

## El presente y futuro de la ingeniería de Protección Contra Incendios. Criterios de diseño en base a objetivos

Por Justo Adámez

Director Gerente de Ashes Fire Consulting, S. A.



### Conceptos

La seguridad contra incendios es un objetivo compartido por muchos profesionales que tenemos el sentimiento de que nuestro trabajo debe ayudar a salvar vidas. El compromiso que adquirimos con la sociedad nos debe obligar a: propietarios, instituciones públicas, cuerpos de bomberos, empresas instaladoras, de mantenimiento, fabricantes e ingenieros de protección contra incendios, a trabajar de la mano y con un mismo objetivo. Somos todos eslabones de una cadena se trata de que no debe quebrarse por ningún punto.

Hay dos grandes razones a tener en cuenta en la protección contra incendios en un edificio, la seguridad de sus ocupantes y la protección de los bienes. Las características del sistema de protección contra incendios debe proporcionar ante todo SEGURIDAD, seguridad para las personas, protección de la propiedad o una combinación de ambas dependiendo del tipo y características del edificio y el tipo y número de ocupantes.

Si no ponemos en el papel de un ingeniero proyectista contra incendios, la primera pregunta que probablemente nos vendrá a la mente será: ¿qué pasos podemos seguir para evaluar las necesidades de protección para el edificio? La determinación de los requerimientos podrá hacerla aplicando la metodología de normativa vigente o próximamente, una metodología de criterios de ingeniería basados en objetivos. Y esto, independientemente de si es una edificación existente, un edificio completo o una parte de un edificio.

La Normativa vigente hay que cumplirla, pero también debemos analizarla, interpretarla y adaptarla, si fuera necesario, a los nuevos retos que plantean algunas construcciones, para encontrar siempre la mejor solución, que será la más segura. La norma recoge y el legislador admite que sea interpretada en aquellos casos en que pueda ser justificado y siempre que las partes afectadas: usuario, asegurador e institución competente lo acepten y quede justificada técnicamente la viabilidad de la solución propuesta.

Al hablar de "Ingeniería de Protección Contra Incendios", se hace necesario precisar qué implica, porque muchos aún piensan que únicamente consiste en dibujar el equipamiento sobre los planos y elaborar una memoria de las instalaciones con las que según prescripción normativa debe contar el edificio o industria en cuestión. Hacer Ingeniería en protección contra incendios, es más que todo eso y debe consistir al menos en lo siguiente:

- *Primero*, aplicar un conjunto de conocimientos y de técnicas a la utilización de los medios más eficaces que permitan, mediante criterios de efectividad, unas construcciones útiles, tanto en dotación como en economía.
- *Segundo*, ha de hacerse responsable de inspeccionar y controlar la efectividad de los trabajos durante las fases de construcción y de instalación. Si esto no se realiza, en bastantes casos al ingeniero no le quedará más remedio que aceptar "pulpo como animal de compañía", ya saben como lo del anuncio de TV.
- *Tercero*, ha de realizar pruebas completas de recepción de las instalaciones para certificar la consecución de los objetivos de seguridad del proyecto y la eficacia del funcionamiento de los sistemas. No basta con echar un vistazo a la instalación y guardar en el expediente la documentación aportada por el instalador.
- *Por último*, se debe entregar al usuario, que a partir de ese momento es quien se hace cargo y responsable de las instalaciones y por ende de la seguridad del edificio y sus ocupantes, las pautas de: prevención, el plan de emergencia y evacuación, así como, y esto es importante, del plan de mantenimiento de los medios e instalaciones de protección contra incendios con que está dotado la instalación.

Es decir, realizar ingeniería en protección contra incendios no sólo consiste en un eficaz diseño, hay que controlar todo el proceso de ejecución y recepción de las instalaciones. La meta es conseguir una instalación segura, fiable y rentable, y esto sólo se consigue desde una postura de responsabilidad que certifique al usuario el cumplimiento de los objetivos de seguridad contra incendios.

Las medidas de prevención y protección contra incendios de toda instalación no deben acabarse con la entrega del edificio, las medidas de seguridad deben ser auditadas periódicamente por ingenieros de protección contra incendios con el fin de adaptar paulatinamente la seguridad a los nuevos usos, a los nuevos contenidos, a la normativa y a la tecnología más eficaz, algo que en el futuro Reglamento de Industria ya se establece.

*A modo de ejemplo: una instalación de hace 15-20 años, o incluso menos, se diseñó con una normativa, unos criterios de uso y ocupación, una tecnología, etc., que hacen que hoy se encuentre en cierta manera mal protegido.*

- *En aquellos entonces, cuando se proyectó, los metros cuadrados por trabajador eran superiores a los que hoy tienen los trabajadores en el mismo edificio*



- La carga térmica entonces era inferior, con menos equipos electrónicos. Donde antes había una máquina de escribir, hoy nos encontramos varios ordenadores, impresoras, fotocopiadora, equipos suplementarios de aire acondicionado, etc.
- Las líneas eléctricas han envejecido, están saturadas, los enchufes resultan insuficientes y se hacen necesarios alargadores por todas partes.
- Etc.

El uso del edificio se ha ido adaptando a los nuevos requerimientos y necesidades de la empresa, incorporando más medios, más personal, pero raramente se va adaptando en la misma medida los medios de protección contra incendios que necesita la empresa y los ocupantes. Seguirá contando con las medidas que hace 20 años estableció la normativa con el criterio y los riesgos que entonces existían. En el mejor de los casos se habrán cambiado los extintores, se habrá montado una detección allí donde se podía, y poco más que la empresa mantenedora haya recomendado o le haya interesado recomendar.

Hacer ingeniería en protección contra incendios es por tanto algo que debe estar en manos de cualificados profesionales en este terreno, que deben sustentar sus criterios en el conocimiento de las tecnologías, análisis de los riesgos y disponer de un elevado grado de sensibilidad y responsabilidad hacia el riesgo de incendio, sin descuidar los intereses y necesidades del empresario.

## El presente

Aún existe la creencia de que la ingeniería en este tipo de seguridad la puede desarrollar cualquiera, y así nos encontramos en ocasiones proyectos básicos, que se les denomina básicos cuando realmente son indefinidos, que lo son tanto en el terreno de protección contra incendios que, como en alguna ocasión vi, que para una instalación de extinción en una sala de ordenadores, especifican que "la sala contará con una instalación adecuada de extinción por agente extintor FM-200, cumpliendo normas europeas", trasladando al contratista la determinación de las medidas de protección contra incendios, su diseño, etc.

Esto desemboca tristemente en situaciones en las que los sistemas instalados no son adecuados a los riesgos que tienen que proteger, deficiencias en los montajes que los hacen ineficaces, olvidos de parte de sistemas que obligan a posteriores parches, falta de trazabilidad entre los distintos sistemas, etc. Y todo ello además a un elevado coste para el propietario, que paga un proyecto que no le realizan, pagará además continuas y caras ampliaciones a las empresas contratistas, y finalmente lo que aún es peor, no tiene garantía de tener cubiertos unos objetivos mínimos de seguridad y protección contra incendios.

En otros casos, encontramos diseños que se limitan a aplicar la normativa vigente, olvidando el proyectista las intenciones y los objetivos del legislador en su elaboración.

La Normativa y Legislación vigente en España en materia de protección contra incendios, como prácticamente en el resto del mundo, hemos de reconocer que es vaga en algunos apartados, y en algunos otros es de muy difícil aplicación. Esto requiere al ingeniero proyectista un ejercicio de responsabilidad y tomar decisiones. No podemos exigir a los arquitectos que diseñen los edificios pensando en dar facilidades a los ingenieros de protección contra incendios

Las Normas y Reglamentos de obligado cumplimiento hemos de tener en cuenta que establecen las necesidades de disponer de uno u otro tipo de equipamiento en protección contra

incendios, según sea el uso y las características del edificio. También establecen las homologaciones necesarias para los productos y las empresas de instalación o de mantenimiento. No tratan obviamente la multitud de situaciones singulares que pueden darse, se consideran casos estándar. Así por ejemplo dentro de un mismo uso, diferentes niveles de ocupación requiere diferentes niveles de protección contra incendios, considerando a mayor nivel de ocupación, mayor peligro.

Esto es una gran ventaja para el ingeniero proyectista, pero puede representar graves riesgos para los usuarios cuando los proyectos, las instalaciones y los mantenimientos no son ejecutados con la profesionalidad y la competencia con que se les presume.

La situación real que observamos hoy en el mercado español es que hay muchas instalaciones, bastantes más de las que creemos, que no son efectivas en su protección ante un incendio, con la creencia, por lógica ignorancia de algunos responsables, de que son eficaces por:

- Contar con un proyecto de arquitectura visado y aprobado por el Ayuntamiento correspondiente: (con medidas de protección probablemente hoy desfasadas y no ajustadas a sus necesidades y riesgos actuales)
- Disponer de un seguro: (supone que la empresa aseguradora es la más interesada en protegerle)
- Tener contratados los servicios de una empresa mantenedora homologada: (supone que la persona que le realiza el mantenimiento es un técnico cualificado que tiene conocimientos para modificar los diseños, que sabe valorar los riesgos, que puede asesorarle en temas normativos, etc., cuando una empresa de mantenimiento debe ser la empresa de confianza que le garantice al usuario el funcionamiento de los sistemas igual que el primer día.

Por consiguiente, ante una falta de control sobre las instalaciones (ya sea por las instituciones o el mismo propietario), la escasa interpretación que se hace de la actual normativa, la singularidad de nuestro mercado de la construcción, y otros amenes, acaban dándose situaciones como las siguientes:

- Se están protegiendo muchas instalaciones con los productos o soluciones más baratos, sean o no los adecuados. La reducción de costes aplicada por algunas constructoras y otras empresas instaladoras, es donde tienen el negocio.
- Los montajes de las instalaciones los realizan subcontratas de subcontratas, que sobre la marcha toman decisiones de cambio en las instalaciones sin consulta y sin valorar su efectividad.
- Estamos pagando en otras ocasiones un alto precio por la colocación de una solución que es la que está de moda o una determinada marca, sin ser ninguna de las dos las que mejor protegen el riesgo.
- Nos dejamos llevar por la confianza de que nunca nos ocurrirá a nosotros eso del incendio, porque los incendios son cosa del vecino.

Dicen que el nivel cultural influye en la prevención, que los más despreocupados son los más incultos. Yo diría que los más despreocupados, además, no son conscientes de la responsabilidad y de los riesgos que asumen.

## El futuro

El futuro de la protección contra incendios está ligado directamente a cuatro parámetros: el nivel cultural de su sociedad,



el consumo energético, los avances tecnológicos y la globalización, tan de moda hoy en día.

Cuanto más elevado es el nivel cultural de una sociedad, mayor es la demanda de sus miembros que acaba convirtiéndose en una exigencia a las autoridades de velar por las garantías de su protección y cobertura de los riesgos a los que esa sociedad se encuentra expuesta.

Por otra parte, en conceptos macroeconómicos se utiliza el dato del consumo energético como dato de referencia para valorar las necesidades de protección contra incendios de una sociedad. Es un dato que se utiliza para muchos otros conceptos, pero en el caso de protección contra incendios tiene un sentido lógico, puesto que cuanto más energía consumimos, más actividad o más equipos y en consecuencia mayor es el número de riesgos a proteger.

En cuanto a la globalización, tiende a relacionar la tecnología con las demandas de protección contra incendios debido a la evolución de las necesidades de la sociedad y del mundo empresarial, tendiendo a conseguir equivalentes niveles de seguridad, de manera independiente al país o región donde se encuentre la instalación.

Los avances tecnológicos en seguridad contra incendios se manifiestan también en los productos que actualmente están disponibles en el mercado.

Las nuevas tecnologías permiten hoy detectar un incendio en cualquier tipo de ambiente y en una fase muy temprana, casi incipiente y sin falsas alarmas, con sistemas algorítmicos de análisis, identificación puntual, etc. En el terreno de los sprinklers, hoy disponemos de una gran variedad de sprinklers que nos dan opciones para controlar riesgos y apagar fuegos bajo cualquier condición constructiva. Así podríamos continuar con los sistemas de control de evacuación de humos y calor, sistemas de extinción por agentes gaseosos limpios, nuevas eficacias en extintores, etc., etc.

Estos avances tecnológicos están siendo completados con el anuncio de la ingeniería contra incendios orientada a procesos de diseño basados en objetivos y programas de software de simulación de incendios, representando nuevos métodos de diseño amparados por nuevas normas y alternativos a los métodos prescritos, aquellos basados exclusivamente en la aplicación de la normativa vigente.

Los diseños realizados utilizando la ingeniería basada en objetivos están enfocados a la consecución de unas metas que supongan un nivel equivalente en la seguridad del edificio para las personas y los bienes, a la vez que den la opción a una reducción de los costes de construcción y mantenimiento, adaptando las medidas protección contra incendios a la singularidad del edificio, su ocupación, tipo de actividad, su entorno, etc.

Esta tendencia está obligando a la aparición paralela de códigos prescriptivos (normativa) y códigos basados en objetivos.

Muchos se preguntan cuales son los beneficios que justifican estos métodos alternativos basados en objetivos para el diseño de seguridad contra incendios. De manera sencilla podemos decir que están fundamentados en el uso del avance de la ciencia y de la tecnología. Se consigue aplicando una mezcla entre: herramientas informáticas, modelos matemáticos, experiencias en laboratorios, experiencias de campo y experiencias aprendidas del análisis de siniestros, con los que se puede llegar a obtener unos resultados de protección y seguridad contra incendios equivalentes a los obtenidos por la aplicación de normas prescritas, con unos menores costes y siendo la solución para construcciones complejas o singulares.

Esto no significa por tanto que el diseño, construcción y mantenimiento de la mayoría de edificios no debe realizarse

en concordancia con las normas y estándares prescritos, cuya eficacia está garantizada para la mayoría de las construcciones. Se está planteando una opción adicional con la que se trata de evaluar comparativamente ambos diseños. La ingeniería basada en objetivos en un "a más a más" a considerar a la hora de diseñar el edificio. De hecho, no debe sorprendernos, por cuanto que en las normas de protección contra incendios existe habitualmente una sección que permite métodos y materiales alternativos que proporcionan niveles equivalentes de seguridad y rendimiento, los cuales hay que justificar y cuya adopción está sometida a la aprobación por las partes afectadas.

La metodología del diseño basado en objetivos debe permitir beneficios económicos con la reducción del ciclo de vida de los costes. La normativa puede algunas veces ser demasiado conservadora en la previsión de situaciones de protección y redundante al llegar a una generalización amplia de todos los edificios y situaciones. Los costes de esta protección redundante puede no ser necesarios en un análisis de rendimientos o riesgos. De otro lado, un análisis similar basado en objetivos puede identificar más fácilmente un riesgo o fallo potencial inaceptable, que el código prescrito no ha tenido en cuenta. En este caso, el propietario se beneficia de un estudio que reduce su exposición al riesgo y pérdida de beneficios o hasta el negocio.

Otra ventaja que aportará la ingeniería basada en objetivos para los propietarios, será el poder contar con los mismos niveles de protección contra incendios en todos sus edificios o industrias, independientemente de la región o país de donde se ubiquen.

Coincidiendo con esta tendencia al desarrollo de normas para la aplicación de ingeniería basada en objetivos, laboratorios y universidades están desarrollando programas informáticos para el soporte del análisis realizado por el ingeniero.

En la actualidad ya existe un número significativo de programas denominados en inglés de "Fire Modeling", programas de modelación de incendios que permiten con la introducción de los datos del edificio y el riesgo desde la predicción del tiempo de activación de un detector de humos, hasta la informatización de un fluido dinámico en un recinto con múltiples establecimientos. Modelos de fuego que predicen la temperatura del humo, la falta de visibilidad y toxicidad en función del tiempo. Estos programas de ingeniería ofrecen unas tremendas expectativas de futuro en el comportamiento teórico del fuego y del humo en cualquier clase o tipo de edificio.

La llave del diseño de un proyecto de seguridad contra incendios adquiere significado al evitar previamente condiciones de riesgo de incendio, humo y calor. De la misma manera es importante la predicción del tiempo para evacuar a los ocupantes del edificio por si ellos pudiesen verse afectados por el incendio. Existen programas de "Fire Modeling" que cuentan con variables como edad o la movilidad, para predecir el tiempo que necesita la gente para evacuar el edificio. El análisis de riesgos está normalmente basado sobre la comparación de la predicción del tiempo necesario para que salgan los ocupantes y el tiempo de desarrollo del riesgo.

De cualquier modo, el cambio más significativo tiene todavía que materializarse, y no será más allá de los próximos 5 años en países como Suecia, Japón, Australia o Estados Unidos, abanderados de esta nueva corriente y donde ya se está trabajando con este tipo de ingeniería y herramientas.

Este es un cambio en los papeles y responsabilidades de todas las partes involucradas en el diseño y la construcción. Incluso el proceso de diseño de proyectos básicos por sí



mismo tendrá que cambiar para acomodar el diseño a objetivos. Esto requerirá un esfuerzo significativo a todas las partes: consultoría de protección contra incendios, arquitecto, propietario y autoridades competentes, para llegar a un acuerdo en el diseño de los objetivos.

En España, debemos seguir de cerca cómo evolucionan estas nuevas tendencias, aprender de la experiencia que vayan adquiriendo en su aplicación y estar preparados para los cambios que pueden irse produciendo en nuestro sector. Para esto es primordial fomentar la comunicación entre todos los profesionales, usuarios, servicios de prevención y extinción de incendios de los ayuntamientos y comunida-

des autónomas, empresas de ingeniería, empresas aseguradoras, empresas instaladoras, empresas mantenedoras y fabricantes.

Tengo para ello la esperanza de que el "I Congreso Nacional de Ingeniería de Protección Contra Incendios" sea el inicio de una andadura en la que cada dos años los profesionales del sector, cada uno desde su responsabilidad, demos a conocer nuestras inquietudes, conocimientos y experiencias, con el fin de ayudar a mejorar los niveles de protección contra incendios en nuestra sociedad, adquiriendo como enriquecedor el punto de vista y la perspectiva de los demás profesionales del Sector. □

## La prevención y Protección Contra Incendios vista por los usuarios

Por José A. Martínez

Director de Seguridad del Hotel Meliá Castilla.  
Presidente de AEDS

La cada vez más incesante actividad empresarial de las organizaciones, hace que éstas se vean expuestas a los más variados riesgos, que emergen amenazantes afectando a las personas, a su patrimonio y a su propia actividad. Uno de los riesgos más peligrosos es el incendio. No hay soluciones mágicas para evitar los incendios, pero si existen, para evitarlos, un cúmulo de medios técnicos, medidas organizativas y factores (prevención, normalización y certificación)

La prevención es el primer paso hacia la seguridad. Prevención y seguridad equivalen a calidad de vida, por lo tanto con la divulgación e implantación de una cultura de prevención se consiguen los mejores resultados. La sensibilidad debe partir de los responsables de la regulación del riesgos de incendios en las Administraciones Públicas. Con el fin de que la exigencia de la protección y prevención se extienda a toda la sociedad en general.

Por todo ello se debe dar la solución óptima a los problemas que afecten a la actividad normal, ante cualquier incidencia contra la seguridad de las personas, de las instalaciones y

de los distintos sistemas de seguridad. Esto se hará buscando soluciones técnicas, humanas y organizativas eficientes que optimicen la seguridad al mínimo coste, defiendo los riesgos, planteando las medidas necesarias para reducir o eliminar la materialización de los riesgos, implantando medidas técnicas y organizativas, con nuestros propios medios o con ayuda externa, a través de las consultorías especializadas.

### Proyecto de ingeniería de protección contra incendios

- Que sea personalizado.
- Que cumpla la Normativa vigente.
- Que busque la optimización de todos los recursos y
- Que sea ejecutado y controlado por auténticos profesionales.

En definitiva, para lograr la prevención y protección es necesaria la implantación, la formación y los correctores de eficacia. □

