

# El colapso de las Torres Gemelas en Nueva York



Jaime A. Moncada, P.E.

**Una discusión sobre lo que ocurrió durante el colapso del World Trade Center desde el punto de vista de la seguridad contra incendios y lo que deberíamos cambiar.**

Uno de los éxitos más reconocidos de la ingeniería de protección contra incendios es que un edificio de gran altura, ocupado por oficinas y protegido de acuerdo con el NFPA 101, *Código de Seguridad Humana*, es la estructura más segura que existe. De hecho, nunca se habían registrado muertes múltiples cuando en este tipo de edificios el diseño y mantenimiento estaban cumpliendo con lo establecido por el código NFPA 101. Todo esto basado en la idea de que unos cuantos rociadores automáticos pueden controlar un incendio rápidamente.

Lo que ocurrió en las Torres Gemelas de Nueva York el 11 de septiembre nos ha hecho pensar si esta estrategia era suficiente. Estas torres habían sido protegidas con sistemas de rociadores automáticos. Había un sistema de alarma, detección con tecnología de punta y buenas vías de evacuación. No tengo ninguna duda de que estos edificios cumplían con un nivel de protección equivalente al requerido por el *Código de Seguridad Humana*. Obviamente, a muy pocos se les pasó por la mente que algo tan horrendo como lo que ocurrió el 11 de septiembre pudiera suceder y el código NFPA 101 no está concebido para proteger a los ocupantes de estos edificios de tan catastrófico evento.

## Revisemos la historia de estos edificios

Cada una de las torres del "World Trade Center" tenía 110 pisos, la Torre 1 tenía una altura de 417 m. y la Torre 2 de 415 m. Normalmente en ellas trabajaban 50.000 personas. Los edificios eran cuadrados, cada uno de sus lados medía 63,4 m, o sea que el área construida por piso era de aproximadamente 4.000 m<sup>2</sup>. Estos edificios se diseñaron y construyeron en los años 70. El ingeniero estructural, Leslie Robertson, diseñó una estructura capaz de soportar el impacto de un Boeing 707. El diseño incluía columnas espaciadas cada 99 cm alrededor de la fachada. El núcleo

del edificio, donde están los ascensores, escaleras de emergencia, conductos, y cuartos de instalaciones, era un rectángulo de 41 m x 27 m. Entre las columnas exteriores y el núcleo no habían más columnas, y su techo estaba sostenido por vigas de acero de 18 m. de longitud.

A propósito, se cree que estas vigas fueron los primeros elementos estructurales en los que se utiliza un recubrimiento aplicado contra incendios sin asbesto, utilizando elementos cerámicos en su lugar. Edificios de este tipo tienen una resistencia contra incendios de por lo menos 3 horas.

Como ha sido ampliamente difundido, un Boeing 767 chocó contra la Torre 1 a las 8:45 am y otro 767 contra la Torre 2 a las 9:03 am. Las torres no colapsaron inmediatamente y se comportaron de acuerdo con lo que su diseñador había estimado. De hecho, existe una amplia evidencia de que la mayoría de los ocupantes de los pisos inferiores a los puntos de impacto sobrevivieron, o sea que tuvieron suficiente tiempo para evacuar antes de que los edificios colapsaran. Es interesante mencionar que aunque la Torre 2, la segunda en ser atacada, fue la primera en colapsar.

Cabe mencionar que los ocupantes del edificio se encontraban unos pisos por debajo del punto del impacto, informaron haber visto gran cantidad de agua cayendo desde los pisos superiores, probablemente de las columnas principales del sistema de rociadores automáticos al ser destruidas por el avión. Podemos entonces asegurar que el sistema de rociadores fue inutilizado inmediatamente por el choque del avión.

La teoría más acertada sobre el colapso es que la bola de fuego inicial y el incendio tipo piscina que siguió, creado por la gasolina de aviación, hicieron que las columnas y vigas se combaran por el intenso calor de este incendio, el cual ha sido estimado por encima de los 800°C.

Muchos se preguntan ¿Será factible incrementar la resistencia de la estructura, o por lo menos de las escaleras, para que sobrevivan a este tipo de incidentes y por consiguiente, los ocupantes de los pisos superiores puedan evacuar? La respuesta es sí. Es posible, pero a un costo importante que, bajo las actuales condiciones harían no viable este tipo de proyecto desde el punto de vista económico.

De hecho, la viabilidad de este tipo de "edificio trofeo" está siendo cuestionada ya que muchas compañías están dudando si el "status" que da estar en uno de esos edificios es más importante que el stress de los empleados que trabajan en ellos día a día. El costo de réplica de las Torres Gemelas, sin ninguna mejora substancial en su estructura, sería de 4,500 millones de dólares, lo que comparado con el costo de construir un grupo de edificios de 50 pisos o menos, dentro de la misma área construida de las torres, descubrimos que el costo del grupo de edificios de menor altura se reduce en 1,000 millones de dólares.

Tal vez el impacto más inmediato podría ser que la posibilidad de reducir el ancho de las escaleras de evacuación no va a ser aceptado por los comités de la NFPA 101, una posibilidad que había tomado fuerza antes del 11 de septiembre debido a que los edificios de esta naturaleza se evacuan parcialmente en el evento de un incendio.

Para finalizar, un comentario personal de algo que he escuchado y leído varias veces es el relato de muchas personas que cuando bajaban por las escaleras de las torres luego del impacto de los aviones, vieron pasar una y otra vez a los miembros del cuerpo de bomberos de Nueva York, quienes subían a hacer su trabajo. Todos ellos formaron parte de los 343 bomberos que perecieron cumpliendo con su deber durante el colapso de las Torres. Esta imagen de abnegación es imborrable para mí...