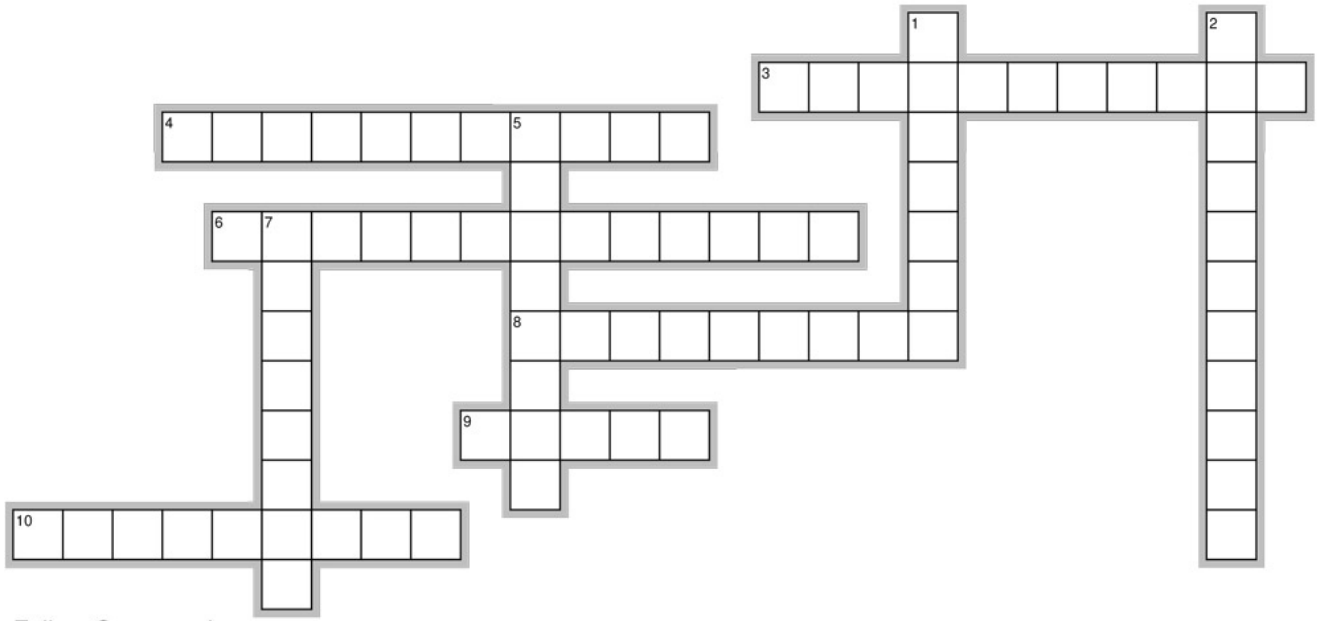
Ventilación

22/12/2021

VENTILACION

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2021



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

3. Su ecuación proporciona la probabilidad de transmisión aérea de un agente infeccioso en una atmósfera interior.
4. Los datos necesarios para valorar el grado de ventilación de un recinto pasan por medir el nivel de dióxido de carbono presente, dado que es un producto exhalado en ella.
6. Hay una general general de 10 litros por segundo y por persona de aire fresco en invierno y en verano se requieren mayores caudales para evacuar el calor generado por los ocupantes, el equipamiento y la contribución solar, por lo que se requiere un mayor caudal de ventilación.
8. En las circunstancias de la pandemia se previene la posibilidad de éstos infecciosos que pueden transportarse por las instalaciones de aire acondicionado y, en general, por los sistemas de ventilación.
9. Se supone que la transmisión de éste en ambientes interiores no coincide con la transmisión en el exterior,
10. Se han efectuado muchos estudios, concluyendo que, en la práctica totalidad de los casos estudiados, el contagio se da en entornos ide este tipo.

VERTICALES

1. Es la mecánica así denominada, la que tiene las claves de como modificar el comportamiento de las partículas en el aire y la dinámica de su evolución.
2. Una tentación es lograr un modo mixto de ella, empleando una parte natural y otra mecánica forzada, para reducir el coste ambiental de la intervención.
5. Siendo la transmisión aérea la principal vía de contagio, debemos comprender ajustadamente el flujo de aire, cómo evoluciona para estimar apropiadamente el riesgo de éste.
7. Hace mucho tiempo, como doscientos años, que ya se propuso el cuidado a tener con ellos en un hospital para que no se vieran afectado ni afectaran a los demás.

En temas como la COVID-19, casi todo es controvertido, pero no cabe duda que, siendo la transmisión aérea la principal vía de contagio, debemos comprender ajustadamente el flujo de aire y cómo evoluciona para estimar apropiadamente el riesgo de contagio. Se supone que la transmisión del virus en ambientes interiores no coincide con la transmisión en el exterior, derivado de tiempos de exposición y de los niveles de turbulencia muy diferentes y como consecuencia, la dispersión, que en interiores es muy interior a la que se da en el exterior. Tampoco cabe duda de que es la mecánica de fluidos la que tiene las claves de cómo modificar el comportamiento de las partículas en el aire y la dinámica de su evolución.

Hace mucho tiempo, como doscientos años, que ya se propuso tener cuidado con los enfermos en un hospital para que no se vieran afectados ni afectaran a los demás. Ya se recomendaba la vigilancia de techos altos, luz natural y buena ventilación.

No es nada trivial mantener el grado de ventilación que requiere la actual situación y las condiciones climáticas en los meses invernales. A ello se suma el hecho de que hay restricciones de eficiencia energética que condicionan la estrategia a seguir. Una tentación es lograr un modo mixto de ventilación empleando una parte natural y otra mecánica forzada para reducir el coste ambiental de la intervención. En tiempo reciente se ha dado una implicación creciente del impacto en la salud de los niveles de contaminación y se han introducido referencias, cada vez más restrictivas de la contaminación de ambientes interiores que manejan temperatura y humedad como parámetros de la calidad del aire.

Ahora, en las circunstancias de la pandemia se previene la posibilidad de aerosoles infecciosos que pueden transportarse por las instalaciones de aire acondicionado y, en general, por los sistemas de ventilación. Los espacios como oficinas, iglesias, restaurantes, grandes almacenes y un largo etcétera de este tipo de instalaciones, incluidos los vehículos, se han vigilado como entornos en los que se dan facilidades a la transmisión del virus en atmósferas interiores. Se han efectuado muchos estudios sobre estos aspectos, concluyendo que, en la práctica totalidad de los casos estudiados, el contagio se da en entornos interiores. El que los ámbitos interiores contribuyan a la dispersión de enfermedad, ya se midió con precisión en el caso de la tuberculosis, evidenciando que una ventilación deficiente contribuía intensamente a tal circunstancia.

Hay una recomendación general de 10 litros por segundo y por persona de aire fresco en invierno, y en verano se requieren mayores caudales para evacuar el calor generado por los ocupantes, el equipamiento y la contribución solar, por lo que se requiere un mayor caudal de ventilación. La ecuación de Wells-Riley proporciona la probabilidad de transmisión aérea de un agente infeccioso en una atmósfera interior. Relaciona el número de personas que pueden infectarse en una habitación y el número de gente presente (en un tiempo determinado. La fórmula Incluye el número de personas que emiten la infección (carga media viral), (a una velocidad determinada y la velocidad de emisión total mediante la suma de todas ellas, □.

$$r = \sum_{i=1}^{n_E} \gamma_i$$

También incluye el volumen (flujo) como promedio temporal de aire exhalado por persona, q, y el volumen de aire fresco que se incorpora al recinto, Q.

$$P = \frac{n_I}{n_S} = 1 - \exp\left\{\frac{-q}{Q} r\, t_S\right\}$$

Los datos necesarios para valorar el grado de ventilación de un recinto pasan por medir el nivel de dióxido de carbono presente, dado que es un producto exhalado en la respiración. En ambientes externos, la concentración se sitúa en torno al 0,04% o 400 ppm (partes por millón) . Es baja esta concentración, ya que supone que, por cada molécula de dióxido de carbono, habrá unas 2.500 moléculas totales. La contaminación usual en las ciudades o los niveles atribuibles a aspectos meteorológicos situará esta cantidad en unas decenas. En buena lógica, en el exterior, la respiración humana no contribuye de forma significativa a modificar la concentración de dióxido de carbono. En una atmósfera

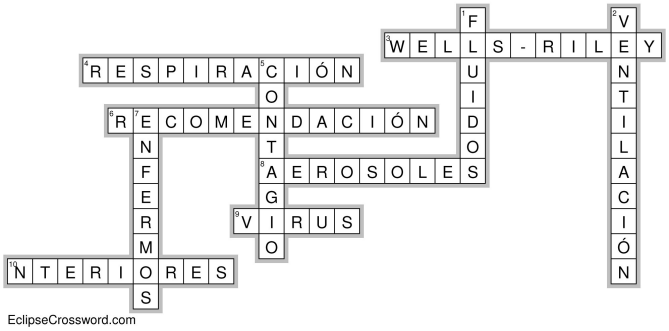
interior sí. La respiración aporta en torno a un 4% de dióxido de carbono, lo que supone unos 18 litros por hora a presión atmosférica. La concentración aumenta de forma lineal con el tiempo. Un despacho de 6 m^2 y 2.5 metros de alto, contiene 15 m^3 de aire. Un solo ocupante requiere algo más de 3 horas para saturarlo al 4% de dióxido de carbono, lo que acontecerá, sin ventilación, en una media jornada de trabajo. La recomendación es de no superar en una atmósfera interior las 1.000 -1.500 ppm. Un despacho de las características citadas con un ocupante alcanza el nivel máximo recomendado en una hora, partiendo de una composición inicial igual al exterior. Los datos que aportan los autores Courty, Kierlik y Semin en IyC describen que en hora y media los datos revelan alcanzar en torno a 1.000 ppm con la presencia de uno de ellos en el recinto. Las gráficas revelan que en menos de diez minutos se puede bajar la concentración de dióxido de carbono de 800 ppm a 500 ppm abriendo las ventanas.

La cuestión es que, superando las 2.000 ppm nuestras capacidades cognitivas se ven perturbadas seriamente. Una recomendación de ventilación mecánica establece un flujo de, en torno a 30 m^3 por hora y persona como umbral razonable. Como aportan los autores citados, logrado el régimen estacionario, la concentración de dióxido de carbono es la concentración exterior (0.04%) más la relación entre el flujo producido y el evacuado, en nuestro caso 18/30, es decir en torno a 1.000 ppm.

Se desprende de este pequeño análisis que es crucial el número de ocupantes de un recinto. La ventilación natural implica abrir ventanas para renovar el aire en periodos inferiores a una hora. Hay muchos elementos que confluyen en la renovación del aire, desde el régimen de viento, hasta el número de ocupantes de un recinto, las turbulencias, pero una referencia razonable es suponer que cada 10 grados centígrados generan una diferencia de fuerza ascendente del aire caliente y fricción del aire ambiental que posibilita velocidades de 0,5 metros por segundo. Como la mitad de una ventana puede suponerse que se dedica a evacuar aire y la otra mitad para ingresar aire desde el exterior, unos 180 metros cúbicos por hora y m^2 de ventana. Un despacho de 15 m^3 requiere 5 minutos para renovar la totalidad. No es tiempo suficiente para que la habitación se enfríe, con la climatología invernal, incluso. Se puede cumplir el requisito y gozar de condiciones saludables. Solo hay que preocuparse y ocuparse de ventilar.

VENTILACION

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2021



EclipseCrossword.com