

fuego y acero

D. SFINTESCO

Director de Estudios del «Centre Technique Industriel
de la Construction Métallique»

849 - 9



sinopsis El autor expone en este trabajo, en forma breve y llamativa, las bases en que conviene apoyarse para poder resolver racionalmente el problema de la seguridad de las estructuras de acero frente al fuego. Su lectura hace comprender claramente que no puede constituir esta base el temor irreflexivo, con sus secuelas de revestimientos y precauciones onerosos, e innecesarios la mayor parte de las veces, sino la ponderación prudente de los riesgos posibles, de los medios disponibles para combatir el peligro y de los daños probables que del incendio se puedan derivar. Termina el artículo con un rápido comentario del nuevo Reglamento italiano, probablemente el más moderno y avanzado de todos los existentes sobre esta materia de protección contra el fuego.

A petición expresa del Sindicato Nacional del Metal se incluye en INFORMES DE LA CONSTRUCCION este trabajo, cuyo original apareció en el Boletín Técnico de la Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Construction Métalliques de France, en la que el señor Sfintesco desarrolla, desde hace muchos años, una incansable labor en favor del mejor conocimiento y la mayor perfección en el proyecto y construcción de las estructuras de acero.

Esta Revista ha aceptado, con gran complacencia, la sugerencia del Sindicato Nacional del Metal, persuadida de que el trabajo que a continuación se incluye contribuirá a aclarar muchas ideas confusas sobre la relación entre el acero como material de construcción y los riesgos de un incendio; tema cada día de mayor actualidad y sobre el que se discute muchas veces sin verdadero conocimiento de causa.

Un eminente profesor de Construcciones Metálicas—maestro en el oficio, y para quien constituye una rara satisfacción el enseñarlo todo, al mismo tiempo que sigue una brillante carrera de constructor—tuvo la idea de comenzar su curso proyectando fotografías de puentes metálicos destruidos por accidentes y reducidos a montones enmarañados de barras retorcidas.

Y ello para hacer observar a sus jóvenes discípulos sorprendidos, que en ninguna de aquellas estructuras, tan destrozadas, se podía advertir ningún elemento roto, imbuyéndoles así una idea:

«Este hecho es consecuencia de una maravillosa propiedad del acero: su ductilidad, origen fundamental de la seguridad de las construcciones metálicas.»

He aquí lo que puede sacar de aquellas imágenes un conocedor del metal, experto utilizador del mismo en la construcción: una enseñanza inolvidable y básica para aquellos futuros ingenieros a quienes, a continuación, habría de explicar los mejores procedimientos para explotar tan notable propiedad del acero.

Fotografías comparables a las primeras por su aspecto desolador, aunque no por la naturaleza del accidente que fue su origen—se trataba en este caso de imágenes de armaduras metálicas arruinadas como consecuencia de un incendio—, han sido presentadas y comentadas recientemente por un profano en la técnica de la construcción y, evidentemente, en ciertos «secretos» del metal; este técnico en incendios llegaba así a dejar entender que habría que incluir, entre las características de las estructuras metálicas, la de su peligroso comportamiento ante el fuego.

Está lejos de nuestro ánimo la idea de negar a los técnicos en incendios el derecho y la competencia para pronunciarse sobre temas que tan de cerca les afectan.

Pero así como las técnicas evolucionan con el tiempo, la manera de enfocar los problemas está también muy lejos de ser inmutable. En definitiva, esto es lo que constituye el progreso. Y es también lo que implica que siempre haya algunos adelantados de dicho progreso, cuyas opiniones no encuentran a veces la atención que merecen.

Sentados estos preliminares, veamos ahora más de cerca el peligro contra el que hay que defenderse para pasar en seguida a los medios que convenga, o no, poner en práctica.

I De algunos principios elementales olvidados con frecuencia y de sus consecuencias prácticas

1) Para que haya fuego, es necesario algo que pueda arder

De hecho se olvida este axioma elemental cuando, por ejemplo, se exige una resistencia al fuego de una, dos, tres, y a veces cuatro horas, a la estructura de un edificio de oficinas en el que, en cada local, pueden encontrarse apenas algunos kilos de papel, almacenados en muebles frecuentemente metálicos.

Para tener derecho a prever un incendio de tan larga duración es preciso la presencia de algo con que alimentarlo.

Por ello, la «carga de fuego» (suma de los pesos de materias combustibles que se puedan encontrar normalmente en el local considerado, expresada en «equivalente» de madera y dividida por la superficie del local) ha llegado a ser el criterio fundamental para la apreciación de la intensidad y la duración posible de un incendio.

¿Se le ocurriría a ningún proyectista el dimensionar los forjados de un edificio de viviendas para resistir una sobrecarga de uso de 2.000 kilogramos por metro cuadrado, simplemente porque un usuario cualquiera podría instalar archivos o amontonar libros sobre los mismos? Pues igualmente irrazonable sería el contar con una carga de fuego distinta de la que resulta de una utilización normal del local, por el solo hecho de prever la posibilidad de que un inquilino se dedique a almacenar en el mismo sustancias inflamables.



2) No hay materiales malos; lo que hay es buena o mala construcción

¿Existe algún material de construcción realmente capaz de resistir los efectos de un incendio gigantesco? No lo conocemos.

Pero, una vez que se hayan evaluado científicamente los riesgos reales y, por esta causa, se hayan hecho salir del problema a la mayor parte de las construcciones ordinarias (lo que ciertamente no extrañará a los especialistas), se trata de conocer cuál pueda ser el comportamiento de una construcción sometida a una dura prueba de fuego.

Es esencial el comprender que una construcción puede ser buena o mala frente a una eventual acción del fuego, igual que puede serlo frente a los riesgos de inestabilidad, de rotura frágil, de corrosión u otros.

Todos los materiales son buenos en manos de un constructor experimentado. Todos son malos, en cambio, cuando caen en manos de aficionados. Pero ciertamente que no es conveniente el juzgar de un material sólo por los resultados de sus malas utilizaciones.

3) Los ensayos: enseñanzas verdaderas y falsas

El papel capital de los ensayos, que nos hablan con el lenguaje de los hechos, parece evidente. A condición, claro está, que sean realizados e interpretados con el debido buen juicio.

Por nuestra parte preferimos los ensayos de "incendios reales", que ciertamente son de difícil realización, pero que son ricos en enseñanzas y prácticamente irrefutables en cuanto a las conclusiones deducidas de los mismos.

Y nos referimos especialmente a los importantes ensayos llevados a cabo, en los últimos años, en Alemania y en Suiza, que han demostrado la inutilidad de los revestimientos para diversos tipos de soportes metálicos.

Es, por el contrario, más difícil el extraer conclusiones de los ensayos de laboratorio, en los que un elemento aislado, revestido o no, es introducido en un horno y sometido a condiciones forzosamente orientadas de las que habría de sufrir en la práctica; por este medio sólo pueden obtenerse resultados orientadores, indudablemente útiles, pero cuya extrapolación a los casos reales es bastante aleatoria.

4) Vidas y materias

Entre salvar una vida o impedir un daño material, el bombero no dudará jamás. Cuando se decide sobre la seguridad de las vidas humanas, no se regatea. Pero cuando se trata de pérdidas materiales, es necesario ponderar las cosas.

Es imprescindible el tomar toda clase de precauciones para permitir a las personas escapar del peligro y a los bomberos el ejercer en las condiciones más favorables su acción de protección de las vidas humanas; pero deberá pesarse el pro y el contra de cualquier medida tendente únicamente a reducir los daños materiales.

Se construirán los edificios de vivienda de modo que queden razonablemente asegurados contra los riesgos, pero sin caer en una exageración que lleve a un aumento desmesurado del coste de la construcción, por temor a un suceso infinitamente poco probable.

La posibilidad de evacuación de los locales, tenidas en cuenta todas las circunstancias excepcionales (pánico, humo, etc.), es un elemento esencial de seguridad.

5) El papel del arquitecto

Como consecuencia directa de todo lo que antecede, surge, en forma evidente, el papel del arquitecto: prever las suficientes comunicaciones con el exterior para permitir una evacuación, rápida y sin estorbos, de las personas que pudieran encontrarse en el interior de los locales. Esta medida, si se aprecia en su justo valor, puede dispensar de la realización de protecciones muy gravosas.

Es muy agradable el poder ilustrar este artículo con fotografías de algunos edificios notables, cuya realización ha sido posible gracias al claro juicio de los arquitectos, de las organizaciones de control y de las autoridades competentes en materia de incendios.



Se deberán tomar medidas inspiradas en una gran prudencia cuando se trate de elementos cuya ruina o avería pueda ocasionar una catástrofe, como el hundimiento de la obra, por ejemplo; pero ello no será necesario cuando se trate de elementos secundarios cuya anulación no puede originar sino daños localizados.

Esta es una cuestión de justa apreciación y de buen sentido.

6) Los medios de extinción

En nuestros tiempos no puede enjuiciarse correctamente un posible incendio teniendo en cuenta únicamente las causas que pueden provocarlo y mantenerlo, e ignorando los medios disponibles para limitar su extensión y su duración.

Con los actuales equipos de extinción y la perfeccionada maquinaria que se puede hacer intervenir, los incendios se combaten eficazmente y es necesario tomar en consideración esta circunstancia.

Algunos manifestaron su asombro ante la falta de protección en la estructura metálica de un rascacielos. Se les contestó: "Cualquier revestimiento hubiera constituido una ofensa para los bomberos, cuyo cuartelillo se encuentra tan cerca."

En efecto, las normas modernas de seguridad deben tener en cuenta los siguientes factores:

- rapidez de los medios de alarma;
- rapidez de la intervención de los bomberos;
- obstáculos y dificultades en el acceso al lugar del incendio;
- potencia y eficacia de los equipos de extinción.

El bombero moderno, bien equipado, ha llegado a constituir un elemento esencial del problema.

II Acero y fuego; para que una herejía se acabe

¿Qué es lo que se le reprocha al acero? En resumen, se dice lo siguiente:

- El acero pierde sus cualidades de resistencia por encima de una temperatura de x grados.
- A partir de dicho punto, habiendo dejado de estar asegurada la estabilidad de la estructura, se corre el riesgo de que ésta se derrumbe sobre las personas que pudieran encontrarse debajo.
- Al desplomarse la estructura metálica se corre el riesgo de que arrastre en su caída a las obras de fábrica o las infraestructuras sobre las que se apoyan.

Nos parece, sin embargo, que en el momento del anunciado derrumbamiento, si efectivamente se produjera, habrían sido ya evacuadas las personas en cuestión, sin lo cual hubieran sucumbido en el intervalo. En cuanto al último de los puntos señalados, no nos detenemos en comentarlo por tratarse de una cuestión de buena o mala construcción.

El origen de esta posición, ya periclitada, hay que situarlo en la época en que la construcción metálica, bajo el impulso de sus ilustres precursores—Eiffel y otros—, acusaba ya una audacia que las otras técnicas estaban todavía muy lejos de alcanzar. Los temores que las grandes construcciones metálicas de aquella época no podían por menos de inspirar en los espíritus timoratos, provenían del hecho de que faltaba aún la noción científica del riesgo y de la seguridad, tal como se ha desarrollado más tarde a la luz de las modernas teorías probabilistas.

Hay, además, otra circunstancia que, sin duda, ha contribuido a mantener una tendencia antiacero en los medios poco documentados: el carácter fotogénico de las estructuras metálicas destruidas, cuyas imágenes impresionan mucho más que las del montón de escombros o de cenizas que sería su equivalente con otros materiales de construcción.

Pero una tal posición no puede resistir a un análisis objetivo y a las enseñanzas deducidas de la experiencia; si, a pesar de ello, subsiste en ciertas personas, es evidente que éstas no han sido debidamente informadas. A ellas debe recomendárseles vivamente la lectura de los numerosos estudios publicados sobre el tema durante los últimos años, y de los cuales se citan algunos en la nota bibliográfica inserta al final.

Para evitar cualquier equívoco, debe precisarse que no somos hostiles al empleo de protecciones realizadas con materiales ignífugos u otros, cuya utilidad es incontestable, aunque insistimos en la necesidad de usar de ellas de una manera juiciosa.

III Un ejemplo a seguir

Un reglamento técnico no puede limitarse a constituir una forma de expresión y una consecuencia del nivel de conocimientos adquiridos en el dominio al que se refiera, puesto que inevitablemente ejerce una influencia sobre la marcha misma del progreso; un reglamento avanzado la favorecerá y la dirigirá, en tanto que uno anticuado, aferrado a los errores del pasado, la frenará.

En la materia que nos ocupa, no es sorprendente que cualquier tendencia liberalizadora en los reglamentos tropiece con una cierta resistencia de los organismos responsables, conscientes de la gravedad de cualquier decisión que se tome en este sentido. No hay más remedio que aplaudir su prudencia, al no aceptar ninguna atenuación de las reglas de seguridad que no esté bien documentada y comprobada de manera incontestable.

No obstante, esta inercia sana y tranquilizadora no debe llegar a traducirse en una persistencia en posiciones injustificadas ni, mucho menos, en una negación de la evidencia.

Ahora bien, en lo que se refiere a las reglas de seguridad contra incendios de las estructuras metálicas de edificación que están actualmente en vigor en diferentes países, se comprueba, en general, un gran retraso con relación a los resultados de las investigaciones y a las ideas modernas de la seguridad aplicadas a este problema particular.



Por ello, en la mayor parte de los países europeos, los organismos responsables de la seguridad contra incendios manifiestan una cierta tendencia en favor de la revisión de dichas reglas, relativas a un material de construcción vejado excesivamente por disposiciones que a veces rayan con el absurdo.

Sin caer en el excesivo optimismo de creer que este retraso pueda recuperarse completamente y sin tropiezos en un futuro inmediato, hemos de registrar, sin embargo, con satisfacción las claras decisiones tomadas, cada vez con más frecuencia, ante casos concretos, cuyas realizaciones constituyen ya una bella colección de éxitos debidos a una visión, a la vez sana y avanzada, del problema.

Pero el mejor ejemplo a seguir, con el que terminaremos esta exposición, es el que ofrece un reglamento, el más reciente de todos, que parece marcar un giro decisivo, ya que su orientación no puede dejar de generalizarse en un plano relativamente corto: es el nuevo reglamento para la protección contra el fuego de los edificios con estructura metálica, promulgado por el Ministerio italiano del Interior.

Este reglamento, que tiene el carácter de norma nacional, rompe de una manera bastante espectacular con la tradición, adoptando muy claramente los conceptos más modernos, sin descuidar por ello la seguridad. A continuación damos un breve resumen de sus disposiciones más importantes, aunque aconsejamos a los interesados que se atengan al texto completo.

1) Carga de fuego

Esta magnitud fundamental viene definida por una fórmula en la que intervienen:

- la cantidad, por unidad de superficie, de los materiales combustibles que puedan encontrarse en el local;
- el poder calorífico de estos materiales, referido al de la madera.

Con ello, la carga de fuego viene expresada por una cifra que, afectada de un coeficiente reductor, determina la categoría del local o del edificio y, por consiguiente, las medidas de protección que, eventualmente, puedan ser necesarias.

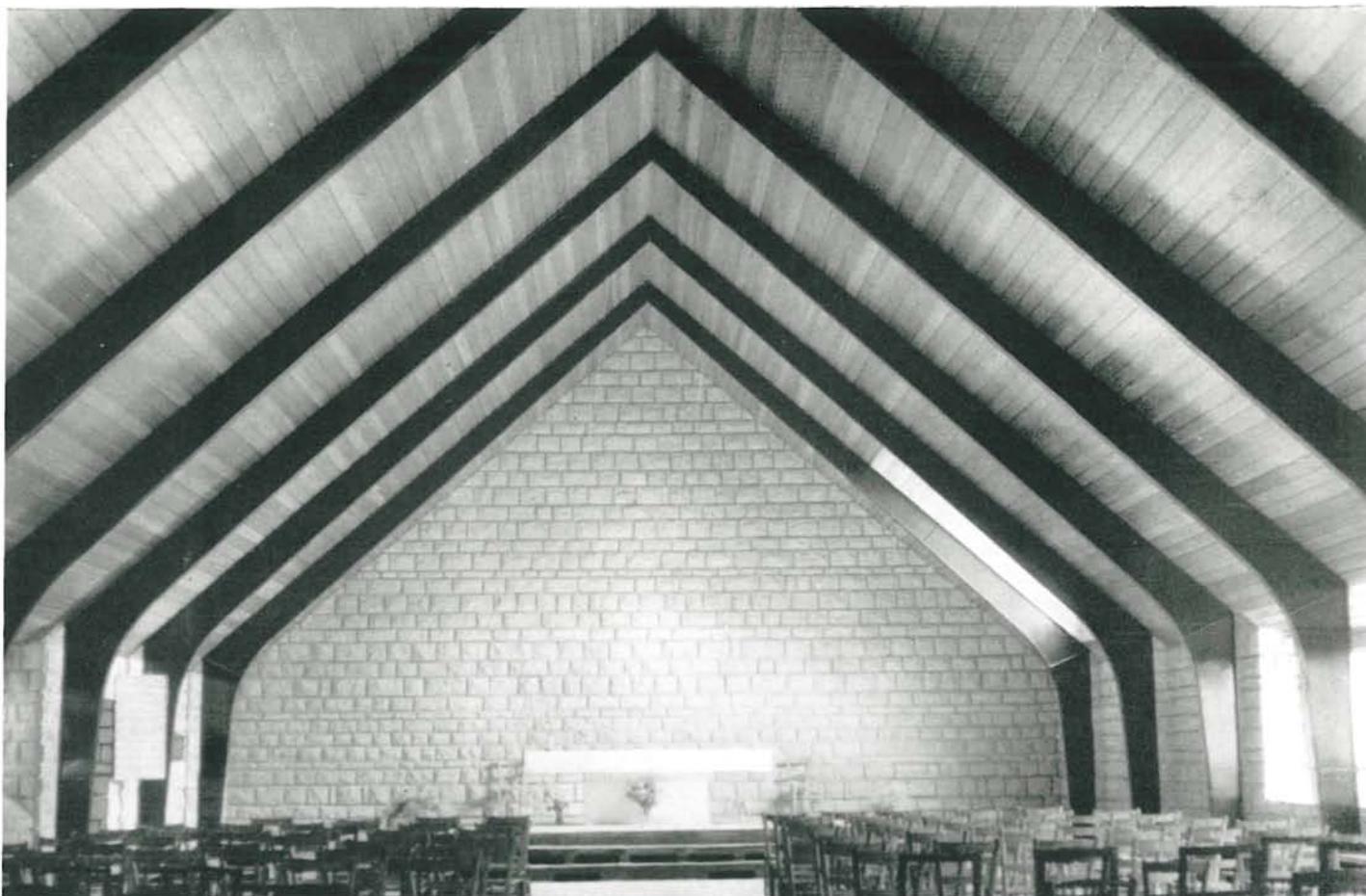
2) Coeficiente reductor

El valor de este coeficiente, que puede variar desde 0,2 hasta 1,0, viene dado en función de la suma algebraica de un cierto número de "índices de evaluación", que reflejan, de una manera ponderada, la influencia favorable o desfavorable de las diversas circunstancias particulares que hayan de tenerse en cuenta:

a) Dimensiones, utilización y situación del edificio:

- altura total,
- altura de cada piso,
- superficie de planta de un "sector de incendio",
- destino de los locales,
- presencia de materias combustibles,
- distancia de las salidas de emergencia,
- distancia de los edificios vecinos.





b) Medios de alarma y extinción:

- equipo interior de socorro,
- instalación automática de extinción,
- alarma automática de bomberos,
- instalaciones de extinción con o sin vigilancia permanente,
- plazo de intervención de los bomberos,
- dificultades de acceso.

Las condiciones de acumulación de los índices citados se precisan en función de su posibilidad de influencia simultánea.

3) Protección de los elementos metálicos

Los artículos siguientes del reglamento en cuestión especifican las protecciones exigidas por los distintos elementos, según sea la categoría del edificio, determinada como se indica más arriba, y correspondiendo los casos más favorables a una protección nula o casi nula.

Nos referimos especialmente a los soportes exteriores descubiertos, usados cada vez con más profusión por los arquitectos, que pretenden sacar de la utilización del metal el mejor partido posible, práctico y estético. Los ensayos han demostrado la inutilidad de toda protección para dichos soportes.

Por el contrario, echamos de menos en un reglamento tan avanzado una distinción más precisa de los elementos de la construcción, atendiendo a la importancia de las posibles consecuencias de su ruina.

Este es, sin duda, uno de los puntos que deben estudiarse al poner a punto un nuevo reglamento que, siguiendo la pauta marcada por su predecesor italiano, debe avanzar todavía un paso más en el camino iniciado por éste.

bibliografía

1. LA PROTECTION DES CONSTRUCTIONS METALLIQUES CONTRE LE FEU, por G. N. BALBACHEVSKY, *l'Ossature métallique* (abril 1948), núm. 4, págs. 190-198.
2. *Take the waste out of fire protection*, por J. W. DUNHAM, *Engineering News-Record*, U. S. A. (septiembre 1949), vol. 143, núm. 9, págs. 162-164.
3. *Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen*, por E. GEILINGER y C. F. KOLLBRUNNER, I. Teil Mitteilungen der T. K.V. S. B., núm. 3. Editions Leemann, Zürich, mayo 1950.
4. *Stahlbau und Feuerpolizei*, por E. GEILINGER. Mitteilungen der T. K. V. S. B. núm. 8. I^{er} congrès suisse de la construction métallique, Zürich 1953, pag. 53. Editions Leeman, Zürich, diciembre 1953.
5. *Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen*, por E. GEILINGER y W. GEILINGER, II. Teil. Schweizer Stahlbauverband, Mitteilungen der T. K., núm. 15. Editions Schweizer Stahlbauverband, Zürich, julio 1956.
6. *Le strutture d'acciaio nell'edilizia e la protezione antiincendio*, por F. DE MIRANDA y F. GIRARDI. Publication Ufficio Italiano Sviluppo Applicazioni Acciaio, Ital. (1956).
7. *Stahlskelettbauten*, por C. F. KOLLBRUNNER. Schweizer Stahlbauverband, Mitteilungen der T. K., núm. 16. Zürich 1956, pag. 113. Editions Schweizer Stahlbauverband, Zürich, febrero 1957. II^o congrès suisse de la Construction Métallique.
8. *Die Verwendung betongefüllter Stahlstützen mit geschlossenem Querschnitt*, por P. BOUÉ y H. SEEKAMP. *Der Bau und die Bauindustrie* 10 (1957), pag. 161.
9. POTEAUX METALLIQUES REMPLIS DE BETON, por P. BOUÉ. *Acier, Stahl, Steel*, 9 (1957), pag. 351.
10. *Bericht über den Brandversuch vom 13. September 1957 in Winterthur*, por W. GEILINGER. Convention européenne de la Construction Métallique. Commission núm. 3, diciembre 1957.
11. *Bericht über Brandversuche in der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung von Feuerversuchen mit belasteten Stahlrahmen*, por C. F. KOLLBRUNNER. Convention européenne de la Construction Métallique. Commission núm. 3, diciembre 1958.
12. *Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen*, por C. F. KOLLBRUNNER, III. Teil Schweizer Stahlbauverband. Mitteilungen der T. K., núm. 18. Editions Schweizer Stahlbauverband, Zürich, febrero 1959.
13. *Der Feuerschutz im Stahlhochbau, insbesondere von Stahlstützen*, por P. BOUÉ. *Berichte des Deutschen Ausschusses für Stahlbau*, núm. 21. Stahlbau-Verlags GmbH., Köln, 1959.
14. *Die Bestimmung des notwendigen Schutzes wesentlicher Bauteile nach Punkten*, por W. HALPAAP. *VFDB-Zeitschrift*, núm. 4, pag. 124, noviembre 1959.
15. *Steel Buildings and Fire Protection in Europe*, por C. F. KOLLBRUNNER. *Journal of Structural Division. Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, pag. 2.264, noviembre 1959.
16. *Muss der moderne Stahlhochbau das Feuer fürchten?*, por C. F. KOLLBRUNNER. *Stahlbau-Bericht*, número 24, diciembre 1959. Schweizer Stahlbauverband.
17. *A Report on Lightweight Fire Protection for Structural Steelwork*, por F. S. SNOW. *British Structural Steelwork Association*, London tiré à part, enero 1960.
18. *Lightweight Fire Protection and the Structural Engineer*, por A. R. MACKAY. *The Structural Engineer*, número 1, pag. 20, enero 1960.
19. *Der Einfluss hoher Temperaturen auf Bauteile aus Spannbeton*, por Th. KRISTEN y H. J. WIERIG. *Der Bauingenieur*, núm. 1, pag. 6, enero 1960.
20. *Ausbildung der Stahlkonstruktionen in Bezug auf die Feuersicherheit*, por C. F. KOLLBRUNNER. *Association internationale des ponts et charpentes. VI^o congrès, Stockholm 1960. Publication préliminaire*, página 449, 1960.
21. *Beitrag zur Frage des Feuerschutzes von Stahlhochbauten*, por P. BOUÉ. *Association internationale des ponts et charpentes. VI^o congrès, Stockholm, 1960, publication préliminaire*, pag. 421, 1960.
22. *Stalhus och brandprovningar*. *Teknisk Tidskrift, Suède* (24 junio 1960), 90, núm. 26, págs. 2.978-9.
23. LA CHARPENTE METALLIQUE MODERNE DOIT-ELLE CRAINDRE LES DEGATS CAUSES PAR LE FEU?, por C. F. KOLLBRUNNER. *Acier, Etahl, Steel. Edition française*, núms. 7-8, pag. 317, julio-agosto 1960.
24. *Beurteilung der Feuersicherheit von Stahlhochbauten*, por C. F. KOLLBRUNNER. *Association internationale des ponts et charpentes. VI^o congrès, Stockholm, 1960, rapport final*.
25. *Lehrmethoden der Feuerlöschtaktik*, por F. STADLER. *VFDB-Zeitschrift*, núm. 3, pag. 72, agosto 1960.
26. *Baulicher Brandschutz im Industriebau*, por W. IMHOF. *Zentralblatt für Industriebau*, núm. 9, pag. 456, septiembre 1960.
27. *Beurteilung des Brandschutzes eines Gebäudes nach Punkten*, por W. HALPAAP. *VFDB-Zeitschrift*, número 4, pag. 119, noviembre 1960.
28. *Fire-distorted structural steel straightened in place*, por J. A. BACCI. *Civil Engineering*, U. S. A. (julio 1961), 31, núm. 7, págs. 48-49.
29. LE CALCUL DE LA SECURITE DES CONSTRUCTIONS METALLIQUES VIS-A-VIS DE L'INCENDIE, por C. F. KOLLBRUNNER y P. BOUÉ. *Convention Européenne de la Construction Métallique* (julio 1961).
30. *Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen*, por W. GEILINGER y S. BRYL. *Chambre Suisse de la Construction Métallique* (febrero 1962), 48 págs. (en all.).
31. *The effects of nuclear weapons*, por Maj. Gen. R. H. BOOTH. *Engineering News-Record*, U. S. A. (10 mayo 1962), 168, núm. 9, págs. 22-23.
32. A PROPOS D'INCENDIE, por el coronel BELTRAMENY. *Gypsum* (printemps 1963), núm. 1, págs. 103-118.

Feu et acier

D. Sfintesco, Directeur d'Etudes du «Centre Technique Industriel de la Construction Métallique».

L'auteur expose, dans ce travail, brièvement mais lumineusement les bases sur lesquelles il convient de s'appuyer afin de résoudre rationnellement le problème de la sécurité des structures en acier face au feu.

La lecture de ce travail fait comprendre clairement que cette base ne peut être la crainte irréfléchie, avec toutes ses séquelles de précautions et de revêtements onéreux et inutiles le plus souvent, mais bien la pondération, une prudente évaluation des risques possibles, des moyens dont on dispose pour combattre le danger et des dégâts qui peuvent résulter de l'incendie.

L'auteur termine cet article par un bref commentaire du nouveau règlement italien, probablement le plus moderne et le plus avancé de tous ceux qui existent au sujet de la protection contre le feu.

Fire and Steel

D. Sfintesco, Director of Studies of the «Centre Technique Industriel de la Construction Metallique».

In a brief and appealing manner the author analysis the basic considerations which should be taken into account to deal effectively with the safety of steel structures in case of fire.

He makes it clear that the safety measures must not be the result of a rather intuitive and hasty reaction to the possibility of a fire: for example, the costly covering of steel columns with fire resisting material, which in most cases is not necessary. A careful assessment of possible risks must be made, available means to reduce these must be adopted, and the potential losses in case of fire must be taken into account.

The article is completed with a brief commentary on the new Italian Regulations, which are probably the most modern and advanced on this matter.

Feuer und Stahl

D. Sfintesco, Studiendirektor des «Centre Technique Industriel de la Construction Métallique».

Der Autor bringt in dieser Arbeit eine Zusammenfassung der Grundlagen, auf die man sich stützen muss, um das Problem des Feuerschutzes von Stahlstrukturen rationell lösen zu können.

Der Autor vertritt die Meinung, dass der Feuerschutz nicht aus einer instinktiven Angst heraus geschehen soll, sondern sich auf eine weise Abwägung der möglichen Risiken, der zur Verfügung stehenden Mittel zur Bekämpfung der Gefahr und der möglicherweise entstehenden Schäden stützen muss.

Der Artikel schliesst mit einem Kommentar über die neue Feuerschutzverordnung in Italien, die wahrscheinlich die modernste und fortschrittlichste ist, die überhaupt existiert.