

Eficacia de muestreo de partículas submicrométricas desde un túnel de dilución.

Hernández-Díez¹, Javier¹, Rodríguez-Maroto², Jesús J².

¹Dpto. de Ingeniería Química, Facultad de Químicas de U.C.M. 28040, Madrid, España

²CIEMAT, Avda Complutense 22, 28040, Madrid, España

Palabras clave: pre-acondicionamiento, dilución, túnel de dilución, muestreo, submicrométricas, isocinetismo.

La dilución de partículas de aerosol, como pre-acondicionamiento de una muestra, tiene por objetivo reducir la concentración de partículas en un aerosol y al mismo tiempo, disminuir o no la temperatura del mismo, antes de ser medido. De los equipos más comúnmente utilizados en la dilución de partículas en emisiones, cabe destacar los túneles de dilución, de flujo total o parcial.

En los túneles de dilución, uno de los fenómenos más críticos en su funcionamiento es el muestreo desde el túnel hacia un segundo sistema de dilución o hacia los equipos de medida. La eficacia total de este muestreo depende básicamente de la eficacia de aspiración y adicionalmente de la gravitacional y de la inercial turbulenta. Los efectos que influyen en el muestreo de partículas desde corrientes de aerosoles con boquillas delgadas han sido analizados previamente (Baron, P and Willeke, K, 1993). Otros cálculos (Rodríguez Maroto, J.J., 2003) señalan que, en determinadas condiciones de muestreo, ($v_o/v_m \neq 1$) podría ser afectada la representatividad de la muestra incluso para las partículas submicrométricas. Las pérdidas por arriba o por abajo del isocinetismo podrían alcanzar hasta el 20 %, dependiendo del número de Stokes.

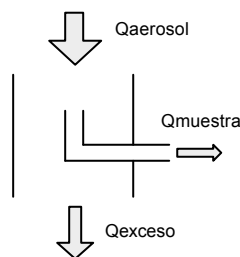


Figura 1. Zona de toma de muestra.

En este estudio, se ha valorado el efecto del submuestreo en un túnel de dilución de flujo parcial, diseñado y construido en el CIEMAT. Se ha utilizado un aerosol de ensayo formado por partículas submicrométricas de NaCl, usando un atomizador de Collison. Un caudal variable del aerosol, $Q_{aerosol}$ es conducido a través del túnel de dilución. Desde el mismo, es succionada una muestra, $Q_{muestra}$, a caudal constante, (0,3 L/min) a través de una boquilla coaxial y conducido al equipo de medida, un sistema SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer, TSI.3934).

Los resultados experimentales obtenidos permiten diferenciar un efecto de corrimiento de la distribución de tamaño hacia menores diámetros de

partícula conforme aumenta el caudal de aerosol. Este efecto es tanto mas apreciable cuanto mayor es la concentración del aerosol de ensayo (Hernández Díez, J. 2009).

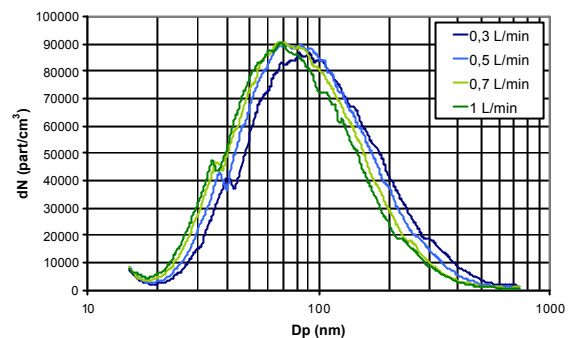


Figura 2. Distribución de tamaño de las partículas del aerosol muestreado (0,5% de NaCl en peso y $Q_{aerosol}=0,3-1L/min$).

Se ha observado que, conforme aumentaba el caudal, disminuye la concentración de las partículas mayores (superiores a 80 nm aproximadamente) y aumenta la de las partículas menores (inferiores a 80 nm). La pérdida de partículas mayores probablemente sea una consecuencia de estar más influenciadas por los efectos inerciales. Cuanto mayor es el caudal, estas partículas abandonan en mayor número las líneas de corriente, o bien se pierden por deposición inercial turbulenta. El aumento del caudal de aerosol (mayor v_o/v_m) también produce una disminución en las pérdidas por difusión, explicando el aumento de la concentración de las partículas menores.

Baron, Paul and Willeke, Klaus (1993). *Aerosol Measurement. Principles, Techniques and Applications*. Van Nostrand Reinhold, New York.

Hernández Díez, Javier (2009). *Validación de un túnel de dilución como sistema de pre-acondicionamiento en la medida de partículas para emisiones industriales*. Memoria del trabajo en Prácticas Curriculares. UCM

Rodríguez Maroto, Jesús Javier (2003). *Diseño, validación y aplicación de un sistema integrado de caracterización de partículas de aerosol*. Tesis, UCM.