



PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE OBRAS DE REPARACION DE LAS INSTALACIONES EN EL APARCAMIENTO DE PLAZA DE COLON. DISTRITO DE SALAMANCA (MADRID)

ANEJO N°03. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

ÍNDICE

ANEJO Nº03. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	1
1.- NORMATIVA VIGENTE	1
2.- SISTEMA ELEGIDO	1
3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	2
3.1.- SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA	2
3.2.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE CO.....	3
3.3.- VENTILACIÓN ESCALERAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS.....	4
3.4.- VENTILACIÓN VESTIBULOS INDEPENDIENTE DE LAS ESCALERAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS.....	6
4.- CÁLCULOS.....	7
4.1.- CÁLCULO DE LA ADMISIÓN.....	7
4.2.- CÁLCULO DE EXTRACCIÓN	7
4.3.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN.....	9
4.4.- CALCULO SOBREPRESIÓN ESCALERAS	10
4.5.- ELECCIÓN DE LOS VENTILADORES APARCAMIENTO.....	14

1.- NORMATIVA VIGENTE

La normativa que es de aplicación a esta instalación es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación DB-SI Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio:
 - Sección SI 1 Propagación interior.
 - Sección SI 2 Propagación exterior.
 - Sección SI 3 Evacuación de ocupantes.
 - Sección SI 4 Detección, control y extinción del incendio.
 - Sección SI 5 Intervención de los bomberos.
 - Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.
- Código Técnico de la Edificación DB-SUA Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad:
 - Sección SU 1.- Seguridad frente al riesgo de caídas.
 - Sección SU 2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
 - Sección SU 3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
 - Sección SU 4.- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
 - Sección SU 5.- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
 - Sección SU 6.- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
 - Sección SU 7.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
 - Sección SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Código Técnico de la Edificación DB-HS Documento Básico de Salubridad:
 - Sección HS 1 Protección frente a la humedad.
 - Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
 - Sección HS 3 Calidad del aire interior.
 - Sección HS 4 Suministro de agua.

- Sección HS 5 Evacuación de aguas.
- Código Técnico de la Edificación DB-HE Documento Básico de Ahorro de energía:
 - SECCIÓN HE 1 Limitación de demanda energética.
 - SECCIÓN HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
 - SECCIÓN HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.
 - SECCIÓN HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
 - SECCIÓN HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE 2007.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Ordenanza 4/2021, de 30 de marzo, de Calidad del Aire y Sostenibilidad.

2.- SISTEMA ELEGIDO

Se ha elegido el siguiente sistema basándose fundamentalmente en el Documento Básico HS-3 del Código Técnico de la Edificación.

Para las plantas sótano 2 y 3 tanto la admisión como la extracción se han previsto forzadas, y en la planta sótano 1 se prevé una extracción forzada y una admisión natural ya que únicamente cuenta con dos plazas de aparcamiento.

Según el DB SI 3 del CTE será necesario instalar un sistema de control de humo de incendio, capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes en condiciones de seguridad. Para lo cual se proyectan un sistema de ventilación por extracción e impulsión mecánica previsto en el DB HSI 3.

Dicho sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150l/plaza x s y deberá activarse automáticamente en caso de incendio mediante la instalación de detección prevista en el garaje. Los ventiladores tendrán una clasificación F300/60 y los conductos de extracción del garaje tendrán una clasificación E300/60.

La instalación de impulsión se realizará de forma impulse aire a razón de 120 l/plaza x s.

Como mínimo se emplazan dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

Se dispone un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de entre 50 y 100 p.p.m. según se prevea que existan empleados.

El sistema funcionará de la siguiente manera:

El sistema se divide en diferentes zonas de aparcamiento, cada una de las cuales controla un número de detectores de monóxido de carbono. El número máximo de detectores de monóxido por zona no supera los 16.

La activación de la ventilación se realizará cuando se alcance una concentración de monóxido de carbono de 50 p.p.m. en esa zona, en ese momento se activará la primera zona de ventilación. De este modo el aparcamiento dispone de varias fases de activación diferenciadas, optimizando de esta manera el consumo energético.

El caudal de ventilación por planta será el que se obtenga de aplicar cada una de las siguientes normas o reglamentos:

- Documento Básico de la Edificación DB-HS3 del Código Técnico de la Edificación.
- Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de para el uso de garaje-aparcamiento.
- Norma UNE 100166 que rige el cálculo y el diseño de los sistemas de ventilación de aparcamientos.

Las cabezas detectoras deben situarse a razón de 1/200 m² de superficie neta de aparcamiento o fracción, y en los lugares con emisión elevada de gases o deficientemente ventilados. La frecuencia de muestreo de los detectores de CO será cada 10 minutos como máximo. Los detectores de CO se adaptarán a las exigencias de las normas UNE 23300 y 23301, debiendo de estar homologados.

Como el aparcamiento, no cumple la definición de aparcamiento abierto (según Anejo A del DB-SI del CTE):

Aparcamiento abierto

Es aquel que cumple las siguientes condiciones:

- a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia;
- b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

El sistema de ventilación propuesto cumplirá una doble función que es la de mantener la calidad del aire interior y funcionar como sistema de Control de Humo de incendio según nos indica el DB-SI-3-8.

Las líneas que alimentan a todos los equipos de ventilación serán cables de seguridad del tipo **AS+** para garantizar el funcionamiento del sistema durante 90 minutos a una temperatura de 400 °C.

Además, el aparcamiento prevé una acometida de socorro que permitirá garantizar el suministro de energía eléctrica de todos los equipos de ventilación en caso de corte de suministro.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se proyecta un sistema de extracción e impulsión forzada activada a través de una instalación de detección de monóxido de carbono y otro de incendios, según se describe a continuación:

3.1.- SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA

Está constituido por los siguientes elementos:

VENTILADORES 300 °C / 60 min

Los ventiladores de estas características cumplen varias funciones como son la de trabajar:

- En instalaciones de ventilación o climatización.
- En instalaciones de seguridad contra incendios.
- En instalaciones contra riesgo de explosión.

El caudal a extraer será el mayor que resulte de aplicar los reglamentos o normativas descritas en este anejo.

CONDUCTOS DE AIRE

La red de conductos, partirá desde los cuartos de ventilación forzada y recorrerá las zonas más desfavorables.

Los conductos se fabricarán en chapa galvanizada, con espesores que variarán desde 0,6 hasta 1,5 mm, en función de las dimensiones de los mismos.

Todos los conductos de chapa tendrán una sección suficiente para el volumen de aire que circule por ellos.

El trazado de la red será de la forma más lineal posible, evitándose las brusquedades, los cambios de dirección, los ensanchamientos y los encuentros con otras venas de aire.

Como se ha comentado anteriormente, los conductos al transcurrir por un único sector de incendios (que es del aparcamiento) tendrán una clasificación E300 60.

REJILLAS DE ASPIRACIÓN Y ADMISIÓN

A lo largo de la línea de conductos se ha previsto la colocación de las rejillas de aspiración.

Las aberturas deben disponerse de forma que haya una abertura de extracción por cada 100 m² de superficie útil como mínimo. La separación entre aberturas de extracción más próximas será menor que 10 metros. Todas las aberturas de extracción se encuentran a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

Estas disponen de dimensiones suficientes para garantizar la entrada del aire en el conducto a una velocidad menor a los 4 m/seg, y de esa manera evitar altos niveles de ruido.

Todas las rejillas estarán previstas con compuerta de regulación, para garantizar el primer equilibrado de la instalación.

CUADRO DE CONTROL Y MANDO

Todos los ventiladores estarán gobernados por el cuadro eléctrico (CGM) situado en el mismo cuarto de ventiladores, que será el responsable de la puesta en marcha y parada de los ventiladores, puesto

que de él parten las líneas que alimentan a los ventiladores. En él se situarán los siguientes elementos:

- Diferenciales.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Protecciones de motor completas (contactores).
- Interruptores selectores automático/manual.
- Pilotos de señalización de color rojo (fallo térmico).
- Pilotos de señalización de color verde (funcionamiento ventilador).

La conexión eléctrica desde el cuadro a los motores de los ventiladores se realizará con conductores de cobre (denominación AS+), bridas, cajas de derivación, prensa estopas, etc, así como interruptor de corte a pie de máquina (setas de paro o similar).

El cuadro previsto dispondrá de las señalizaciones y mandos pertinentes para poder seguir el funcionamiento de los ventiladores o el poder accionarlos.

3.2.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE CO

Está constituido por los siguientes elementos:

CENTRAL DE DETECCIÓN DE CO

Se dispondrá de una centralita de CO que tendrán una capacidad de detección de 6 zonas. Las zonas y fases de activación aparecen representadas en la documentación gráfica.

Se situará en el interior del cuarto de control, y estará adosada a uno de los paramentos.

Cada central estará compuesta por dos unidades fundamentales, unidad de alimentación y unidad de control y señalización.

a) La unidad de alimentación, tiene por objeto el proporcionar la tensión de alimentación de los detectores, así como proveer la adecuada alimentación de emergencia en el caso de fallo de la red,

a cuyo fin dispone de un sistema de baterías sin mantenimiento con capacidad de alimentación a todo el sistema en reposo durante 24 horas. El estado de la fuente como el de las baterías permanece vigilado constantemente generando una señal de avería con indicación de causa en el caso de producirse esta.

b) La unidad de control y señalización se encarga de la alarma por planta o zona y es capaz de actuar sobre los ventiladores. Asimismo todas las líneas de detección se encuentran continuamente supervisadas, produciéndose una señal de avería con indicación de causa (circuito abierto o cortocircuito), en caso de producirse alguna incidencia.

Presentará en su frente un dial, por zona, con escala desde 25 a 300 ppm, en el que se reflejará, constantemente, el nivel de CO de la zona.

Dispondrá de un elemento regulador, de forma que se puedan arrancar los ventiladores en distintos puntos de concentración de CO.

Controlará en todo momento las líneas que alimentan a los detectores, de forma que cualquier anomalía quede reflejada de forma óptica y acústica. La anomalía provocada por el aumento de concentración de CO provocará una alarma, en este caso además se producirá la orden de puesta en marcha del o de los ventiladores correspondientes.

DETECTORES DE CO

Estos elementos sensibles, captarán la presencia del CO, enviando la señal correspondiente a la central correspondiente.

Se han previsto detectores de alta sensibilidad del tipo sensor TGS, llevando incorporada una lámpara tipo led que se encenderá cuando se haya alcanzado el umbral de alarma.

Los detectores estarán homologados por el Ministerio de Industria. Su colocación se realizará a una altura de dos metros como máximo del suelo, siendo la altura de un metro y medio la óptima para este tipo de aparatos.

CONEXIONADO ELÉCTRICO

La unión entre los detectores y la central se hará de forma exclusiva para este uso, por la canalización de esta no discurrirá otro tipo de señales ni alimentaciones.

El cableado será resistente a cualquier daño mecánico, para ello todas las líneas irán bajo tubo.

Los detectores se conectarán con la central mediante 4 conductores de cobre y cuando la longitud de la central al detector no sobrepase los ciento cincuenta metros de recorrido, si la longitud es mayor, la sección tendrá que aumentarse, siendo dos de ellos de alimentación y el tercero de control.

3.3.- VENTILACIÓN ESCALERAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

JUSTIFICACIÓN CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

El documento DB SI Seguridad en caso de incendio, establece en su Anejo A Terminología, y en su definición de Escalera protegida, que Escalera protegida es aquella escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo.

Para ello se deben cumplir una serie de condiciones que, en lo que respecta a la protección contra el humo, se especifica en su apartado 4:

- "4. El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:*
- a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.*
 - b) Ventilación mediante conductos independientes de entrada y salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones (especificadas).*
 - c) Sistema de presión diferencial"*

Para evitar la propagación de humo en las vías de escape, para cada una de las escaleras protegidas, se diseñará un sistema de presurización el cual mantendrá una presión positiva en los espacios protegidos.

El objetivo por tanto es establecer un gradiente de presión (y, por tanto, un patrón de flujo de aire), que asegure la máxima presión en las áreas protegidas para escape de personas, disminuyendo progresivamente los niveles de presión en las zonas alejadas de las vías de escape.

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA.

Seguidamente hay que hacer una valoración de cuál es el sistema que exige mayor cantidad de aire para lograr la sobrepresión, exigiéndose 2 criterios: con una puerta abierta, o con todas las puertas cerradas y compensación de las fugas de aire a través de las mismas.

Para determinar el caudal necesario para la sobrepresión hay que determinar en primer lugar la clase de sistema en función del uso del edificio en función del uso del mismo, conforme a la tabla 1 de la citada norma:

Tabla 1. Clases de sistemas

Clase de sistema	Ejemplos de uso	Condiciones diseño
Sistema de clase A	Para medios de escape. Defensa <i>in situ</i>	Apartado 4.2 y figura 2
Sistema de clase B	Para medios de escape y lucha contra incendios	Apartado 4.3 y figura 3
Sistema de clase C	Para medios de escape mediante evacuación simultánea	Apartado 4.4 y figura 4
Sistema de clase D	Para medios de escape. Riesgo de personas dormidas	Apartado 4.5 y figura 5
Sistema de clase E	Para medios de escape, con evacuación por fases	Apartado 4.6 y figura 6
Sistema de clase F	Sistema contra incendios y medios de escape	Apartado 4.7 y figura 7

En este caso se parte del supuesto que se puede considerar un sistema de clase C, basada en la hipótesis de que todos los ocupantes del edificio sean evacuados simultáneamente al activarse la señal de alarma de incendio.

Para este sistema, la norma EN-12101-6 indica lo siguiente:

“4.4.2.1. Criterio de flujo de aire La velocidad del flujo de aire a

través de la puerta entre un espacio presurizado y el área de alojamiento

no debe ser inferior a 0.75 m/s siempre que:

- a) estén abiertas, en el piso del incendio, las puertas entre el alojamiento y la escalera presurizada y el vestíbulo;
- b) estén abiertos los trayectos de escape de aire al exterior desde el alojamiento, en la planta afectada, en la que se realice la medición de la velocidad del aire;
- c) permanezcan cerradas todas las demás puertas excepto las de la planta siniestrada.

4.4.2.2. Diferencia de presión

La diferencia de presión a ambos lados de una puerta cerrada entre el espacio presurizado y el área

de alojamiento debe tener el valor que se indica en la tabla 2.”

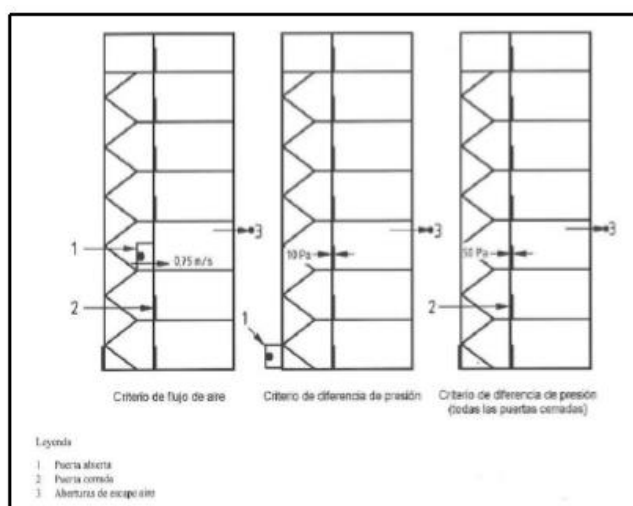
Tabla 2. Presiones diferenciales mínimas para los sistemas de clase C

Posición de las puertas	Valor mínimo de la presión diferencial a mantener, mín.
i) Las puertas entre el área de alojamiento y el espacio presurizado están cerradas en todas las plantas	50 Pa
ii) Todas las puertas entre la escalera presurizada y la salida final están cerradas	
iii) Las aberturas de escape de aire al exterior, dada el área de alojamiento en la planta incendiada en la que se mida la presión diferencial, están abiertas	
iv) La puerta final de salida está cerrada.	
v) La puerta final de salida está abierta, y se cumplen los apartados i) al iii) anteriores	10 Pa

NOTA: Se admite un margen de tolerancia de $\pm 10\%$ en la aceptación de los resultados de los ensayos

La diferencia de presión entre ambos lados de una puerta entre el espacio presurizado y el área de alojamiento en el piso de incendio debe tener los siguientes valores:

- Valor mínimo de presión diferencial de 10 Pa
 - La puerta final de salida está abierta.
 - Las puertas entre el área de alojamiento y el espacio presurizado están cerradas en todos los pisos.
 - La abertura de escape de aire exterior desde el área de alojamiento en el piso de incendio donde se mida la presión diferencial, este abierta.
- Valor mínimo de presión diferencial de 50Pa
 - Las puertas entre el área de alojamiento y el espacio presurizado están cerradas en todos los pisos.
 - Todas las puertas entre la escalera presurizada y la puerta de salida final están cerradas.
 - La abertura de escape de aire exterior desde el área de alojamiento en el piso de incendio donde se mida la presión diferencial, este abierta.
 - La puerta final de salida está cerrada.



PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.

Las áreas de fuga efectivas de las siguientes vías de flujo en cada planta deben calcularse para la situación de puerta cerrada.

- Desde la caja de escalera al vestíbulo único y el área de alojamiento.
- Desde la caja de escalera directamente al exterior.
- Desde el área de alojamiento al exterior.
- Desde el pozo de ascensor directamente al exterior.
- Desde el vestíbulo al área de alojamiento.

La suma de los distintos caudales de fuga teóricos debe proporcionar el caudal teórico de aportación de aire exterior al sistema. Para obtener el caudal efectivo de dicho aire de aportación, el valor teórico se debe multiplicar por un factor de al menos 1,5 para tener en cuenta las incertidumbres en la identificación de las vías de fuga.

El caudal de aire exterior a aportar, según la clase del sistema correspondiente, se debe determinar considerando la situación de puerta abierta.

Se determina el caudal total de aire necesario con todas las puertas correspondientes abierta, según la clase del sistema seleccionado, considerando un incremento de +15% para cubrir posibles pérdidas de conductos.

Se compara los caudales de aire necesarios con puertas cerradas y abiertas, seleccionándose el valor más alto de los dos, para establecer el caudal efectivo de aire exterior a aportar por el sistema.

3.4.- VENTILACIÓN VESTIBULOS INDEPENDIENTE DE LAS ESCALERAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

Ninguno de los vestíbulos de independencia cuenta con acceso a los ascensores, por lo que según el comentario del DB SI del CTE los vestíbulos de independencia no necesitan aportación de aire y se consideran protegidos por la presurización del recinto de escalera.

4.- CÁLCULOS

4.1.- CÁLCULO DE LA ADMISIÓN

El sistema como ya se ha comentado anteriormente, utilizará un sistema de ventilación mecánica para mantener la calidad del aire en el sector de garaje según establece DB HS 3 del CTE. La sección de dichas será la expresada a continuación:

SÓTANO 1

En el sótano 1 de acceso al aparcamiento sólo existen 2 plazas de aparcamiento.

Esta planta del aparcamiento cuenta con dos zonas diferenciadas, separadas por recintos de otros servicios municipales existentes en el sótano 1, siendo una de ellas para el acceso al aparcamiento y, la otra para la salida del mismo, disponiendo ambas de circulaciones de un único sentido.

Por lo tanto para el cálculo de la admisión se ha considerado no las plazas de aparcamiento, sino los vehículos que pueden quedar en un momento dado, atascados. En ambas zonas se ha considerado 8 vehículos

$$8 \text{ plazas} \times 120 \text{ l/sg} = 960 \text{ l/s}$$

Se ha previsto para cada zona un ventilador de admisión de aire con una distribución de conductos de forma que la impulsión se realice de forma homogénea.

SOTANO 3

Plazas de aparcamiento sótano 3: 290 plazas.

$$290 \text{ plazas} \times 120 \text{ l/sg} = 34.800 \text{ l/s}$$

SOTANO 2

Plazas de aparcamiento sótano 2: 280 plazas.

$$280 \text{ plazas} \times 120 \text{ l/sg} = 33.600 \text{ l/s}$$

Se han previsto un total de 6 unidades de ventilación en cada planta (sótano 2 y 3) de ventilación con una distribución de conductos de forma que la impulsión de aire se realice de forma homogénea.

4.2.- CÁLCULO DE EXTRACCIÓN

Para hallar el volumen a extraer, se plantean las siguientes hipótesis:

A) Considerando un caudal de ventilación de 150 litros/seg. por plaza de garaje (CTE DB HS 3).

B) Considerando un caudal de ventilación de 15 m³/h. por m² de superficie de garaje (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

C) Considerando un caudal de ventilación de 7 renovaciones/hora del volumen del garaje (Plan General de Ordenación Urbana de Madrid)

Con estas hipótesis calculamos los volúmenes, y tomaremos la más desfavorable:

SOTANO 1 ACCESO

- Estudio A.

Plazas de aparcamiento sótano 1: 8 plazas.

$$8 \text{ plazas} \times 150 \text{ l/sg.} = 1200 \text{ l/sg.} = 4320 \text{ m}^3/\text{h.}$$

- Estudio B.

Superficie útil sótano 1: 474,4 m².

$$474,4 \text{ m}^2 \times 15 \text{ m}^3/\text{h m}^2 = 7116 \text{ m}^3/\text{h.}$$

- Estudio C.

Superficie útil sótano 1: 474,4 m².

Altura media libre: 2,5m

$$474,4 \text{ m}^2 \times 7 \text{ r/h} \times 2,50 \text{ m} = 8.302 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Se ha elegido el estudio C por ser el más desfavorable.

Se ha proyectado instalar 1 sistema de extracción dotado de dos secciones de ventilación cada uno de ellos dimensionados de forma proporcional al número de rejillas.

SOTANO 1 SALIDA

- Estudio A.

Plazas de aparcamiento sótano 1 salida: 8 plazas.

8 plazas x 150 l/sg. = 1200 l/sg. = 4320 m³/h.

- Estudio B.

Superficie útil sótano 1: 467 m².

467 m² x 15 m³/h m² = 7005 m³/h.

- Estudio C.

Superficie útil sótano 1: 467 m².

Altura media libre: 2,5m

467 m² x 7 r/h x 2,50 m = 8.173 m³/h.

Se ha elegido el estudio C por ser el más desfavorable.

Se ha proyectado instalar 1 sistema de extracción dotado de dos secciones de ventilación cada uno de ellos dimensionados de forma proporcional al número de rejillas.

SOTANO 2

- Estudio A.

Plazas de aparcamiento sótano 2: 280 plazas.

280 plazas x 150 l/sg. = 42.000 l/sg. = 151.200 m³/h.

- Estudio B.

Superficie útil sótano 2: 7.227,04 m².

7.227,04 m² x 15 m³/h m² = 108.405,6 m³/h.

- Estudio C.

Superficie útil sótano 2: 7.227,04 m².

Altura media libre: 2,20m

7.227,04 m² x 7 r/h x 2,20 m = 111.296,4 m³/h.

Se ha elegido el estudio A por ser el más desfavorable.

Se ha proyectado instalar 6 sistemas de extracción cada uno dotado de dos secciones de ventilación cada uno de ellos dimensionados de forma proporcional al número de rejillas.

SOTANO 3

- Estudio A.

Plazas de aparcamiento sótano 3: 290 plazas.

290 plazas x 150 l/sg. = 43.500 l/sg. = 156.600 m³/h.

- Estudio B.

Superficie útil sótano 3: 7.207,46 m².

7.207,46 m² x 15 m³/h m² = 108.111,9 m³/h.

- Estudio C.

Superficie útil sótano 3: 7.207,46 m².

Altura media libre: 2,20m

7.207,46 m² x 7 r/h x 2,20 m = 110.994,8 m³/h.

Se ha elegido el estudio A por ser el más desfavorable.

Se ha proyectado instalar 4 sistemas de extracción en cada planta cada uno dotado de dos secciones de ventilación cada uno de ellos dimensionados de forma proporcional al número de rejillas.

4.3.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Como velocidad máxima en cada rejilla debe ser menor de 4 m/seg por motivos de ruidos. La dimensión más corta de las rejillas será de 25 cm dejando de esta manera suficiente espacio de instalación en el conducto (mínimo 5 cm). Las rejillas dispondrán de sistema de regulación en sí mismas.

A continuación, se da las características y justificaciones de los distintos tramos del conducto.

La pérdida de carga en un conducto depende de la velocidad del aire, de las dimensiones del conducto, de la rugosidad de la superficie interior y de la longitud del conducto. Cualquier variación en uno de estos factores modifica la pérdida de carga en el conducto.

El método empleado en el cálculo es el de igualdad de pérdidas por rozamiento o pérdida de carga constante. Consiste en calcular los conductos de forma que tengan la misma pérdida de carga por unidad de longitud, a lo largo de todo el sistema.

Las expresiones que relacionan el caudal, la pérdida de carga, la velocidad y el diámetro son las siguientes:

$$D = \sqrt{\frac{353.38 \times Q}{V}}$$

$$H = L \times 264558 \times \left(\frac{Q^{1.82}}{D^{4.86}} \right)$$

Siendo:

Q = Caudal (m³/h)

V = Velocidad (m/s)

D = Diámetro (mm)

H = Pérdida de carga (mmca)

Por aplicación de estas expresiones se ha realizado un cálculo, cuyos resultados se presentan en los planos correspondientes.

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m ³ /h)	Caudal (m ³ /s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmca/m)	Ptotal (mmca)
EXT 1.1													
1	350	x	225	305	2.353	0,65	9,0	8,3	7,00	2,80	9,80	0,30	2,95
2	550	x	225	375	4.706	1,31	11,8	10,6	7,00	2,80	9,80	0,39	3,79
3	800	x	225	442	7.059	1,96	12,8	10,9	7,00	2,80	9,80	0,36	3,56
4	1.000	x	225	486	9.411	2,61	14,1	11,6	7,00	2,80	9,80	0,39	3,79
5	1.200	x	225	525	11.764	3,27	15,1	12,1	7,00	2,80	9,80	0,40	3,93
6	1.400	x	225	559	14.117	3,92	16,0	12,4	7,00	2,80	9,80	0,41	4,03
7	1.600	x	225	591	16.470	4,58	16,7	12,7	7,00	2,80	9,80	0,42	4,09
8	1.800	x	225	619	18.823	5,23	17,3	12,9	7,00	2,80	9,80	0,42	4,14
9	2.000	x	225	646	21.176	5,88	17,9	13,1	7,00	2,80	9,80	0,43	4,17
14	2.000	x	300	767	32.940	9,15	19,8	15,3	3,00	1,20	4,20	0,41	1,74
Rejilla	1.225	x	125										2,50

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m ³ /h)	Caudal (m ³ /s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmca/m)	Ptotal (mmca)
EXT 1.2													
1	350	x	225	305	2.385	0,66	9,1	8,4	5,00	1,50	6,50	0,31	2,00
2	550	x	225	375	4.770	1,33	12,0	10,7	5,00	1,50	6,50	0,40	2,57
3	800	x	225	442	7.155	1,99	12,9	11,0	5,00	1,50	6,50	0,37	2,42
4	1.000	x	225	486	9.540	2,65	14,3	11,8	5,00	1,50	6,50	0,40	2,58
5	1.200	x	225	525	11.925	3,31	15,3	12,3	5,00	1,50	6,50	0,41	2,67
6	1.450	x	225	567	14.310	3,98	15,7	12,2	5,00	1,50	6,50	0,39	2,55
7	1.650	x	225	598	16.695	4,64	16,5	12,5	5,00	1,50	6,50	0,40	2,62
8	1.850	x	225	626	19.080	5,30	17,2	12,7	5,00	1,50	6,50	0,41	2,67
9	2.100	x	225	659	21.465	5,96	17,5	12,6	5,00	1,50	6,50	0,40	2,58
10	2.300	x	225	683	23.850	6,63	18,1	12,8	5,00	1,50	6,50	0,40	2,62
11	2.500	x	225	706	26.235	7,29	18,6	13,0	7,00	2,10	9,10	0,41	3,72
12	2.700	x	225	728	28.620	7,95	19,1	13,1	7,00	2,10	9,10	0,41	3,76
Rejilla	1.225	x	125										2,50

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmcd/m)	Ptotal (mmcd)
EXT 1.3													
1	350	x	225	305	2.340	0,65	8,9	8,3	6,00	1,80	7,80	0,30	2,32
2	500	x	250	381	4.680	1,30	11,4	10,4	6,00	1,80	7,80	0,36	2,78
3	650	x	250	429	7.020	1,95	13,5	12,0	6,00	1,80	7,80	0,42	3,27
4	850	x	250	482	9.360	2,60	14,2	12,2	6,00	1,80	7,80	0,40	3,12
5	1.050	x	250	528	11.700	3,25	14,9	12,4	6,00	1,80	7,80	0,39	3,02
6	1.200	x	250	558	14.040	3,90	15,9	13,0	6,00	1,80	7,80	0,41	3,20
12	2.300	x	250	728	28.080	7,80	18,7	13,6	30,00	9,00	39,00	0,40	15,56
Rejilla	1.225	x	125										2,50

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmcd/m)	Ptotal (mmcd)
EXT 1.4													
1	400	x	250	343	3.360	0,93	10,1	9,3	7,00	2,10	9,10	0,32	2,94
2	650	x	250	429	6.720	1,87	12,9	11,5	7,00	2,10	9,10	0,39	3,53
3	950	x	250	506	10.080	2,80	13,9	11,8	7,00	2,10	9,10	0,36	3,30
4	1.200	x	250	558	13.440	3,73	15,3	12,4	7,00	2,10	9,10	0,38	3,45
5	1.450	x	250	604	16.800	4,67	16,3	12,9	7,00	2,10	9,10	0,39	3,54
6	1.700	x	250	644	20.160	5,60	17,2	13,2	7,00	2,10	9,10	0,39	3,59
7	1.950	x	250	681	23.520	6,53	17,9	13,4	7,00	2,10	9,10	0,40	3,63
8	2.200	x	250	715	26.880	7,47	18,6	13,6	7,00	2,10	9,10	0,40	3,66
9	2.450	x	250	747	30.240	8,40	19,2	13,7	7,00	2,10	9,10	0,40	3,68
18	3.500	x	300	960	60.480	16,80	23,2	16,0	20,00	6,00	26,00	0,42	10,93
Rejilla	1.225	x	125										2,50

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmcd/m)	Ptotal (mmcd)
IM 1.1													
1	300	x	225	283	2.030	0,56	8,9	8,4	6,00	1,80	7,80	0,33	2,56
2	450	x	225	343	4.060	1,13	12,2	11,1	6,00	1,80	7,80	0,46	3,58
3	600	x	225	390	6.090	1,69	14,1	12,5	6,00	1,80	7,80	0,51	3,99
4	750	x	225	430	8.120	2,26	15,5	13,4	6,00	1,80	7,80	0,54	4,19
5	900	x	225	465	10.150	2,82	16,6	13,9	6,00	1,80	7,80	0,55	4,30
6	1.050	x	225	497	12.180	3,38	17,5	14,3	6,00	1,80	7,80	0,56	4,37
7	1.200	x	225	525	14.210	3,95	18,2	14,6	6,00	1,80	7,80	0,57	4,42
8	1.350	x	225	551	16.240	4,51	18,9	14,9	6,00	1,80	7,80	0,57	4,45
9	1.500	x	225	575	18.270	5,08	19,5	15,0	23,00	6,90	29,90	0,57	17,12
10	1.650	x	225	598	20.300	5,64	20,1	15,2	4,00	1,20	5,20	0,57	2,99
11	3.200	x	225	778	40.608	11,28	23,7	15,7	3,00	0,90	3,90	0,56	2,20
Rejilla	1.225	x	125										2,50

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmcd/m)	Ptotal (mmcd)
IM 1.2													
1	300	x	225	283	2.030	0,56	8,9	8,4	6,00	1,80	7,80	0,33	2,56
2	450	x	225	343	4.060	1,13	12,2	11,1	6,00	1,80	7,80	0,46	3,58
3	600	x	225	390	6.090	1,69	14,1	12,5	6,00	1,80	7,80	0,51	3,99
4	750	x	225	430	8.120	2,26	15,5	13,4	6,00	1,80	7,80	0,54	4,19
5	900	x	225	465	10.150	2,82	16,6	13,9	6,00	1,80	7,80	0,55	4,30
6	1.050	x	225	497	12.180	3,38	17,5	14,3	6,00	1,80	7,80	0,56	4,37
7	1.200	x	225	525	14.210	3,95	18,2	14,6	6,00	1,80	7,80	0,57	4,42
8	1.350	x	225	551	16.240	4,51	18,9	14,9	6,00	1,80	7,80	0,57	4,45
9	1.500	x	225	575	18.270	5,08	19,5	15,0	6,00	1,80	7,80	0,57	4,47
10	1.650	x	225	598	20.300	5,64	20,1	15,2	4,00	1,20	5,20	0,57	2,99
11	2.300	x	300	812	41.040	11,40	22,0	16,5	30,00	9,00	39,00	0,47	18,27

Tramo	L	x	H	Dequiv	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	V1 (m/s)	V2 (m/s)	Long. (m)	L equiv acces (m)	L total (m)	P (mmcd/m)	Ptotal (mmcd)
IM 1.3													
1	450	x	225	343	3.845	1,07	11,6	10,5	6,00	1,80	7,80	0,42	3,25
2	750	x	225	430	7.690	2,14	14,7	12,7	6,00	1,80	7,80	0,49	3,80
3	1.050	x	225	497	11.534	3,20	16,5	13,6	6,00	1,80	7,80	0,51	3,96
4	1.300	x	225	543	15.379	4,27	18,5	14,6	6,00	1,80	7,80	0,56	4,34
5	1.400	x	250	595	19.224	5,34	19,2	15,3	8,00	2,40	10,40	0,53	5,54
Rejilla	1.225	x	125										2,50

4.4.- CALCULO SOBREPRESIÓN ESCALERAS

Se seguirán los siguientes pasos para realizar el caudal de aire necesario:

- Se identificarán todas las vías de flujo con puertas cerradas.
- Se evalúan las vías de fuga efectivas entre espacios contiguos.
- Se calcula el área de fuga por los resquicios de las ventanas.
- Se calcula el área de fuga por las puertas del rellano del ascensor.
- Se determina el caudal de fuga de aire a través de otras áreas que cuentan con sistemas de extracción mecánica.
- Se determina el caudal de fuga por otras eventuales vías de aire.
- Se calcula el total de aire a aportar con todas las puertas cerradas.
- Se identifican las puertas abiertas.

Para el cálculo de área de fuga, se utilizará el área indicada en la tabla A3 de la Norma UNE-EN 12101-6:

Tipo de puerta	Área de fuga
Puerta de una hoja, que abre hacia un espacio presurizado.	0,01
Puerta de una hoja, que abre fuera del espacio presurizado	0,02
Puerta de dos hojas	0,03
Puerta de rellano de ascensor	0,06

Para calcular la fuga de aire total a través de los resquicios alrededor de las puertas cerradas se utilizará la siguiente ecuación:

$$Q = 0,83 \times A_e \times P^{1/R}$$

Nota: En el caso de resquicios anchos, como los que se forman alrededor de las puertas y de grandes aberturas, el valor de R puede tomarse como 2.

Donde:

A_e es la suma de todas las áreas de fuga (puertas y ascensores)

P es la presión a la que se quiere mantener la sobrepresión (50 Pa)

ESCALERA 1

Criterio Diferencia de Presión 50Pa							
Todas las puertas están cerradas, la abertura de escape está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta m2	Area de fuga m2	Velocidad de paso	DP Pa	R	Caudal de fuga	
						m3/s	m3/h
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02		50	2	0,117	423
Tres Puerta de ascensor	6,33	0,01		50	2	0,059	211
Coeficiente de seguridad (50%)						0,176	634
Caudal mínimo						0,528	1.902

Criterio Diferencia de Presión 10Pa							
Las puertas entre la escalera presurizada y la salida final está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta m2	Area de fuga m2	Velocidad de paso (m/s)	DP Pa	R	Caudal de fuga	
						m3/s	m3/h
Una puerta abierta en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01	0,75			1,583	5.697
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02	0,75			1,583	5.697
Cuatro Puerta de ascensor	6,33	0,06		10	2	0,157	567
Coeficiente de seguridad (15%)						0,506	1.822
Caudal mínimo						3,881	13.972

ESCALERA 2:

Criterio Diferencia de Presión 50Pa							
Todas las puertas están cerradas, la abertura de escape está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta	Area de fuga	Velocidad de paso	DP	R	Caudal de fuga	
	m2	m2		Pa		m3/s	m3/h
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02		50	2	0,117	423
Tres Puerta de ascensor	6,33	0,01		50	2	0,059	211
Coeficiente de seguridad (50%)						0,176	634
Caudal mínimo						0,528	1.902

Criterio Diferencia de Presión 10Pa							
Las puertas entre la escalera presurizada y la salida final está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta	Area de fuga	Velocidad de paso	DP	R	Caudal de fuga	
	m2	m2	(m/s)	Pa		m3/s	m3/h
Una puerta abierta en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01	0,75			1,583	5.697
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02	0,75			1,583	5.697
Cuatro Puerta de ascensor	6,33	0,06		10	2	0,157	567
Coeficiente de seguridad (15%)						0,506	1.822
Caudal mínimo						3,881	13.972

ESCALERA 3:

Criterio Diferencia de Presión 50Pa							
Todas las puertas están cerradas, la abertura de escape está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta	Area de fuga	Velocidad de paso	DP	R	Caudal de fuga	
	m2	m2		Pa		m3/s	m3/h
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02		50	2	0,117	423
Tres Puerta de ascensor	6,33	0,01		50	2	0,059	211
Coeficiente de seguridad (50%)						0,176	634
Caudal mínimo						0,528	1.902

Criterio Diferencia de Presión 10Pa							
Las puertas entre la escalera presurizada y la salida final está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta	Area de fuga	Velocidad de paso	DP	R	Caudal de fuga	
	m2	m2	(m/s)	Pa		m3/s	m3/h
Una puerta abierta en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01	0,75			1,583	5.697
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02	0,75			1,583	5.697
Cuatro Puerta de ascensor	6,33	0,06		10	2	0,157	567
Coeficiente de seguridad (15%)						0,506	1.822
Caudal mínimo						3,881	13.972

ESCALERA 4:

Criterio Diferencia de Presión 50Pa							
Todas las puertas están cerradas, la abertura de escape está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta m2	Area de fuga m2	Velocidad de paso (m/s)	DP Pa	R	Caudal de fuga	
						m3/s	m3/h
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		50	2	0,059	211
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02		50	2	0,117	423
Coefficiente de seguridad (50%)						0,147	528
Caudal mínimo						0,440	1.585

Criterio Diferencia de Presión 10Pa							
Las puertas entre la escalera presurizada y la salida final está abierta							
Elemento que produce fuga	Area puerta m2	Area de fuga m2	Velocidad de paso (m/s)	DP Pa	R	Caudal de fuga	
						m3/s	m3/h
Una puerta abierta en sótano 3 (con vestíbulo)	2,11	0,01	0,75			1,583	5.697
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 2 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia espacio presurizado en sótano 1 (con vestíbulo)	2,11	0,01		10	2	0,026	94
Una puerta que abre hacia fuera del espacio presurizado (salida edificio)	2,11	0,02	0,75			1,583	5.697
Coefficiente de seguridad (15%)						0,483	1.737
Caudal mínimo						3,700	13.320

Se propone la instalación de una caja de ventilación que impulsará aire exterior a través del hueco de ventilación natural que existe en cada núcleo de escalera.

Los ventiladores se ubicarán dentro del recinto de la escalera, y la toma de aire se ubicará al menos a 3 m de distancia de la salida de evacuación.

El recinto de la escalera es estanco y dispone de puertas con cierre automático, siendo la fuerza requerida para accionar el cierre de la puerta:

$$F_{dc} = 100 - \frac{P \times D_A \times W_d}{2 \times (W_d - d)}$$

Siendo:

P : diferencia de presión máxima (60 Pa)

D_A : área de puerta (m2)

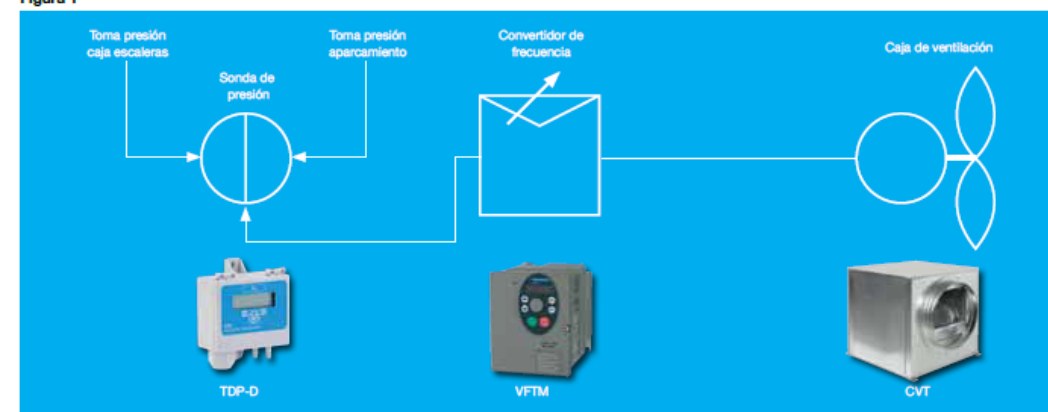
W_d : ancho de puerta (m)

d: 0,1

$$F_{dc} = 100 - \frac{60 \times 2,11 \times 0,8}{2 \times (0,8 - 0,1)} = 91 \text{ N}$$

Como sistema de control se propone la automatización mediante un variador de frecuencia y una sonda de presión diferencial, conectadas según se indica en la figura 1. De forma que los presostatos y los ventiladores serán capaces de proporcionar el 90% del caudal necesario en 3 segundos.

Figura 1





CVAT-N

5148670100 - CVAT/6-19000/800 N D PTC 3KW 230/400V 50Hz N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Cajas de ventilación estancas, autolimpiantes, de bajo nivel sonoro, fabricadas con perfiles de aluminio y paneles tipo sandwich, con aislamiento acústico ininflamable (M0), de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, rodete centrífugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero (CVAT-N), motor IP55, Clase F y protector térmico incorporado.

Regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación, trifásica 230/400V-50Hz. Protector térmico (PTC)

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Marca S&P modelo CVAT/6-19000/800 N D PTC 3KW 230/400V 50Hz N8 para un caudal 16.122 m³/h y presión estática 231 Pa.

5148670100 - CVAT/6-19000/800 N D PTC 3KW 230/400V 50Hz N8

Punto requerido

Caudal	15.000 m³/h
Presión Estática	200 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	16.122 m³/h
Presión estática	231 Pa
Presión dinámica	47,8 Pa
Presión total	279 Pa
Pot. Elec. absorbida	2,79 kW
Velocidad descarga	8,9 m/s
Velocidad ventilador	979 rpm
Potencia específica	0,62 W/Ws
Potencia específica reg	0,56 W/Ws

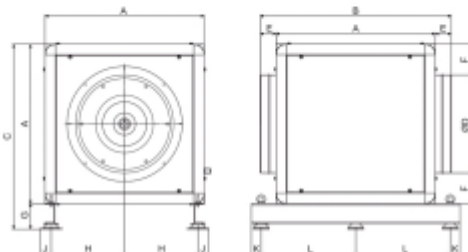
Construcción

Diámetro impulsión	800 mm
Tamaño ventilador	19000/800N
Peso	222,00 kg

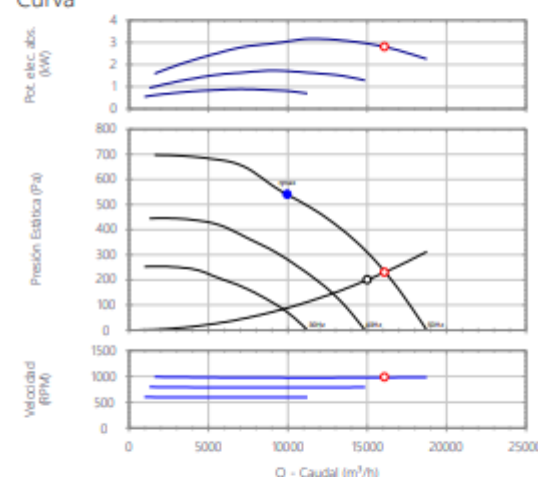
Características del motor

Número de Polos	6
Potencia motor	3 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	12,0 A / 6,9 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

Dimensiones



Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	54	70	75	76	74	76	69	64	82
Aspiración LpA @ 1,5m	39	55	60	62	60	61	55	49	67
Descarga (LwA)	58	66	70	72	78	76	70	63	82
Descarga LpA @ 1,5m	44	51	55	57	64	62	55	49	67
Radiado (LwA)	46	62	67	68	66	68	61	56	74
Radiado LpA @ 1,5m	31	47	52	54	52	53	47	41	59

El sistema debe provocar que, en caso de incendio una vez se active el sistema, cuando se abran las puertas de escalera y vestíbulo, el ventilador funcione a su máxima velocidad, garantizándose una circulación de aire mínima de 0.75 m/s a través de la sección de las puertas; mientras que, si las puertas se cierran, se deberá reducir la velocidad del ventilador en funcionamiento hasta que la sobrepresión interior se establezca en 50 Pa.

La sonda de presión tendrá dos tomas, una debe dejarse conectada en el interior de la escalera para que mida la sobrepresión interior, y la otra a nivel del aparcamiento de cualquier planta.

4.5.- ELECCIÓN DE LOS VENTILADORES APARCAMIENTO

Para determinar los extractores, tomamos las pérdidas de carga totales del ramal más desfavorable y las originadas en la chimenea, con el caudal por ventilador.

A continuación, se adjuntan las características de los ventiladores, dichos ventiladores estarán preparados tanto para extraer aire con concentración alta de partículas de CO como para extraer humo a 400°C/ 2h .C

Capacitadas para trabajar inmersas a 400°C/2h, estancas.

Estos tendrán las siguientes características.



CHGT

CHGT/4-1000-6/8 4KW (400V50HZ) F400 IE3



Referencia producto: EXT 1.1

Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F400, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-1000-6/8 4kW (400V50Hz) F400 IE3 para un caudal 17.371 m³/h y presión estática 44,5 mmwg.

5146685800 - CHGT/4-1000-6/8 A 4KW (400V50HZ) F400 IE3 VE

Punto requerido

Caudal 16.470 m³/h
Presión Estática 40,0 mmwg
Temperatura 20 °C
Altitud 0 m
Densidad 1,2 Kg / m³
Frecuencia 50 Hz

Punto de trabajo

Caudal 17.371 m³/h
Presión estática 44,5 mmwg
Presión dinámica 2,32 mmwg
Presión total 46,8 mmwg
Potencia útil 3,69 kW
Potencia útil (eje) máx 3,69 kW
Rend Total 60 %
Velocidad descarga 6,1 m/s
Velocidad ventilador 1449 rpm
Potencia específica 0,86 W/l/s

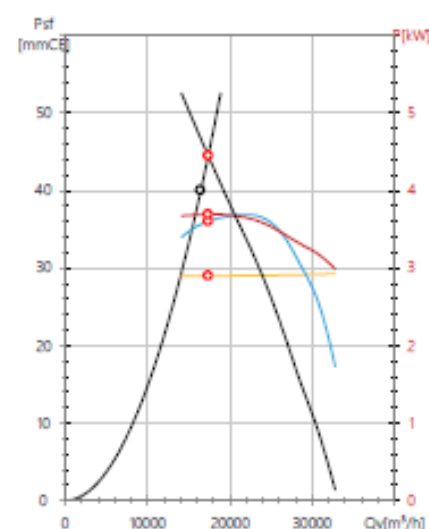
Construcción

Diámetro impulsión 1000 mm
Palas 6
Inclinación 8°
Cod Producto 5146685800
Cod Genérico G84106040U03
Tipo certificación F400
Peso 177,00 kg

Características del motor

Número de Polos 4
Potencia motor 4 kW
Tensión 3-400/690V-50Hz
Intensidad motor 8,2 A / 4,8 A
Índice de protección IP55
Clase motor H
Certificado Motor F400
Eficiencia Motor IE3
Intensidad Arranque 60,9 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	64	80	90	97	98	95	89	81	102
Aspiración LpA @ 1.5m	49	65	75	82	83	80	74	66	88



CHGT

CHGT/4-900-9/10 4KW (400V50HZ) F400 IE3



Referencia producto: EXT 1.2

Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F400, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-900-9/10 4kW (400V50Hz) F400 IE3 para un caudal 14.371 m³/h y presión estática 38,3 mmwg.

5146743400 - CHGT/4-900-9/10 A 4KW (400V50HZ) F400 IE3 VE

Punto requerido

Caudal 14.310 m³/h
Presión Estática 38,0 mmwg
Temperatura 20 °C
Altitud 0 m
Densidad 1,2 Kg / m³
Frecuencia 50 Hz

Punto de trabajo

Caudal 14.371 m³/h
Presión estática 38,3 mmwg
Presión dinámica 2,42 mmwg
Presión total 40,7 mmwg
Potencia útil 3,46 kW
Potencia útil (eje) máx 3,77 kW
Rend Total 46,1 %
Velocidad descarga 6,3 m/s
Velocidad ventilador 1460 rpm
Potencia específica 0,98 W/l/s

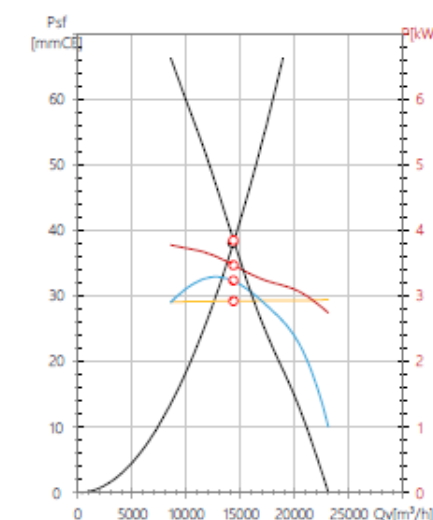
Construcción

Diámetro impulsión 900 mm
Palas 9
Inclinación 10°
Cod Producto 5146743400
Cod Genérico G84909040U03
Tipo certificación F400
Peso 183,00 kg

Características del motor

Número de Polos 4
Potencia motor 4 kW
Tensión 3-400/690V-50Hz
Intensidad motor 8,2 A / 4,8 A
Índice de protección IP55
Clase motor H
Certificado Motor F400
Eficiencia Motor IE3
Intensidad Arranque 60,9 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	59	73	85	93	95	92	87	79	99
Aspiración LpA @ 1.5m	44	58	70	78	80	77	72	64	84



CHGT

CHGT/4-900-9/10 4KW (400V50HZ) F400 IE3

Referencia producto: EXT 1.3



Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F400, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-900-9/10 4kW (400V50Hz) F400 IE3 para un caudal 14.232 m³/h y presión estática 39,0 mmwg.

5146743400 - CHGT/4-900-9/10 A 4KW (400V50HZ) F400 IE3 VE

Punto requerido

Caudal 14.040 m³/h
Presión Estática 38,0 mmwg
Temperatura 20 °C
Altitud 0 m
Densidad 1,2 Kg / m³
Frecuencia 50 Hz

Punto de trabajo

Caudal 14.232 m³/h
Presión estática 39,0 mmwg
Presión dinámica 2,37 mmwg
Presión total 41,4 mmwg
Potencia útil 3,48 kW
Potencia útil (eje) máx 3,77 kW
Rend Total 46,2 %
Velocidad descarga 6,2 m/s
Velocidad ventilador 1460 rpm
Potencia específica 0,99 W/l/s

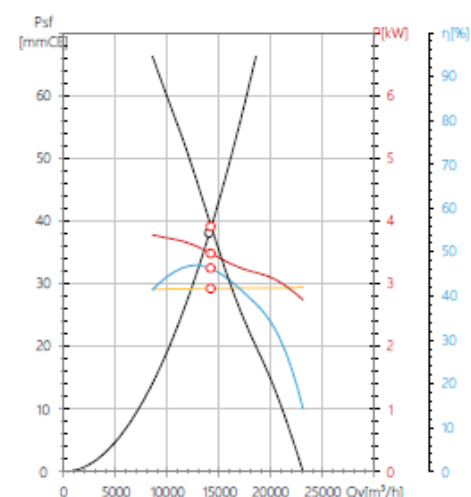
Construcción

Diámetro impulsión 900 mm
Palas 9
Inclinación 10°
Cod Producto 5146743400
Cod Genérico G84909040U03
Tipo certificación F400
Peso 183,00 kg

Características del motor

Número de Polos 4
Potencia motor 4 kW
Tensión 3-400/690V-50Hz
Intensidad motor 8,2 A / 4,8 A
Índice de protección IP55
Clase motor H
Certificado Motor F400
Eficiencia Motor IE3
Intensidad Arranque 60,9 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	59	73	85	93	95	92	87	79	99
Aspiración LpA @ 1,5m	44	58	70	78	80	77	72	64	84



CHGT

CHGT/4-900-9/22 11KW (400V50HZ) F400 IE3

Referencia producto: EXT 1.4



Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F400, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-900-9/22 11kW (400V50Hz) F400 IE3 para un caudal 30.321 m³/h y presión estática 48,3 mmwg.

5146486800 - CHGT/4-900-9/22 A 11KW (400V50HZ) F400 IE3 VE

Punto requerido

Caudal 30.240 m³/h
Presión Estática 48,0 mmwg
Temperatura 20 °C
Altitud 0 m
Densidad 1,2 Kg / m³
Frecuencia 50 Hz

Punto de trabajo

Caudal 30.321 m³/h
Presión estática 48,3 mmwg
Presión dinámica 10,8 mmwg
Presión total 59 mmwg
Potencia útil 8,01 kW
Potencia útil (eje) máx 8,14 kW
Rend Total 60,9 %
Velocidad descarga 13,2 m/s
Velocidad ventilador 1485 rpm
Potencia específica 1,04 W/l/s

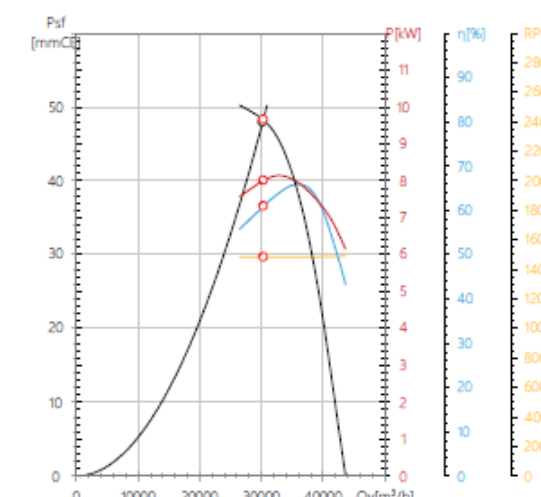
Construcción

Diámetro impulsión 900 mm
Palas 9
Inclinación 22°
Cod Producto 5146486800
Cod Genérico G84909110U03
Tipo certificación F400
Peso 252,00 kg

Características del motor

Número de Polos 4
Potencia motor 11 kW
Tensión 3-400/690V-50Hz
Intensidad motor 20,9 A / 12,1 A
Índice de protección IP55
Clase motor H
Certificado Motor F400
Eficiencia Motor IE3
Intensidad Arranque 156,8 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	56	70	82	90	92	89	84	76	95
Aspiración LpA @ 1,5m	41	55	67	75	77	74	69	61	81



CHGT

CHGT/4-1000-9/12 7,5KW (400V50HZ) F300/F200 IE3



Referencia producto: IMP 1.1

Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F300, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-1000-9/12 7,5kW (400V50Hz) F300/F200 IE3 para un caudal 20.776 m³/h y presión estática 63 mmwg.

5146582300 - CHGT/4-1000-9/12 A 7,5KW (400V50HZ) F300/F200 IE3 VE

Punto requerido

Caudal	20.304 m³/h
Presión Estática	60 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	20.776 m³/h
Presión estática	63 mmwg
Presión dinámica	3,32 mmwg
Presión total	66 mmwg
Potencia útil	6,69 kW
Potencia útil (eje) máx	6,93 kW
Rend Total	56 %
Velocidad descarga	7,4 m/s
Velocidad ventilador	1465 rpm
Potencia específica	1,28 W/l/s

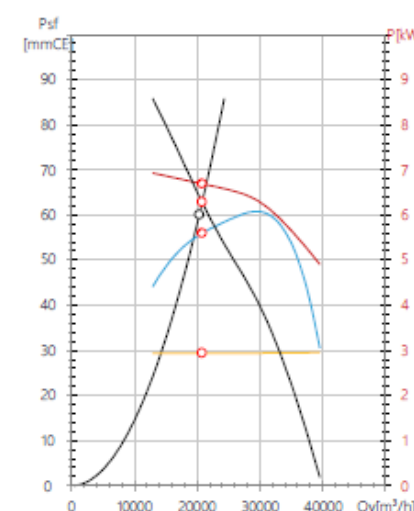
Construcción

Diámetro impulsión	1000 mm
Palas	9
Inclinación	12°
Cod Producto	5146582300
Cod Genérico	GP54109075U3
Tipo certificación	F300/F200
Peso	212,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	7,5 kW
Tensión	3-400/690V-50Hz
Intensidad motor	14,2 A / 8,2 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	H
Certificado Motor	F300
Eficiencia Motor	IE3
Intensidad Arranque	117,9 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	61	75	87	95	97	94	89	81	101
Aspiración LpA @ 1,5m	47	61	73	81	83	80	75	67	87



CHGT

CHGT/4-1000-9/14 7,5KW (400V50HZ) F300/F200 IE3



Referencia producto: IMP 1.2

Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F300, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-1000-9/14 7,5kW (400V50Hz) F300/F200 IE3 para un caudal 20.915 m³/h y presión estática 69 mmwg.

5146606700 - CHGT/4-1000-9/14 A 7,5KW (400V50HZ) F300/F200 IE3 VE

Punto requerido

Caudal	20.300 m³/h
Presión Estática	65 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	20.915 m³/h
Presión estática	69 mmwg
Presión dinámica	3,36 mmwg
Presión total	72 mmwg
Potencia útil	7,63 kW
Potencia útil (eje) máx	7,88 kW
Rend Total	54 %
Velocidad descarga	7,4 m/s
Velocidad ventilador	1460 rpm
Potencia específica	1,45 W/l/s

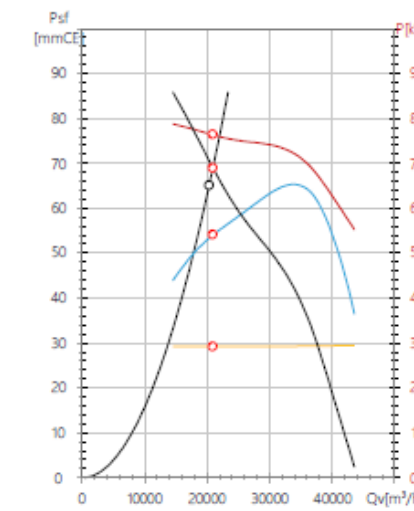
Construcción

Diámetro impulsión	1000 mm
Palas	9
Inclinación	14°
Cod Producto	5146606700
Cod Genérico	GP54109075U3
Tipo certificación	F300/F200
Peso	212,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	7,5 kW
Tensión	3-400/690V-50Hz
Intensidad motor	14,2 A / 8,2 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	H
Certificado Motor	F300
Eficiencia Motor	IE3
Intensidad Arranque	117,9 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	61	75	87	95	97	94	89	81	100
Aspiración LpA @ 1,5m	46	60	72	80	82	79	74	66	86



CHGT

CHGT/4-710-5/32 4KW (400V50HZ) F400 IE3

Referencia producto: IMP 1.3

Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F400, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-710-5/32 4kW (400V50Hz) F400 IE3 para un caudal 20.233 m³/h y presión estática 27,7 mmwg.

5146691400 - CHGT/4-710-5/32 A 4KW (400V50HZ) F400 IE3 VE

Punto requerido

Caudal	19.224 m³/h
Presión Estática	25,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	20.233 m³/h
Presión estática	27,7 mmwg
Presión dinámica	12,4 mmwg
Presión total	40,1 mmwg
Potencia útil	3,45 kW
Potencia útil (eje) máx	3,52 kW
Rend Total	64 %
Velocidad descarga	14,2 m/s
Velocidad ventilador	1458 rpm
Potencia específica	0,69 W/l/s

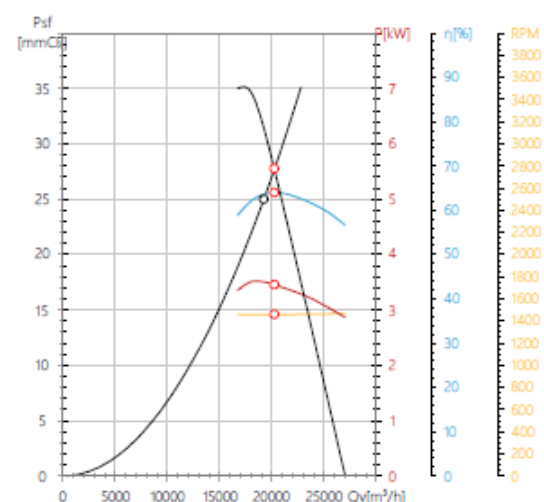
Construcción

Diámetro impulsión	710 mm
Palas	5
Inclinación	32°
Cod Producto	5146691400
Cod Genérico	G84715040U03
Tipo certificación	F400
Peso	109,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	4 kW
Tensión	3-400/690V-50Hz
Intensidad motor	8,2 A / 4,8 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	H
Certificado Motor	F400
Eficiencia Motor	IE3
Intensidad Arranque	60,9 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	51	67	77	84	85	82	76	68	89
Aspiración LpA @ 1,5m	37	53	63	70	71	68	62	54	75



CHGT

CHGT/4-560-6/10 0,55KW (230/400V50HZ) F300/F200 IE2

Referencia producto: baja

Cajas de ventilación helicoidales, capacitadas para trabajar inmersas a F300, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase H para funcionar en uso continuo (S1) o emergencia (S2). Marca S&P modelo CHGT/4-560-6/10 0,55kW (230/400V50Hz) F300/F200 IE2 para un caudal 3.740 m³/h y presión estática 16,6 mmwg.

5146781900 - CHGT/4-560-6/10 A 0,55kW (230/400V50Hz) F300/F200 IE2

Punto requerido

Caudal	3.555 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	3.740 m³/h
Presión estática	16,6 mmwg
Presión dinámica	1,09 mmwg
Presión total	17,7 mmwg
Potencia útil	0,333 kW
Potencia útil (eje) máx	0,375 kW
Rend Total	54,2 %
Velocidad descarga	4,2 m/s
Velocidad aspiración	0
Velocidad ventilador	1462 rpm
Potencia específica	0,42 W/l/s

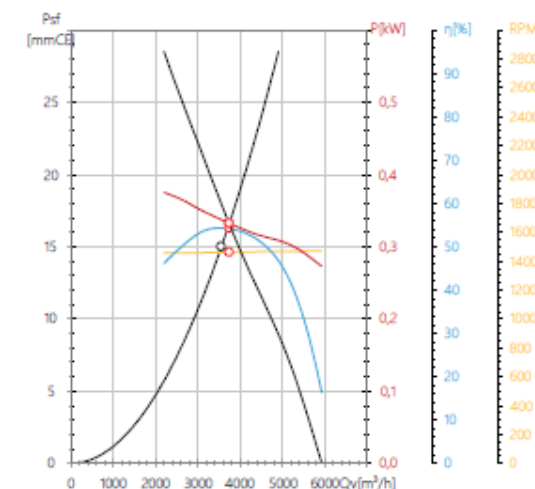
Construcción

Diámetro impulsión	560 mm
Palas	6
Inclinación	10°
Cod Producto	5146781900
Cod Genérico	GP5456600SU3
Tipo certificación	F300/F200
Peso	59,50 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,55 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad motor	2,2 A / 1,3 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	H
Certificado Motor	F300
Eficiencia Motor	IE2
Intensidad Arranque	7,5 A

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	45	61	71	78	79	76	70	62	83
Aspiración LpA @ 1,5m	30	46	56	63	64	61	55	47	68