

## NUEVA NORMA UNE 100166:2019 SOBRE VENTILACIÓN EN APARCAMIENTOS.

La nueva norma española UNE 100166 actualiza los criterios de cálculo y diseño de los sistemas de ventilación en aparcamientos y garajes destinados a uso no industrial según los requisitos que indica el Código Técnico de la Edificación, CTE.

Esta nueva edición contempla el uso del sistema de ventilación del aparcamiento para satisfacer los requisitos de salubridad, extracción de humos en caso de incendio, y desclasificación del aparcamiento como local de riesgo de explosión. Además, se añaden los requisitos de eficiencia energética para mejorar la economía del sistema de ventilación.

### **OBJETIVOS:**

En la actual norma, existen cinco objetivos principales de los sistemas de ventilación de aparcamientos.

#### **Extracción de humo en caso de incendio.**

Extraer el humo generado durante el incendio, ayudando a reducir su densidad y temperatura, y permitir una eliminación del humo más rápida una vez extinguido.

El objetivo planteado es ayudar a los bomberos a extraer el humo en caso de incendio y ayudar a los ocupantes a escapar de una manera segura durante el tiempo previsto de evacuación.

Para cumplir los objetivos anteriores se debe considerar un sistema de ventilación capaz de realizar 10 renovaciones por hora en cada planta o sector de incendio según recomienda el capítulo 8 y 9 de la norma BS-7346-7:2013.

El sistema de ventilación se debe poder activar por un sistema de detección y alarma de incendios de acuerdo con la UNE-EN 54. Este sistema debe ser capaz de localizar la zona del incendio y dar la alerta a los ocupantes ( $t_a$ ) para poder llegar hasta una salida de planta segura ( $t_e$ ). El tiempo de evacuación ( $t_e$ ) en caso de ausencia de estudio específico se considera de 3 minutos (2' premovimiento + 1' de movimiento).

Al producirse la detección se pararán todos los sistemas de ventilación y desde este momento hasta que termine la evacuación los sistemas de Extracción y aportación deben operar para obtener las 10 renovaciones por hora. Un minuto después de la evacuación se debe proceder a la activación de los ventiladores de impulso y dos minutos después el sistema de ventilación debe operar a plena capacidad.

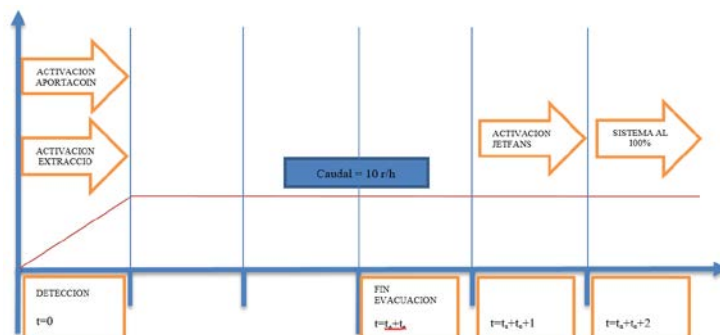


Figura 1 Secuencia de activación del sistema de ventilación.

En caso de la existencia de rociadores, la activación de los ventiladores de impulso no debe producirse de forma automática antes de la activación de los rociadores.

Adicionalmente se prevé un cuadro de maniobra manual para uso exclusivo de Bomberos que permita activar o desactivar de forma independiente el sistema de extracción, sistema de aportación y sistemas de ventiladores de impulsos.

### **Salubridad:**

El objetivo del apartado de salubridad es mantener unos niveles de concentración de gases contaminantes generados por vehículos que circulen por su interior por debajo de los límites nocivos para la salud.

Las concentraciones de gases contaminantes considerados para el CO son de 25 ppm y para el NO<sub>2</sub> son de 2 ppm. Esto implica que el sistema de ventilación debe ser capaz de proporcionar un nivel de ventilación mínimo de 175 litros /segundo y por plaza.

El sistema de ventilación debe activarse y controlarse mediante un sistema de detección de gases contaminantes dotado de detectores de CO y NO<sub>2</sub>, conforme norma UNE 23300 o UNE-EN 50545-1. El aparcamiento se puede dividir en zonas de ventilación para controlar la ventilación de ésta independiente al resto de zonas. Así se optimiza el funcionamiento del sistema de ventilación según las necesidades.

Cuando la concentración de los gases contaminantes alcance el valor correspondiente al nivel de alarma de 100 ppm de CO y 5 ppm de NO<sub>2</sub> la unidad de control debe activar la alarma en la zona de detección y activar el sistema de ventilación de la zona de riesgo.

#### **Dilución de gases explosivos:**

El objetivo de este apartado es controlar la concentración de vapor de combustible u otros gases que se pudieran generar en el interior del aparcamiento y minimizar los riesgos de explosión por acumulación.

El sistema de ventilación debe funcionar con el caudal mínimo durante los tiempos siguientes:

Volumen de la zona de ventilación (V) [m <sup>3</sup> ]	Tiempo sin ventilación [h]	Tiempo de ventilación [min]
$220 \leq V < 727$	8	30
$727 \leq V < 1091$	8	15
$1091 \leq V < 2182$	12	15
$2182 \leq V$	24	15

#### **Eficiencia energética:**

El objetivo de este apartado es aumentar la eficiencia energética del sistema para que sea capaz de proporcionar un caudal adaptado a las necesidades en cada momento.

El sistema se debe diseñar para proporcionar 2 niveles de ventilación para cada zona de ventilación. El nivel máximo vendrá definido por la situación de incendio (10 Renov/h) y el nivel mínimo vendrá definido por la situación de salubridad (5 Renov/h).

La activación de los niveles de ventilación según las concentraciones de gases contaminantes se diseña para que el aparcamiento opere con un consumo energético reducido en concentraciones de 25 ppm de CO y 2 ppm de NO<sub>2</sub> con un nivel de uso del aparcamiento bajo y medio. Y si las concentraciones o el uso aumentan hasta los 35 ppm de CO y los 3 ppm de NO<sub>2</sub>, el sistema debe activar el nivel alto de ventilación y reducir las concentraciones hasta los niveles de gases contaminantes inferiores.

#### **Economía del sistema:**

Aumentar la economía del sistema de ventilación del aparcamiento integrando los cuatro objetivos de extracción del humo de incendio, concentración de gases contaminantes, eficiencia energética y minimizar riesgo de explosión en un único sistema de ventilación que sirva para cumplir con los cuatro objetivos anteriores.

#### **TIPOS DE VENTILACIÓN:**

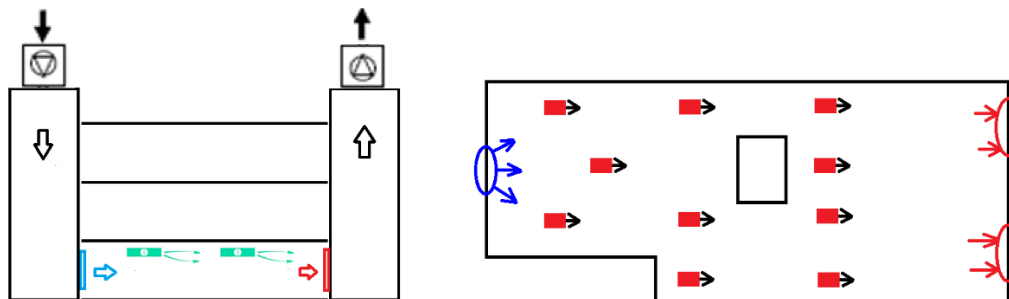
A continuación, se detallan los tipos de sistemas de ventilación:

- Ventilación natural
- Ventilación natural asistida por jet fans
- Ventilación mecánica mediante redes de conductos
- Ventilación mecánica asistida por jet fans

En este caso, se focaliza en la ventilación mecánica asistida por jet fans que se basa en una extracción de aire a través de aberturas de extracción provistos de extractores mecánicos, reforzada por un flujo de aire

horizontal generado por la acción de los jet fans desde las aberturas de impulsión también provistos de ventilación mecánica.

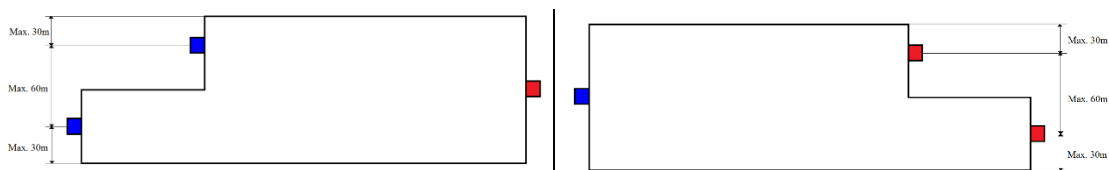
Las aberturas de admisión y extracción deberán estar dispuestas de tal manera que se favorezca la ventilación cruzada a causa de la acción de los ventiladores de impulso. Este sistema no requiere, generalmente, de instalación de conductos adicionales puesto que el movimiento del aire se puede realizar mediante la inducción generada por los citados ventiladores de impulso



Las aberturas de admisión y extracción de aire deben ubicarse en zonas opuestas en cada planta, y de forma uniforme en toda la anchura del aparcamiento.

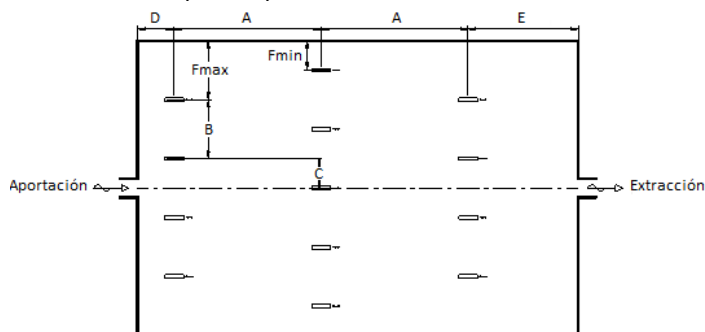
La distancia entre los ejes de 2 aberturas de admisión en la zona de aportación de aire será como máximo 60 m en sentido transversal al flujo principal, y la distancia entre un punto de aportación y las paredes longitudinales del aparcamiento será como máximo 30 m.

La distancia entre los ejes de 2 aberturas de extracción en la zona de extracción será como máximo 60 m en sentido transversal del flujo del aire, y la distancia entre una abertura de extracción y las paredes del aparcamiento será como máximo 30 m.



El caudal total de aportación o extracción de la zona de ventilación se repartirá uniformemente entre todas las aberturas de admisión según la geometría de la misma.

Se considera que la dirección prevista para el flujo de aire determina el sentido longitudinal del aparcamiento y que la dirección perpendicular al flujo del aire determina el sentido transversal del aparcamiento. Se definen las siguientes dimensiones para el posicionamiento de los ventiladores de impulso:



Los ventiladores de impulso deberán posicionarse con las siguientes distancias máximas y mínimas en función de sus características.

- A: Distancia en sentido longitudinal entre columnas de ventiladores de impulso.
- B: Distancia en sentido transversal entre ventiladores de impulso en una misma columna.
- C: Distancia en sentido transversal entre ventiladores de ubicados en columnas consecutivas.
- D: Distancia en sentido longitudinal entre las aberturas de admisión de aire exterior y los ventiladores de impulso o inducción.

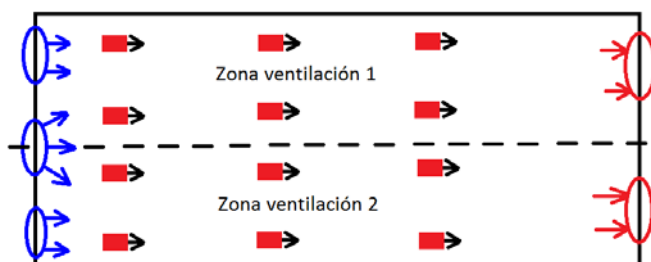
- E: Distancia en sentido longitudinal entre los ventiladores de impulso o inducción y las aberturas de extracción.
- F: Distancia en sentido transversal entre las paredes longitudinales del aparcamiento y los ventiladores de impulso o inducción.

	THT/IMP-29 THT/IMP-31	THT/IMP-35	THT/IMP-38 THT/IMP-40
A max (m)	20	25	32
A min (m)	10	12	16
B max (m)	8	12	16
C max (m)	4	6	8
C min (m)	0	0	0
D max (m)	10	10	10
D min (m)	2	2	2
E min (m)	12	16	22
E max (m)	22	27	34
F min (m)	2	2	2
F max (m)	8	8	8

	CI-50	CI-75	CI-100
Amax (m)	46	50	52
Amin (m)	23	25	26
B max (m)	20	22	24
C max (m)	10	11	12
C min (m)	0	0	0
D max (m)	10	10	10
D min (m)	1	1	1
E min (m)	24	26	27
E max (m)	48	52	54
F min (m)	2	2	2
F max (m)	10	11	12

En función de la geometría del aparcamiento y de las aberturas de admisión y extracción la ventilación se podrá zonificar, física o virtualmente, para operar de manera independiente, lo que permitirá optimizar la eficiencia del sistema.

El diseño de las zonas de ventilación y zonas de detección de gases contaminantes e incendios se deberá realizar de forma que ninguna zona de detección pertenezca a más de una zona de ventilación. Cada zona de ventilación podrá contener una o más zonas de detección.



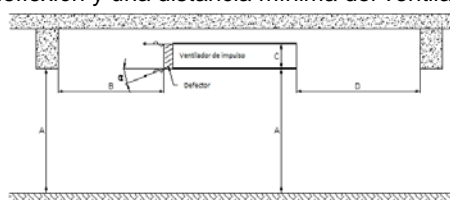
Los cuadros de control BOXPARK en envoltorio metálica con todos los elementos necesarios para la gestión y control de ventiladores de 2 velocidades para extracción de humos, en instalaciones con conductos o con ventiladores de Impulsos, en caso de incendio y control de niveles de CO en aparcamientos. Lógica de control gestionada por PLC, totalmente programable, de fácil instalación y mantenimiento. Adicionalmente, se debe instalar el cuadro auxiliar para la actuación de bomberos.



BOXPARK	-	M	-	2	-	20	-	S
↓		↓		↓		↓		↓
Cuadro de control para aparcamientos		M: Master S: Slave		Nº total de ventiladores 2,3 o 4		Potencia motor (CV) de 1.5 hasta 10 *potencias superiores bajo demanda		S: Maniobra con contactores VSD: Convertidor de frecuencia

Como buena práctica de diseño se recomienda que los ventiladores se instalen por debajo de los obstáculos más cercanos perpendiculares al flujo de aire. En caso de que esto no sea posible, la base inferior del ventilador no debe estar por encima del lado inferior del obstáculo más cercano.

Cuando el obstáculo que interfiere tenga un descuelgue superior a 20 cm, se debe establecer un ángulo de deflexión y una distancia mínima del ventilador al obstáculo.



$B \geq C / \text{tg } a$ C = altura del ventilador de impulso a = ángulo del deflector	Ventilador de impulso centrifugo	$D \geq 0,1 \text{ m}$
	Ventilador de impulso axial unidireccional	$D \geq 0,5 \text{ m}$
	Ventilador de impulso axial reversible	$D = B$

Se entiende que un obstáculo es significativo cuando su dimensión en sentido perpendicular al flujo del aire es mayor o igual a 16 m. En caso de que existan estos obstáculos, se deberá realizar un estudio pormenorizado y justificativo del proyecto de ventilación del aparcamiento para aprobación por la autoridad competente.

Cualquier zona parcialmente encerrada con una superficie superior a 500 m<sup>2</sup> deberá contar con una abertura de admisión o extracción en la misma.

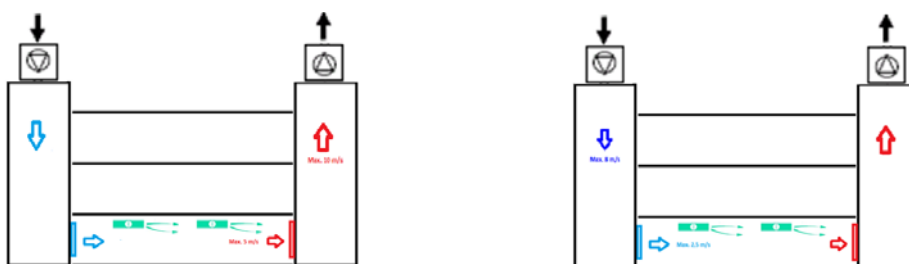


Los conductos y patios verticales de extracción forzada de aire se dimensionarán para una velocidad máxima el aire de 10 m/s, deben tener como máximo una proporción de 4:1.

Las aberturas de ventilación en patios verticales para extracción forzada de aire se dimensionarán para una velocidad de paso del aire de 5 m/s.

Los conductos de aportación forzada de aire se dimensionarán par una velocidad máxima del aire de 8 m/s, y deben tener como máximo una proporción de 4:1.

Las aberturas de ventilación para aportación forzada de aire dimensionarán para una velocidad de paso del aire de 2,5 m/s,.



Las aberturas de aportación y extracción forzada de aire en patios verticales deben estar provistas de compuerta de regulación motorizada, en caso de que dicho patio vertical de servicio a más de una planta.

Los ventiladores de extracción, aportación y jet fan deben tener una clasificación F400 90 de acuerdo con UNE EN 12101-3, salvo que se utilicen rociadores. En tal caso pueden tener una clasificación F300.

Cuando la ubicación de los ventiladores mecánicos de aportación de aire sea dentro de la zona de riesgo, y por tanto puedan verse afectados por un posible incendio, estos deben tener una clasificación.

En el caso de que los extractores mecánicos cuenten con interruptor de seguridad de paro / marcha para mantenimiento, éste debe tener la misma clasificación de resistencia al fuego que la del ventilador.

