



OBJETIVO

Determinación del tiempo de activación de rociadores.

La mayoría de los sistemas de rociadores están diseñados para que cada rociador individual pueda reaccionar ante un incendio, activándose y descargando agua sobre la fuente de calor. Lo complejo de esta interacción ha dificultado la aplicación de un enfoque analítico, pero hoy en día existen métodos para estimar el tiempo de activación de los rociadores y la etapa de desarrollo del incendio en que esto sucede.

En las etapas iniciales de un incendio los productos calientes generados se transportan hacia arriba debido a la fuerza de flotabilidad inducida por la diferencia de densidad con el entorno (aire fresco). Cuando el penacho del incendio incide en un techo plano y sin obstrucciones sufre un cambio de dirección y comienza a extenderse horizontalmente y de modo radial. Este flujo radial se denomina chorro de techo o ceiling jet (**Figura 1**).

La caracterización de este flujo radial (**Figura 2**) en términos de su velocidad horizontal (u) y temperatura (T) permite evaluar el tiempo de activación de rociadores. Diferentes estudios (Alpert, 1975; Motevalli y Marks, 1991)^o permiten obtener el valor máximo de velocidad y temperatura en el ceiling jetⁱ. Se considera que su espesor es aproximadamente del 5% al 12% de la altura del techo sobre el fuego mientras que la temperatura y velocidad máxima ocurren en el 1% de la altura del techo sobre el fuegoⁱⁱ.

De esta manera, el tiempo de activación del rociador dependerá principalmente de su Índice de Tiempo de Respuesta – RTI (**Ver TecniNota N° 14**) y de la temperatura y velocidad de los gases calientes en techo del recinto, pudiendo determinarse cuantitativamente según la Ecuación 1.

Es importante destacar que estas correlaciones deben ser usadas con precaución, ya que consideran un incendio asimétrico, debajo de un techo plano, horizontal y sin obstáculos.

$$t_a = \frac{RTI}{\sqrt{u_{max}}} * \ln \left(\frac{T_{max} * T_{\infty}}{T_{max} * T_{act}} \right)$$

Ecuación 1: Tiempo de activación del rociador

Donde: t_a es el tiempo de activación, RTI ($m^{1/2} * s^{1/2}$) es el índice de tiempo de respuesta, u_{max} (m/s) es la velocidad máxima del flujo en el techo, T_{max} (°C) es la temperatura máxima del flujo en el techo, T_{∞} (°C) es la temperatura ambiente, T_{act} (°C) es la temperatura de activación del rociador.

La información así obtenida puede ser incorporada en diferentes diseños para asegurar el cumplimiento de objetivos específicos de protección contra incendios y permite entender las reglas de instalación de rociadores en relación a la distancia al techo, para asegurar su activación en la etapa del incendio prevista.

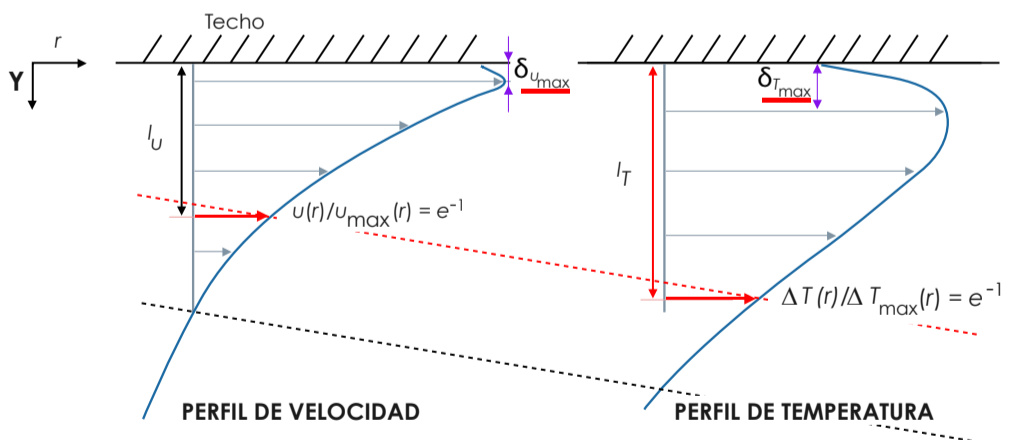
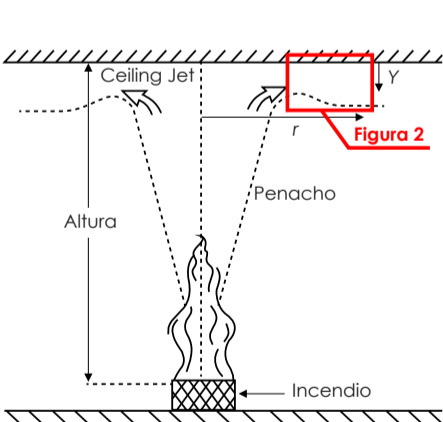


Figura 1: Interacción Penacho-Techo.

Figura 2: Perfil de Velocidad y Temperatura en el Ceiling Jetⁱⁱⁱ

ⁱ Bart Merci & Tarek Beji., "Interaction of a plume with a ceiling", *Fluid Mechanics Aspects of Fire and Smoke Dynamics in Enclosures*, 2016, Department of Flow, Heat and Combustion Mechanics, Ghent University.

ⁱⁱ Alpert, R. L., "Calculation of Response Time of Ceiling-Mounted Fire Detectors," *Fire Technology*, Vol. 8, No. 3, 1972.

ⁱⁱⁱ Bart Merci & Tarek Beji., "Interaction of a plume with a ceiling", *Fluid Mechanics Aspects of Fire and Smoke Dynamics in Enclosures*, 2016, Department of Flow, Heat and Combustion Mechanics, Ghent University.

