

# PELIGROS ASOCIADOS A ATMOSFERAS EXPLOSIVAS DE POLVOS DE COLORES

F. Ferdeghini, C. Seralvo, J. Enriquez, F. Gallardo  
INTI Incendios y Explosiones  
fgf@inti.gob.ar

## Introducción

En junio de 2015, en una fiesta en un parque acuático en Taiwán, donde se manipulaban polvos de colores, murieron 11 personas y cientos de ellas resultaron heridas por quemaduras. En esa oportunidad, la nube generada por los polvos de colores lanzados al aire, en suspensión, se encendió por las altas temperaturas de las luces del escenario.

A partir de este antecedente, y dado la generalización de este tipo de festejos en el mundo, se incrementaron los controles y estudios en el uso de polvos con estos fines. En el ámbito nacional, el Gobierno de CABA, Buenos Aires y Rio Negro mostraron preocupación y se acercaron al INTI para considerar medidas proactivas.

El INTI cuenta con un área abocada a esta temática dentro del Centro de Incendios y Explosiones recientemente creado. Dicha área, "Atmosferas Explosivas de Polvos", trabaja en colaboración con el "Laboratorio de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC" del Instituto de Pesquisa Tecnológicas – Brasil, para dar respuesta a la creciente consulta de empresas argentinas respecto a la caracterización de polvos capaces de generar atmósferas potencialmente explosivas.



Figura 1. Fiestas de Polvos de Colores

## Objetivo

1) Difusión en medios de comunicación y la comunidad de los peligros asociados en el uso de polvos de colores en eventos con concurrencia masiva de personas.

2) Evaluación de la combustibilidad de polvos de colores disponibles en el mercado nacional.

3) Definir criterios para delinear nuevas reglamentaciones en Argentina.

## Descripción

Una explosión de polvo es el resultado de una combustión extremadamente rápida o deflagración de partículas en suspensión. Sus efectos son: aumento de presión, temperatura y producción de humo. Tiene como consecuencias pérdidas de vidas humanas y materiales.

Cuando el polvo proveniente de muchos materiales con los que convivimos entra en suspensión en el aire en concentraciones determinadas, puede generar una **atmosfera explosiva de polvo**. Aunque el polvo, tiende a sedimentarse, cualquier causa puede ponerlo en suspensión y aumentar el riesgo de explosión. Este riesgo aumenta cuando el tamaño de las partículas es menor. Sin embargo, es un fenómeno poco conocido en Argentina, con normativas desactualizadas y falta de regulación.

Para evitar este tipo de catástrofes, que se da no solo en el ámbito de la recreación sino principalmente en ámbitos industriales (alimenticio, farmacéutico, químico, textil, agrícola, etc.), es primordial hacer énfasis en la prevención.

Para esto es necesario la clasificación de zonas de trabajo, la caracterización del polvo mediante ensayos normalizados (temperatura mínima de ignición, concentración mínima de explosión, energía mínima de explosión, presión máxima, entre otras), la identificación y minimización de fuentes de ignición, la limpieza del lugar, los permisos de trabajo y mantenimiento periódico de los equipos. Además, existen técnicas de protección para minimizar los posibles daños de una explosión de este tipo: paneles de venteo, sistemas de supresión, aislamiento del equipo, entre otros.

En el ámbito de la recreación, cuando se realizan fiestas donde se manipulan polvos de colores de tipo combustible como los que se proveen más comúnmente (de origen orgánico: almidones, harinas, etc.), se tienen que considerar diferentes aspectos para limitar riesgos: utilizar espacios abiertos, advertir a los participantes del riesgo al que pueden quedar expuestos; no exponer a llamas abiertas, cigarrillos o pirotecnia; no utilizar dispositivos de aire o gas a presión para tirar el polvo en el

ambiente dado pueden aumentar la carga estática de la mezcla; cuidar la seguridad de las instalaciones eléctricas en la zona; no emplear lámparas halogenadas (por las altas temperaturas que generan); disponer de instalación y reserva de agua contra incendios; disponer de un plan de emergencia sanitario para evitar demoras en la atención en caso de ser necesario.

En el presente trabajo consistió en estudiar la explosividad de diferentes polvos de colores o holi powders disponibles en el mercado local. Si bien en general son utilizados en ambientes abiertos, el riesgo de explosión persiste así como la posibilidad de que se produzca una deflagración o llamaradas que se propagan por la nube en suspensión afectando a personas e instalaciones.

Se evaluó la combustibilidad de polvos de colores cuyos componentes base fueron: almidón de maíz, arroz y polvos inorgánicos (dolomita) considerando la granulometría de cada producto en su versión de aplicación o uso final. Este factor es muy relevante en estas pruebas. Previo al ensayo se hizo un acondicionamiento de las muestras a temperatura ambiente 24 C durante 24 h. Los ensayos fueron repetidos para cada colorante.

El equipo usado en este ensayo fue el tubo de Hartman. También empleado para determinar energía mínima de ignición según norma EN 13821. Cuenta con una cámara de acrílico, una resistencia calefactora hasta los 800 °C y una bomba de aire para suspender la muestra de polvo. Ver figura 2.

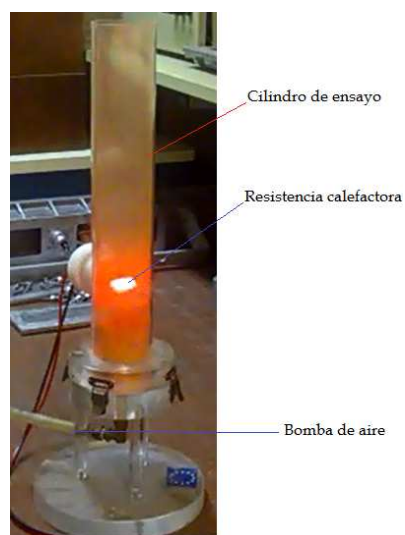


Figura 2. Tubo de Hartman

Se depositó 1 gr de polvo en el fondo del tubo. Luego se incrementó la temperatura de la resistencia calefactora hasta los 500 °C. Se seleccionó esta temperatura dado que para la

mayoría de las mezclas aire-polvo de cereal, la temperatura necesaria para lograr la ignición se encuentra ente los 300 a 600 °C.

## Resultados

- Se difundió la problemática en medios de comunicación argentinos: TN, Telefe, A24, radios y medios gráficos.

- Se organizó un Seminario para abordar la temática de los riesgos asociados a los polvos de colores. Se contó con la participación del Dr. Carlos Fernández Ramón, referente internacional y Director del Laboratorio Oficia Madariaga (España) quien brindó una conferencia en el INTI con asistencia de más de 150 personas entre ellas: bomberos, profesionales y aseguradoras.

- Se brindó asesoramiento técnico para la redacción de la Ordenanza N° CM 17 que establece: “La prohibición del uso en eventos públicos o privados y la comercialización de polvos holi o polvos de colores”, en el Municipio de Bariloche.

Los resultados de los ensayos combustibilidad de los polvos de colores realizados en el INTI se detallan en la tabla 1.

OT	Tipo	Combustión
131-011	Fécula de maíz	Si
131-096	Almidón de arroz	Si
131-102	Sin datos	No
131-111	Sin datos	No
131-280	Inorgánico	No

Tabla 1. Resultados de prueba de combustión para cada orden de trabajo (OT) a 500°C.

## Conclusiones

En todos los casos que sea posible se debe **fomentar el uso de polvos no combustibles** (ejemplo los inorgánicos) **y no tóxicos**.

El polvo inorgánico además de ser no combustible tiene una densidad mayor que los polvos orgánicos, por lo tanto, persiste menos tiempo en suspensión. Desde el punto de vista de seguridad de las personas este aspecto es favorable, dado que se reduce el tiempo de posible inhalación.

## Bibliografía

- Abbasi T, S. A. Abbasi (2007), Dust Explosions – Cases, Causes, Consequences, and Control, Journal of Hazardous Materials, ISSN: 0304-3894.
- Vahid E. (2010), Dust Explosion Hazard Assessment, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, ISSN: 0950-4230.
- Dzonzi-Undi J., Masek O., Abass O. (2012), Determination of Spontaneous Ignition Behaviour of Biochar Accumulations, International Journal of Science and Research, ISSN: 2319-7064