

Anejos

Implementación de los ventiladores

-Ventilador primario impulsión y ventilador primario de extracción

Los ventiladores situados en el climatizador y utilizados para la impulsión y extracción son ventiladores COMEFRI de la serie NPA.

Los conos de entrada están diseñados para brindar el mejor rendimiento aerodinámico y alta eficiencia posibles para los diferentes tipos de ruedas. Es fundamental que el cono de entrada y el impulsor estén alineados con precisión. Los impulsores NPA se aseguran al eje a través de un cubo de acero. El orificio del cubo está maquinado con precisión e incorpora un chavetero y un tornillo de bloqueo.

El ventilador utilizado en la impulsión primaria es un COMEFRI NPA 900 utilizado como ventilador helicocentrífugo, de presión media.

El ventilador utilizado en la extracción primaria es un COMEFRI NPA 800 utilizado como ventilador helicocentrífugo, de presión media.



Figura 1. Ventilador COMEFRI serie NPA.

| NPA 800 | | | | | | | | | | NPA 900 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------------------------------|---------------------|--|--------------------|-----|-----|-----|------|------|---------|------|------------------|----------------|-------|------------------------------|---------------------|--|--------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------------------|----------------|
| [RPM] | Speed / Drehzahl / Velocidad | [m ³ /h] | Volume Flow / Volumenstrom / Débit / Portada | L _{total} | | | | | | | | L _{air} | L _h | [RPM] | Speed / Drehzahl / Velocidad | [m ³ /h] | Volume Flow / Volumenstrom / Débit / Portada | L _{total} | | | | | | | | L _{air} | L _h |
| | | | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | | | | | | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | | |
| 500 | 7596 | 71 | 68 | 60 | 56 | 54 | 53 | 50 | 46 | 61 | 73 | 8640 | 71 | 66 | 57 | 56 | 55 | 55 | 52 | 51 | 62 | 73 | | | | | |
| | 9108 | 68 | 65 | 60 | 61 | 58 | 55 | 51 | 47 | 63 | 71 | 9936 | 68 | 62 | 56 | 55 | 54 | 55 | 52 | 51 | 61 | 70 | | | | | |
| | 9648 | 68 | 64 | 60 | 61 | 58 | 55 | 51 | 47 | 63 | 71 | 10900 | 67 | 60 | 56 | 54 | 54 | 55 | 52 | 51 | 61 | 69 | | | | | |
| | 11566 | 68 | 64 | 61 | 61 | 58 | 56 | 51 | 47 | 63 | 71 | 13176 | 69 | 61 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 60 | 70 | | | | | |
| | 13464 | 69 | 66 | 62 | 62 | 59 | 56 | 51 | 46 | 64 | 72 | 15552 | 70 | 63 | 59 | 56 | 54 | 53 | 50 | 49 | 60 | 71 | | | | | |
| | 14796 | 71 | 68 | 63 | 62 | 60 | 57 | 52 | 46 | 65 | 74 | 17280 | 71 | 65 | 60 | 58 | 54 | 53 | 50 | 48 | 61 | 73 | | | | | |
| | 16308 | 73 | 70 | 64 | 63 | 61 | 57 | 52 | 47 | 66 | 76 | 19008 | 72 | 68 | 61 | 59 | 56 | 53 | 50 | 48 | 62 | 74 | | | | | |
| 750 | 11376 | 84 | 82 | 76 | 68 | 64 | 61 | 61 | 57 | 73 | 87 | 12960 | 83 | 80 | 70 | 65 | 64 | 63 | 61 | 72 | 85 | | | | | | |
| | 13644 | 78 | 79 | 73 | 70 | 68 | 65 | 63 | 58 | 74 | 82 | 14904 | 78 | 77 | 69 | 65 | 63 | 64 | 63 | 61 | 71 | 81 | | | | | |
| | 14508 | 73 | 80 | 73 | 70 | 69 | 65 | 63 | 58 | 74 | 82 | 16200 | 76 | 77 | 69 | 65 | 63 | 64 | 63 | 61 | 71 | 80 | | | | | |
| | 17352 | 72 | 80 | 74 | 71 | 69 | 66 | 63 | 58 | 74 | 82 | 19764 | 76 | 79 | 70 | 66 | 63 | 63 | 61 | 59 | 71 | 81 | | | | | |
| | 20196 | 75 | 81 | 75 | 72 | 70 | 66 | 63 | 58 | 75 | 83 | 23328 | 79 | 81 | 72 | 67 | 64 | 62 | 61 | 58 | 72 | 84 | | | | | |
| | 22176 | 76 | 82 | 77 | 72 | 71 | 67 | 64 | 58 | 76 | 85 | 25984 | 80 | 81 | 73 | 68 | 65 | 62 | 61 | 58 | 72 | 84 | | | | | |
| | 24444 | 78 | 84 | 78 | 73 | 72 | 68 | 65 | 59 | 77 | 86 | 28476 | 81 | 82 | 75 | 69 | 67 | 63 | 61 | 58 | 73 | 85 | | | | | |
| 1000 | 15156 | 84 | 89 | 81 | 76 | 73 | 70 | 69 | 65 | 80 | 91 | 16200 | 87 | 87 | 79 | 71 | 69 | 68 | 65 | 78 | 90 | | | | | | |
| | 18180 | 77 | 87 | 78 | 75 | 75 | 72 | 70 | 65 | 80 | 88 | 18612 | 81 | 85 | 78 | 70 | 69 | 68 | 65 | 76 | 87 | | | | | | |
| | 19332 | 76 | 87 | 78 | 75 | 75 | 72 | 69 | 65 | 80 | 88 | 20232 | 79 | 84 | 74 | 70 | 68 | 68 | 65 | 76 | 86 | | | | | | |
| | 23112 | 79 | 90 | 80 | 76 | 75 | 72 | 70 | 64 | 81 | 91 | 24696 | 79 | 86 | 75 | 71 | 68 | 68 | 66 | 64 | 76 | 87 | | | | | |
| | 26892 | 81 | 92 | 82 | 77 | 76 | 73 | 71 | 64 | 82 | 93 | 29124 | 83 | 87 | 78 | 72 | 70 | 67 | 66 | 63 | 77 | 89 | | | | | |
| | 29556 | 83 | 91 | 83 | 78 | 77 | 74 | 72 | 65 | 83 | 93 | 32364 | 84 | 88 | 80 | 74 | 71 | 68 | 68 | 63 | 78 | 90 | | | | | |
| | 32580 | 87 | 93 | 86 | 80 | 78 | 75 | 73 | 66 | 85 | 95 | 35604 | 85 | 89 | 82 | 75 | 73 | 69 | 66 | 63 | 80 | 91 | | | | | |
| 1200 | 18180 | 87 | 91 | 81 | 80 | 78 | 75 | 73 | 70 | 86 | 95 | 21600 | 91 | 95 | 87 | 79 | 78 | 75 | 72 | 69 | 85 | 97 | | | | | |
| | 21816 | 80 | 86 | 91 | 79 | 79 | 76 | 74 | 69 | 86 | 93 | 24940 | 83 | 94 | 84 | 76 | 76 | 74 | 72 | 69 | 83 | 95 | | | | | |
| | 23184 | 80 | 84 | 91 | 80 | 79 | 76 | 74 | 69 | 86 | 93 | 26964 | 83 | 94 | 84 | 77 | 76 | 74 | 72 | 69 | 83 | 95 | | | | | |
| | 27756 | 83 | 86 | 93 | 81 | 80 | 76 | 74 | 69 | 87 | 95 | 32904 | 86 | 96 | 85 | 78 | 77 | 73 | 72 | 69 | 84 | 97 | | | | | |
| | 32292 | 85 | 88 | 96 | 82 | 81 | 77 | 75 | 69 | 89 | 97 | 38944 | 88 | 97 | 88 | 80 | 78 | 74 | 72 | 69 | 86 | 98 | | | | | |
| | 35460 | 86 | 90 | 95 | 83 | 81 | 78 | 76 | 70 | 89 | 97 | 43164 | 89 | 98 | 89 | 81 | 80 | 76 | 73 | 69 | 87 | 99 | | | | | |
| | 39096 | 88 | 92 | 96 | 84 | 82 | 79 | 77 | 71 | 90 | 98 | 47484 | 90 | 99 | 91 | 83 | 82 | 78 | 73 | 69 | 88 | 100 | | | | | |
| 1300 | 19692 | 89 | 93 | 93 | 83 | 81 | 77 | 75 | 72 | 88 | 97 | 25984 | 94 | 100 | 94 | 84 | 82 | 80 | 77 | 74 | 90 | 102 | | | | | |
| | 23682 | 82 | 86 | 92 | 82 | 81 | 78 | 76 | 71 | 88 | 94 | 29772 | 87 | 94 | 94 | 83 | 80 | 79 | 76 | 74 | 89 | 98 | | | | | |
| | 25128 | 82 | 84 | 92 | 82 | 81 | 78 | 76 | 71 | 88 | 94 | 32364 | 87 | 91 | 94 | 83 | 81 | 78 | 76 | 74 | 89 | 97 | | | | | |
| | 30360 | 85 | 86 | 94 | 84 | 82 | 78 | 76 | 70 | 89 | 96 | 39492 | 89 | 90 | 96 | 85 | 82 | 78 | 76 | 73 | 90 | 98 | | | | | |
| | 34992 | 87 | 87 | 96 | 85 | 83 | 79 | 77 | 71 | 90 | 98 | 46620 | 91 | 93 | 98 | 86 | 83 | 78 | 76 | 73 | 92 | 100 | | | | | |
| | 38412 | 88 | 89 | 97 | 86 | 84 | 80 | 78 | 72 | 91 | 99 | 51804 | 92 | 95 | 99 | 88 | 85 | 80 | 77 | 73 | 93 | 101 | | | | | |
| | 42372 | 89 | 92 | 97 | 87 | 84 | 81 | 79 | 72 | 92 | 99 | 56988 | 93 | 98 | 100 | 90 | 87 | 83 | 78 | 74 | 95 | 103 | | | | | |
| 1500 | 22752 | 93 | 93 | 97 | 86 | 84 | 82 | 80 | 76 | 92 | 100 | 29772 | 95 | 107 | 99 | 87 | 85 | 83 | 80 | 77 | 95 | 108 | | | | | |
| | 27288 | 85 | 84 | 95 | 85 | 84 | 82 | 80 | 76 | 91 | 97 | 34272 | 91 | 98 | 96 | 87 | 85 | 82 | 80 | 77 | 92 | 101 | | | | | |
| | 28980 | 86 | 83 | 95 | 85 | 84 | 81 | 80 | 76 | 91 | 97 | 37224 | 90 | 93 | 96 | 88 | 85 | 82 | 80 | 77 | 92 | 99 | | | | | |
| | 34668 | 89 | 84 | 96 | 86 | 85 | 82 | 80 | 76 | 92 | 98 | 45432 | 92 | 89 | 97 | 89 | 87 | 81 | 79 | 77 | 93 | 100 | | | | | |
| | 40356 | 90 | 87 | 98 | 88 | 87 | 83 | 81 | 76 | 93 | 100 | 53604 | 96 | 93 | 99 | 91 | 88 | 81 | 79 | 76 | 94 | 102 | | | | | |
| | 44352 | 91 | 90 | 99 | 89 | 88 | 84 | 82 | 77 | 94 | 101 | 59580 | 95 | 96 | 101 | 92 | 90 | 84 | 80 | 77 | 96 | 104 | | | | | |
| | 48888 | 92 | 93 | 100 | 90 | 89 | 85 | 83 | 78 | 95 | 102 | 65520 | 97 | 98 | 103 | 93 | 92 | 87 | 82 | 77 | 98 | 106 | | | | | |
| 1600 | 24264 | 96 | 93 | 100 | 87 | 86 | 85 | 82 | 78 | 94 | 102 | 32364 | 97 | 106 | 103 | 90 | 87 | 85 | 82 | 79 | 97 | 108 | | | | | |
| | 29124 | 87 | 82 | 95 | 87 | 86 | 83 | 82 | 78 | 92 | 97 | 37224 | 93 | 96 | 99 | 89 | 87 | 84 | 82 | 79 | 94 | 102 | | | | | |
| | 30924 | 88 | 82 | 95 | 87 | 86 | 83 | 82 | 78 | 92 | 97 | 40464 | 92 | 92 | 98 | 89 | 87 | 84 | 82 | 79 | 94 | 101 | | | | | |
| | 36972 | 91 | 84 | 95 | 88 | 87 | 83 | 82 | 78 | 92 | 98 | 49392 | 94 | 90 | 99 | 90 | 88 | 83 | 81 | 79 | 94 | 101 | | | | | |
| | 43056 | 92 | 87 | 97 | 90 | 89 | 84 | 83 | 79 | 94 | 100 | 58284 | 97 | 95 | 101 | 92 | 90 | 84 | 81 | 79 | 96 | 104 | | | | | |
| | 47304 | 93 | 90 | 99 | 91 | 90 | 85 | 84 | 79 | 95 | 101 | 64764 | 97 | 97 | 102 | 94 | 92 | 86 | 82 | 79 | 98 | 105 | | | | | |
| | 52164 | 95 | 93 | 101 | 93 | 91 | 87 | 85 | 81 | 97 | 103 | 71244 | 99 | 99 | 105 | 95 | 94 | 89 | 85 | 80 | 100 | 107 | | | | | |
| 1800 | 27288 | 100 | 95 | 101 | 90 | 88 | 87 | 85 | 82 | 96 | 105 | 34524 | 99 | 105 | 107 | 92 | 88 | 86 | 84 | 81 | 100 | 110 | | | | | |
| | 32760 | 90 | 85 | 97 | 89 | 88 | 86 | 85 | 82 | 94 | 99 | 39708 | 95 | 96 | 101 | 91 | 88 | 86 | 84 | 81 | 96 | 104 | | | | | |
| | 34776 | 91 | 85 | 97 | 89 | 88 | 86 | 85 | 81 | 94 | 99 | 43164 | 94 | 92 | 99 | 91 | 89 | 85 | 83 | 81 | 95 | 102 | | | | | |
| | 41616 | 94 | 87 | 97 | 90 | 90 | 86 | 85 | 82 | 95 | 100 | 52668 | 96 | 92 | 100 | 92 | 90 | 85 | 83 | 80 | 96 | 103 | | | | | |
| | 48420 | 95 | 90 | 99 | 92 | 91 | 87 | 86 | 82 | 96 | 102 | 62172 | 99 | 96 | 102 | 94 | 92 | 86 | 83 | 80 | 98 | 105 | | | | | |
| | 53208 | 96 | 92 | 101 | 93 | 92 | 88 | 87 | 83 | 98 | 104 | 69084 | 99 | 98 | 104 | 95 | 93 | 88 | 84 | 80 | 99 | 107 | | | | | |
| | 58680 | 98 | 95 | 103 | 95 | 94 | 90 | 88 | 84 | 100 | 106 | 75996 | 101 | 100 | 106 | 97 | 95 | 91 | 86 | 81 | 101 | 109 | | | | | |

Figura 2. Características del ventilador COMEFRI.



| NPA 900 | | |
|---|----------------------|------|
| Max Wheel RPM / Max Laufradgeschwindigkeit / Vitesse de rotation maximale de la turbine / Massima velocità di rotazione della girante | [min ⁻¹] | 1600 |
| Number of Blades / Schaufelanzahl / Nombre d'aubes / Numero di pale | z | 10 |

©-2000 January 2014

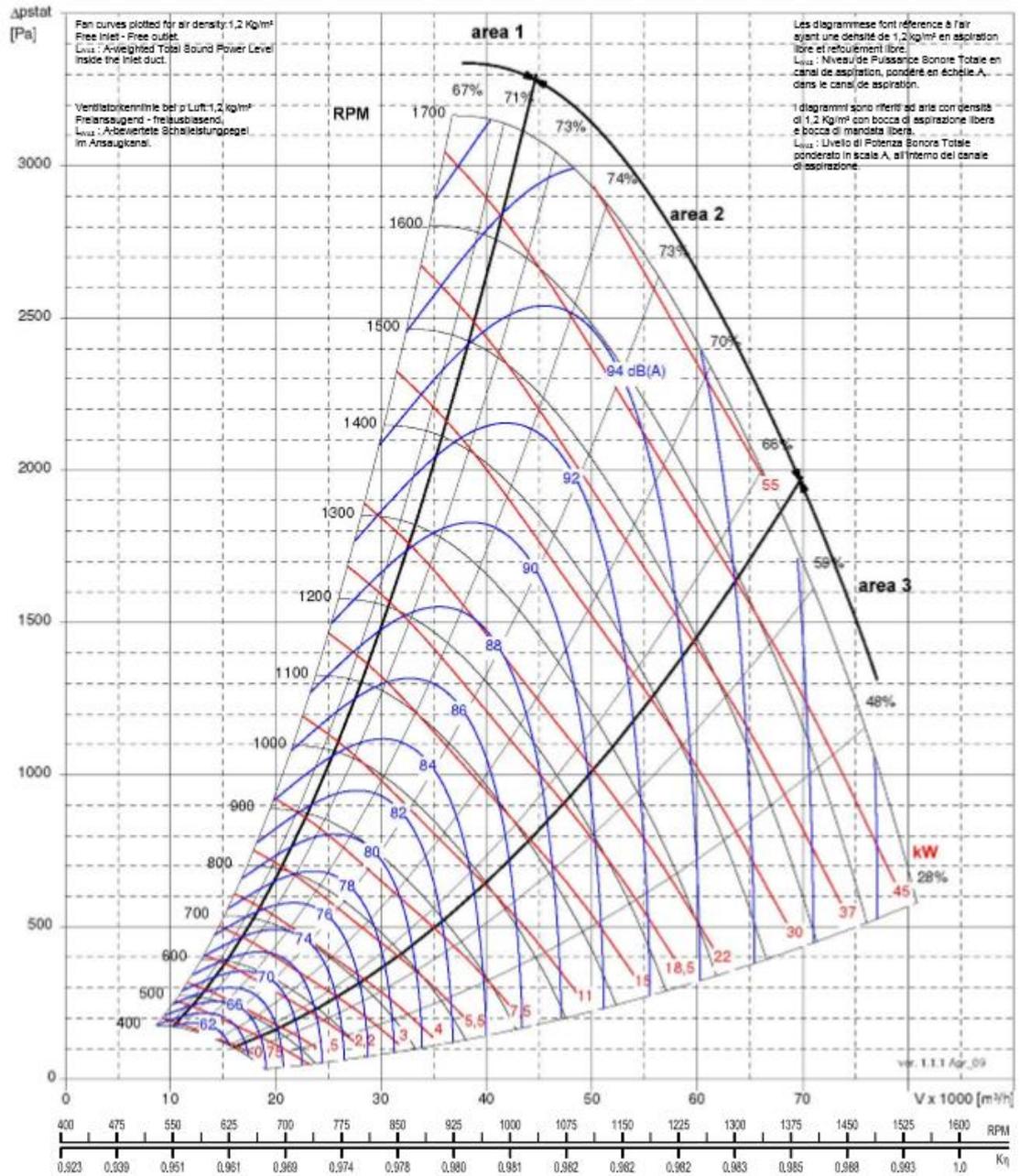


Figura 3. Curva característica ventilador COMEFRI NPA 900.



| NPA 800 | | |
|---|----------------------|------|
| Max Wheel RPM / Max Laufradgeschwindigkeit / Vitesse de rotation maximale de la turbine / Massima velocità di rotazione della girante | [min ⁻¹] | 1800 |
| Number of Blades / Schaufelanzahl / Nombre d'aubes / Numero di pale | z | 10 |

©2000 January 2014

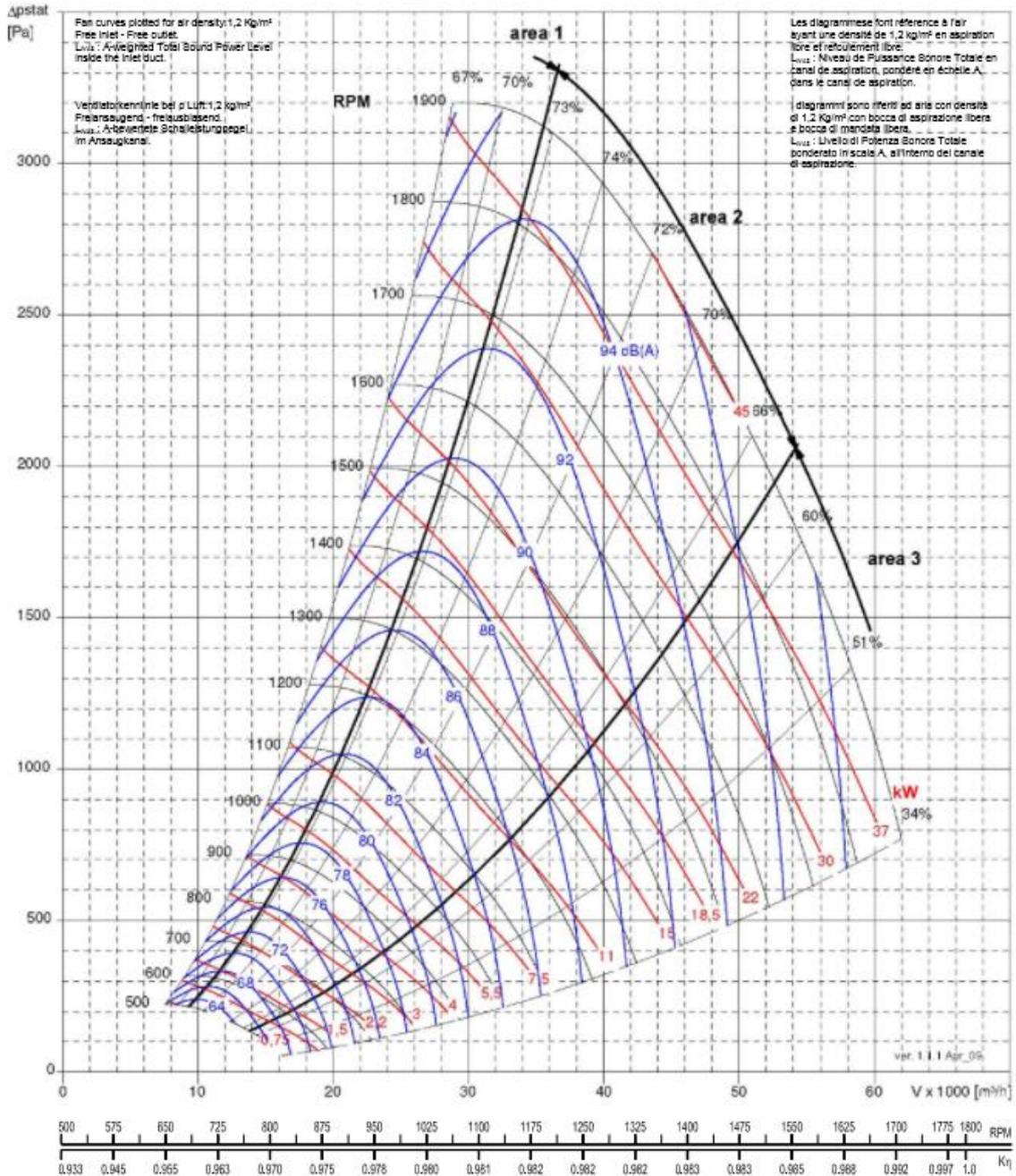


Figura 4. Curva característica ventilador COMEFRI NPA 800.

En base a los puntos de funcionamiento de los ventiladores durante las simulaciones, se deduce que los ventiladores implementados en la impulsión y la extracción, fueron sobredimensionados ya que en sus condiciones habituales de trabajo su punto de funcionamiento no es adecuado dentro de su curva característica.

-Ventilador Aseos

El ventilador de extracción de los aseos es un ventilador helicocentrífugo de tejado modelo TH-800N 3V de la marca S&P.

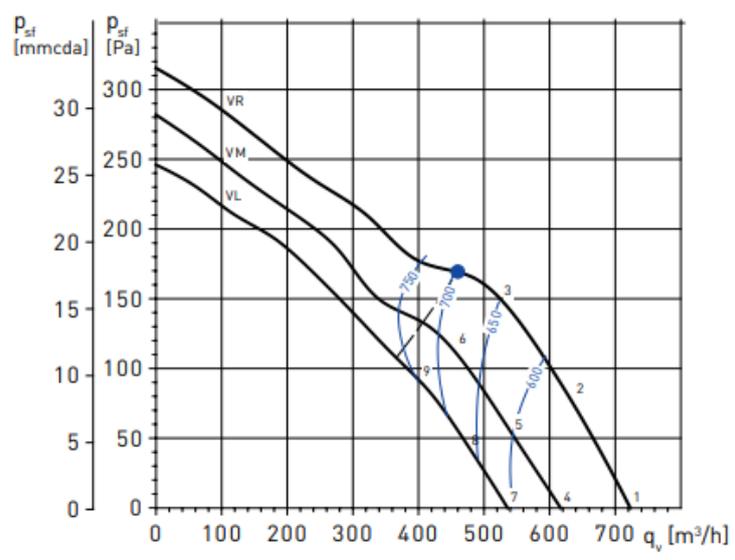
VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS DE TEJADO Serie TH-MIXVENT



CURVAS CARACTERÍSTICAS - EXTRACCIÓN

- q_v = Caudal en m^3/h .
 - p_{st} = Presión estática en mmcda y Pa.
 - SFP: Factor específico de potencia, en $W/m^3/s$ (curvas azules).
 - Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
 - Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- VR: Velocidad Rápida
 VM: Velocidad Media
 VL: Velocidad Lenta

TH-800 N 3V



| Modelo | Velocidad (r.p.m.) | Máxima potencia absorbida (W) | Máxima intensidad absorbida (A) | Caudal máximo (m^3/h) | Nivel presión sonora* ((dB(A)) | | Mín-Máx temperatura del aire ($^\circ C$) | Peso (kg) | Interrupor de 3 velocidades opcional | Regulador de tensión opcional | |
|------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------|---|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| | | | | | Aspiración | Descarga | | | | | |
| TH-800N 3V | EXTRACCIÓN | 2210 | 101 | 0,49 | 720 | 47 | 52 | -20/+60 | 5,6 | COM-3 INTER 4P | RMB-1,5 REB-1 |
| | | 1900 | 94 | 0,47 | 620 | 44 | 49 | | | | |
| | | 1720 | 92 | 0,46 | 540 | 42 | 46 | | | | |
| | IMPULSIÓN | 2220 | 105 | 0,45 | 830 | 50 | 52 | | | | |
| | | 1920 | 93 | 0,42 | 710 | 47 | 49 | | | | |
| | | 1710 | 90 | 0,41 | 630 | 45 | 46 | | | | |

Figura 5. Curva característica y propiedades del ventilador de extracción de los baños.

Para implementarlo en el modelo, definimos el ventilador como tipo Fan (*Performance Curve*) y definimos la curva del ventilador.

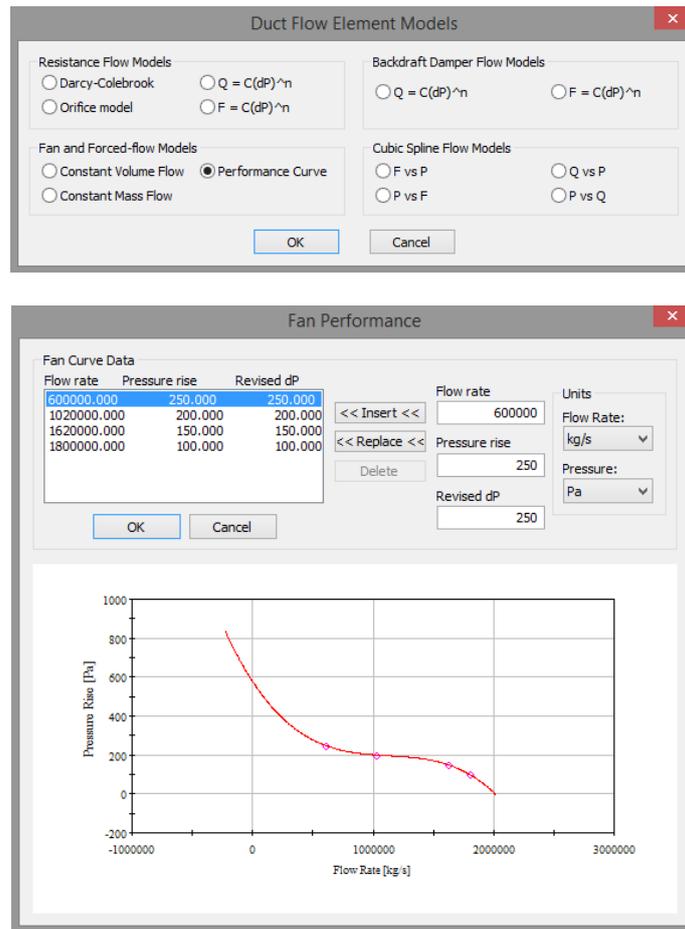


Figura 6. Implementación del ventilador de los baños en CONTAM.

-Ventiladores unidades de tratamiento

Los ventiladores instalados son tipo plug-fan, sin envolvente y con motores EC (electrónicamente conmutados) directamente acoplados. Los TBS-EC de los tamaños 9 y 23 incorporan un solo ventilador, los de los tamaños 18 y 47 incorporan dos ventiladores, los del tamaño 27 incorporan tres. Los ventiladores son regulables 0 - 100%.

| Presiones estáticas proporcionadas por los ventiladores | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TBS-EC 9 | | | | | | |
| Q aire m³/h | 500 | 700 | 900 | | | |
| ΔP Estática Pa | 455 | 367 | 272 | | | |
| TBS-EC 18 | | | | | | |
| Q aire m³/h | 900 | 1.200 | 1.500 | 1.800 | | |
| ΔP Estática Pa | 480 | 407 | 345 | 272 | | |
| TBS-EC 23 | | | | | | |
| Q aire m³/h | 1.000 | 1.500 | 2.000 | 2.500 | | |
| ΔP Estática Pa | 745 | 610 | 435 | 190 | | |
| TBS-EC 27 | | | | | | |
| Q aire m³/h | 1.800 | 2.100 | 2.400 | 2.700 | | |
| ΔP Estática Pa | 410 | 365 | 325 | 272 | | |
| TBS-EC 47 | | | | | | |
| Q aire m³/h | 2.500 | 3.000 | 3.500 | 4.000 | 4.500 | 5.000 |
| ΔP Estática Pa | 685 | 610 | 530 | 435 | 325 | 190 |

Figura 7. Presiones estáticas proporcionadas por el ventilador.

Para implementarlo en el modelo, definimos el ventilador como tipo Fan (*Performance Curve*) y definimos la curva del ventilador.

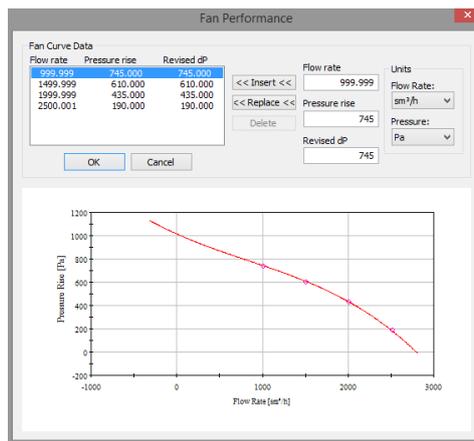
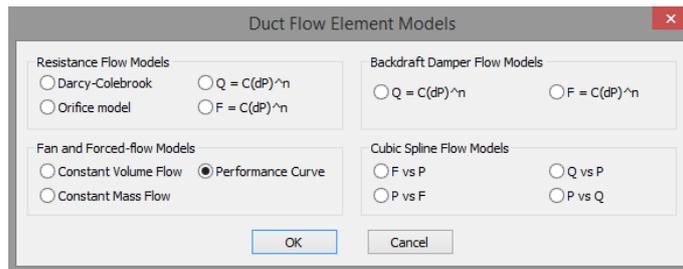
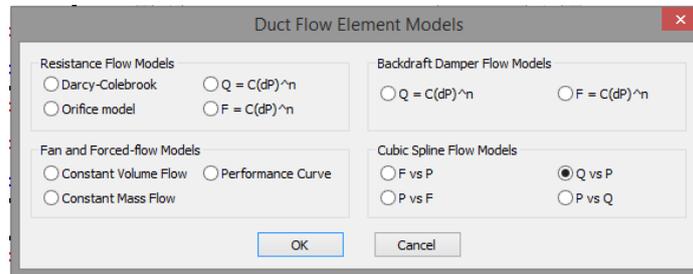


Figura 8. Implementación del ventilador de los baños en CONTAM.

Implementación de los difusores

-Difusor rotacional

El difusor rotacional se define como un modelo tipo P vs Q (*cubic spline flow models*). Dentro del cual introducimos la curva P vs Q.

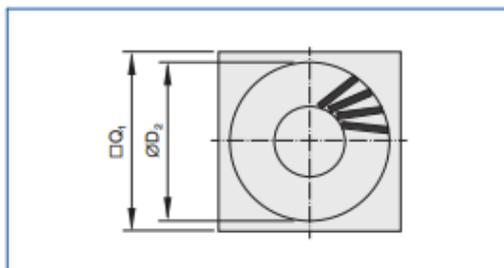


| Difusor rotacional | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Q (m³/h) | Perdidas de cargas compuerta (Pa) |
| 145 | 3 |
| 432 | 24,5 |
| 720 | 68 |
| 1008 | 133,5 |

VDW-*-Z-V (impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

| Tamaño | V̇ l/s | V̇ m³/h | Posición de la lama de la compuerta | | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| | | | 0° | | 45° | | 90° | |
| | | | Δp _t Pa | L _{WA} dB(A) | Δp _t Pa | L _{WA} dB(A) | Δp _t Pa | L _{WA} dB(A) |
| 600 × 48 | 40 | 145 | 1 | <15 | 2 | <15 | 4 | <15 |
| | 120 | 432 | 10 | 22 | 16 | 26 | 39 | 31 |
| | 200 | 720 | 27 | 38 | 43 | 44 | 109 | 48 |
| | 280 | 1008 | 53 | 50 | 85 | 58 | 214 | 63 |

Perfil frontal VDW-Q



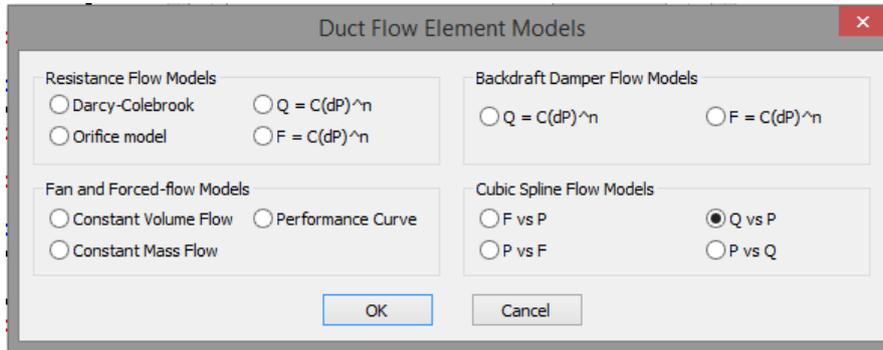
VDW-Q

| Tamaño | □Q ₁ mm | ØD ₂ mm | n | A _{eff} m² |
|----------|-----------------------|-----------------------|----|------------------------|
| 300 × 8 | 298 | 269 | 8 | 0,0070 |
| 400 × 16 | 398 | 352 | 16 | 0,0140 |
| 500 × 24 | 498 | 440 | 24 | 0,0210 |
| 600 × 24 | 598 | 546 | 24 | 0,0295 |
| 600 × 48 | 598 | 568 | 48 | 0,0390 |
| 625 × 24 | 623 | 546 | 24 | 0,0295 |
| 625 × 54 | 623 | 594 | 54 | 0,0470 |
| 825 × 72 | 825 | 773 | 72 | 0,0730 |

Figura 9. Propiedades del difusor rotacional.

-Difusor lineal

El difusor lineal se define como un modelo tipo P vs Q (*cubic spline flow models*). Dentro del cual introducimos la curva P vs Q.



| Difusor lineal | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Q (m ³ /h) | Perdidas de cargas compuerta (Pa) |
| 180 | 23 |
| 270 | 50,5 |
| 378 | 98,5 |
| 486 | 163 |

VSD35-4, impulsión de aire, descarga de aire alternativa horizontal, potencia sonora y pérdida total de carga

| Longitud nominal | V | V | Posición de la lama de la compuerta | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-------------------|-------------------------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| | | | 0° | | | | 45° | | | | 90° | | | |
| | | | D = 158 | | D = 198 | | D = 158 | | D = 198 | | D = 158 | | D = 198 | |
| | | | Δp_t | L_{WA} | Δp_t | L_{WA} | Δp_t | L_{WA} | Δp_t | L_{WA} | Δp_t | L_{WA} | Δp_t | L_{WA} |
| | l/s | m ³ /h | Pa | dB(A) | Pa | dB(A) | Pa | dB(A) | Pa | dB(A) | Pa | dB(A) | Pa | dB(A) |
| 1050 | 50 | 180 | 8 | 22 | 5 | 18 | 18 | 22 | 9 | 18 | 38 | 23 | 17 | 19 |
| 1050 | 75 | 270 | 17 | 33 | 11 | 28 | 40 | 34 | 21 | 29 | 84 | 35 | 39 | 30 |
| 1050 | 105 | 378 | 33 | 42 | 22 | 38 | 78 | 44 | 40 | 39 | 164 | 45 | 75 | 40 |
| 1050 | 135 | 486 | 54 | 50 | 36 | 45 | 128 | 51 | 66 | 46 | 272 | 54 | 124 | 48 |

Figura 10. Propiedades del difusor lineal.

Implementación de ranuras

Los Flow Paths definidos para el edificio presentan las siguientes características:

| Flow Path | Área de flujo (m ²) | Exponente de flujo | Coefficiente de descarga | Diámetro Hidráulico (m ²) | Número de Reynolds |
|------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Pasillo | 6,96 | 0,5 | 0,6 | 2,976 | 30 |
| Pasillo2 | 5,22 | 0,5 | 0,6 | 2,578 | 30 |
| Pasillo3 | 8,41 | 0,5 | 0,6 | 3,2723 | 30 |
| Reciclaje | 7,45 | 0,5 | 0,6 | 3,0799 | 30 |
| Vending | 12,93 | 0,5 | 0,6 | 4,0575 | 30 |
| Baño Abierto | 4 | 0,5 | 0,6 | 2,2568 | 30 |
| Baño Cerrado | 0,119 | 0,5 | 0,6 | 0,38925 | 30 |
| Ascensor Abierto | 3 | 0,5 | 0,6 | 1,9544 | 30 |
| Ascensor Cerrado | 0,06 | 0,5 | 0,6 | 0,2764 | 30 |
| Puerta 1 Abierta | 4 | 0,5 | 0,6 | 2,2568 | 30 |
| Puerta 1 Cerrada | 0,0019 | 0,5 | 0,6 | 0,04918 | 30 |
| Puerta 2 Abierta | 1,4 | 0,5 | 0,6 | 1,3351 | 30 |
| Puerta 2 Cerrada | 0,0008 | 0,5 | 0,6 | 0,03191 | 30 |

Figura 11. Propiedades de los flowpath implementados.

Implementación de conductos

Los conductos definidos para el edificio presentan las siguientes características:

La rugosidad absoluta se determinó teniendo en cuenta que el material es acero galvanizado y la norma ASHRAE 2005.

| Conducto | a (mm) | b (mm) | Rugosidad (mm) |
|-------------|--------|--------|----------------|
| Rectangular | 1000 | 300 | 0,12 |
| Rectangular | 1000 | 350 | 0,12 |
| Rectangular | 1350 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 1750 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 2000 | 650 | 0,12 |
| Rectangular | 2000 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 2300 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 2500 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 2800 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 3000 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 3400 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 3500 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 4000 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 150 | 150 | 0,12 |
| Rectangular | 200 | 200 | 0,12 |

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| Rectangular | 250 | 150 | 0,12 |
| Rectangular | 350 | 200 | 0,12 |
| Rectangular | 300 | 200 | 0,12 |
| Rectangular | 200 | 250 | 0,12 |
| Rectangular | 400 | 250 | 0,12 |
| Rectangular | 550 | 250 | 0,12 |
| Rectangular | 650 | 250 | 0,12 |
| Rectangular | 650 | 600 | 0,12 |
| Rectangular | 750 | 300 | 0,12 |
| Rectangular | 750 | 350 | 0,12 |
| Rectangular | 750 | 600 | 0,12 |
| Rectangular | 800 | 350 | 0,12 |
| Rectangular | 800 | 500 | 0,12 |
| Rectangular | 800 | 700 | 0,12 |
| Rectangular | 850 | 950 | 0,12 |
| Rectangular | 900 | 400 | 0,12 |
| Rectangular | 950 | 300 | 0,12 |
| Rectangular | 950 | 400 | 0,12 |
| Rectangular | 950 | 450 | 0,12 |
| Rectangular | 950 | 550 | 0,12 |
| Rectangular | 950 | 600 | 0,12 |
| Rectangular | 950 | 700 | 0,12 |
| Circular | 100 | | 0,12 |
| Circular | 200 | | 0,12 |

Figura 12. Propiedades de los conductos implementados.

Resultados del caso realizado 1

| | | Presión (Pa) | Pérdida carga puerta (Pa) | Gasto puerta (kg/s) |
|-------------|----------|--------------|---------------------------|---------------------|
| Planta Baja | AulaB.1 | -170,3 | 1,03 | 0,00179 |
| | AulaB.2 | -178,7 | 9,36 | 0,00541 |
| | AulaB.3 | -181,8 | 12,46 | 0,00623 |
| | AulaB.4 | -181,9 | 12,6 | 0,00627 |
| | PasilloB | -169,33 | | |
| Planta 1ª | Aula1.1 | -162,4 | 5,03 | 0,00396 |
| | Aula1.2 | -174,6 | 7,19 | 0,00474 |
| | Aula1.3 | -173,6 | 6,18 | 0,00439 |
| | Aula1.4 | -178,4 | 10,93 | 0,00584 |
| | Aula1.5 | -172,2 | 4,73 | 0,00384 |
| | Aula1.6 | -161,7 | 5,71 | 0,00422 |
| | Pasillo1 | -167,43 | | |
| Planta 2ª | Aula2.1 | -167,5 | 1,9 | 0,00243 |
| | Aula2.2 | -178,5 | 12,85 | 0,00633 |
| | Aula2.3 | -177,8 | 12,27 | 0,00619 |
| | Aula2.4 | -176,6 | 11,05 | 0,00587 |
| | Aula2.5 | -170,6 | 5,07 | 0,00397 |
| | Aula2.6 | -170,3 | 4,75 | 0,00385 |
| | Pasillo2 | -165,5 | | |
| Planta 3ª | Aula3.1 | -158,1 | 5,54 | 0,00416 |
| | Aula3.2 | -167,8 | 4,14 | 0,00359 |
| | Aula3.3 | -169,85 | 6,21 | 0,0044 |
| | Aula3.4 | -173,7 | 10,07 | 0,0056 |
| | Aula3.5 | -166,2 | 2,55 | 0,00282 |
| | Aula3.6 | -157,2 | 6,45 | 0,00448 |
| | Pasillo3 | -163,64 | | |
| Planta 4ª | Aula4.1 | -84,953 | 5,13 | 0,004 |
| | Aula4.2 | -130,361 | 7,18 | 0,00473 |
| | Aula4.3 | -127,26 | 6,15 | 0,00438 |
| | Aula4.4 | -146,46 | 10,96 | 0,00584 |
| | Aula4.5 | -120,131 | 4,69 | 0,00382 |
| | Aula4.6 | -80,84 | 5,83 | 0,00426 |
| | Pasillo4 | -106,846 | | |
| Planta 5ª | Aula5.1 | -109,25 | 1,53 | 0,0109 |
| | Aula5.2 | -155,269 | 12,9 | 0,00634 |
| | Aula5.3 | -152,971 | 12,32 | 0,0062 |
| | Aula5.4 | -147,61 | 11,08 | 0,00588 |

| | | | |
|----------|----------|------|---------|
| Aula5.5 | -122,272 | 5,01 | 0,00395 |
| Aula5.6 | -121,28 | 4,68 | 0,00382 |
| Pasillo5 | -106,85 | | |

| | | |
|-----------|-------------------|---------------|
| Impulsión | Dif. Presión (Pa) | Caudal (m3/h) |
| | 113 | 43636 |

| | | |
|------------|-------------------|---------------|
| Extracción | Dif. Presión (Pa) | Caudal (m3/h) |
| | 173 | 44676 |

Resultados del caso realizado 2

| | | Presión (Pa) | Pérdida carga puerta (Pa) | Gasto puerta (kg/s) |
|-------------|----------|--------------|---------------------------|---------------------|
| Planta Baja | AulaB.1 | -173,1 | 0,000191 | 0,0516 |
| | AulaB.2 | -173,1 | 0,000478 | 0,0814 |
| | AulaB.3 | -173,1 | 0,000318 | 0,0664 |
| | AulaB.4 | -173,1 | 0,000441 | 0,0782 |
| | PasilloB | -173,1 | | |
| Planta 1ª | Aula1.1 | -171,26 | 0,00129 | 0,0133 |
| | Aula1.2 | -171,26 | 0,0000274 | 0,0061 |
| | Aula1.3 | -171,26 | 0,0001 | 0,0377 |
| | Aula1.4 | -171,26 | 0,0005 | 0,085 |
| | Aula1.5 | -171,26 | 0,0000303 | 0,0205 |
| | Aula1.6 | -171,26 | 0,00122 | 0,1304 |
| | Pasillo1 | -171,26 | | |
| Planta 2ª | Aula2.1 | -169,43 | 0,0017 | 0,00174 |
| | Aula2.2 | -169,43 | 0,00612 | 0,00612 |
| | Aula2.3 | -169,43 | 0,00167 | 0,0016 |
| | Aula2.4 | -169,43 | 0,0001121 | 0,00011 |
| | Aula2.5 | -169,43 | 0,0000518 | 0,000052 |
| | Aula2.6 | -169,43 | 0,0000731 | 0,0318 |
| | Pasillo2 | -169,43 | | |
| Planta 3ª | Aula3.1 | -167,56 | 0,00135 | 0,137 |
| | Aula3.2 | -167,56 | 0,000875 | 0,11 |
| | Aula3.3 | -167,56 | 0,0000414 | 0,0075 |

| | | | | |
|-----------------------|----------|---------|-----------|---------|
| | Aula3.4 | -167,56 | 0,000426 | 0,0769 |
| | Aula3.5 | -167,56 | 0,0000436 | 0,025 |
| | Aula3.6 | -167,56 | 0,0013 | 0,1343 |
| | Pasillo3 | -167,56 | | |
| Planta 4 ^a | Aula4.1 | -165,71 | 0,0012 | 0,129 |
| | Aula4.2 | -165,71 | 0,0000136 | 0,0137 |
| | Aula4.3 | -165,71 | 0,0044 | 0,247 |
| | Aula4.4 | -165,71 | 0,000718 | 0,0998 |
| | Aula4.5 | -165,71 | 0,0000139 | 0,01393 |
| | Aula4.6 | -165,71 | 0,001144 | 0,126 |
| | Pasillo4 | -165,71 | | |
| Planta 5 ^a | Aula5.1 | -163,9 | 0,0000684 | 0,154 |
| | Aula5.2 | -163,9 | 0,00655 | 0,301 |
| | Aula5.3 | -163,9 | 0,00182 | 0,159 |
| | Aula5.4 | -163,9 | 0,000134 | 0,0432 |
| | Aula5.5 | -163,9 | 0,0000448 | 0,00249 |
| | Aula5.6 | -163,9 | 0,0000649 | 0,03 |
| | Pasillo5 | -163,9 | | |

| Impulsión | Dif. Presión (Pa) | Caudal (m3/h) |
|-----------|-------------------|---------------|
| | 112 | 29502 |

| Extracción | Dif. Presión (Pa) | Caudal (m3/h) |
|------------|-------------------|---------------|
| | 165 | 30556 |