | 1,5-1,7 | 1,6-1,85 | 1,6-1,85 | > 1,0** | 1,5-1,7 | > 1,0** ou 1,6-1,85 | 1,0 | - | - |
| Type | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| f | 1,6-1,85 | > 1,0** | > 1,0** | 1,30 | > 1,0** | > 1,0** | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Type | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| f | 1,6-1,85 | 1,5-1,7 | > 1,0** | > 1,0** | 1,30 | > 1,0** | > 1,0** | 1,0 | 1,0 | 1,6-1,85 |

** < au degré f immédiatement supérieur (voir tablelle F/S ci-dessus)

Mar 1973



17

Berechnungsunterlage 5.7

