

DISEÑO Y MONTAJE DE CONFINAMIENTO DINÁMICO PARA TRABAJOS CON AMIANTO FRIABLE

Isabel Varela Iglesias (1) Luis Mallart Casamajor (2)
Asunción Freixa Blanxart (1) Jorge Vidal Sanmartín (2)

(1) Centro Nacional De Condiciones De Trabajo
(2) ACM-TBK consultoría y diagnóstico de amianto. SL.



Balance aerodinámico. Caso práctico

Confinamiento dividido en dos zonas elementales en el sótano de un edificio. Existen 3 tipos diferentes de materiales con amianto (MCA).

Zona 1: 270 m³

Zona 2 : 410m³ .Sólo hay espacio para ubicar las unidades de descontaminación en la zona 2.

Base de cálculo: 4 renovaciones de aire/hora

Valor de depresión: 20 pascales. Disponemos de entradas de aire controladas que nos da un caudal unitario de 927 m³/h. y depresores de 1200 m³/h de capacidad máxima

Q_i: caudal mínimo de aire limpio a introducir a cada zona

$$Q_{i1} = 270\text{m}^3 \cdot 4\text{h}^{-1} = 1.080\text{m}^3/\text{h}$$

$$Q_{i2} = 410\text{m}^3 \cdot 4\text{h}^{-1} - QU = 1.640 \text{ m}^3/\text{h} - 350 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (esclusa personas)} - 400 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (esclusa residuo)} = 890 \text{ m}^3/\text{h}$$

N_{ECi} de cada zona:

$$\begin{aligned} N_{EC1} &= 1.080 / 927 = 1,17 \approx 1 \text{ unidades} \\ N_{EC2} &= 890 / 927 = 0,96 \approx 1 \text{ unidades} \\ Q_{T,EC1} &= 1 \cdot 927 = 927 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{T,1} &= 927 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{T,EC2} &= 1 \cdot 927 = 927 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{T,2} &= 927 + 350 + 400 = 1.677 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Cálculo total de aporte controlado:

$$Q_{E,T} = \sum Q_{T,i} = 927 + 1.677 = 2.604 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cálculo del caudal de fugas:

El sótano tiene una estructura en forma de galerías con muros y techos de piedra. Se aprovecha la estructura de las galerías para construir el confinamiento. No existen fugas estructurales que no puedan ser confinadas y el confinamiento de la envolvente del confinamiento es fácil de construir.

El tipo de este confinamiento es ideal, de tipo I y el volumen total es de 680 m³:

En la ficha 2 del anexo I de la publicación del INRS, Le bilan aéralique des chantiers d'amiante referenciada obtenemos en el gráfico la tasa de fugas de 0.35 h⁻¹

$$Q_f = 0.35 \cdot 680 = 238 \text{ m}^3/\text{h}$$

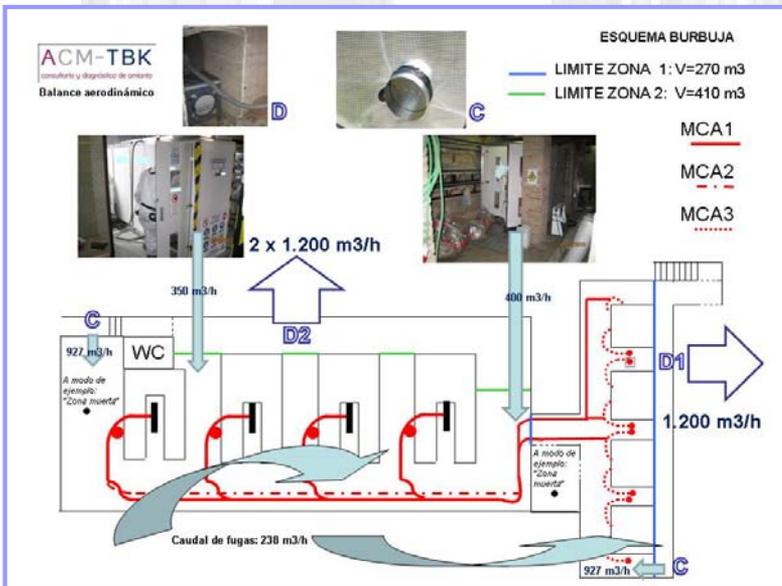
Caudal total de extracción:

$$Q_{EX,T} = Q_{E,T} + Q_f = 2.604 + 238 = 2.842 \text{ m}^3/\text{h}$$

Número de depresores: Es conveniente realizar un buen mantenimiento de los filtros de los depresores, de todos modos se realiza el diseño estimando que los depresores con filtros sucios tienen una eficiencia del 85%, la capacidad de extracción por unidad con los filtros sucios se estima en 1020 m³/h, así pues:

$$2842\text{m}^3/\text{h} / 1020\text{m}^3/\text{h} = 2,78 \sim 3 \text{ unidades}$$

Necesitamos 3 depresores de 1200 m³/h, uno de reserva para situaciones de emergencia y 2 entradas de aire Estas entradas de aire y los depresores, deben localizarse para facilitar la dilución del aire contaminado, en todas las zonas, en especial, las zonas muertas. Estas zonas sin aportaciones de aire adicional quedan fuera del alcance de la renovación. Los cálculos teóricos sirven como diseño previo así lo dicta la experiencia. De todos modos es necesario recalcular el sistema "in situ" para las condiciones reales. En el supuesto de no alcanzar la depresión óptima se deberá reducir volúmenes de confinamiento o aumentar la capacidad de extracción



Diseño del funcionamiento del confinamiento

Cálculo del aporte de aire limpio

$$\Delta P = \zeta \cdot \rho \cdot (v^2 / 2) \quad \text{y} \quad Q = S \cdot v \cdot 3600$$

v = velocidad del aire de entrada (m/s)

ρ = 1,2 kg/m³ densidad del aire a 20°C y presión atmosférica

ΔP = valor de la depresión teórica (20Pa)

ζ = coeficiente de pérdida de carga por rozamiento del aire con el conducto. Se basa en la viscosidad del fluido, la rugosidad del conducto y el régimen de movimiento del aire.

S = sección transversal del cilindro: π * r²

Para regímenes turbulentos, un diámetro de compuerta de 315 mm y ζ = 3Pa/m

$$v = \sqrt{(2 \cdot \Delta P / \zeta \cdot \rho)} = 3,3 \text{ m/s}$$

$$Q_{EC} = 927 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$S = 0,078 \text{ m}^2$$

Cada compuerta de este tipo en base a las condiciones descritas aporta un caudal de aire limpio de 927 m³/h

Vista exterior de un confinamiento para desamiantado



Vista del interior de un confinamiento para desamiantado

