

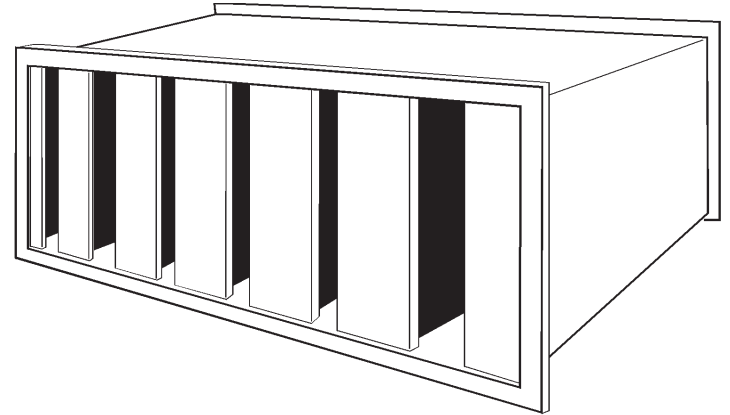
## 08 SILENCIADORES PARA CONDUCTOS DE AIRE



Los silenciadores de elementos paralelos **S.P.I.** están concebidos para la atenuación de ruidos ocasionados por instalaciones de ventilación.

El envolvente exterior es de chapa galvanizada y el material absorbente es de fibra inorgánica e incombustible. Disponen, asimismo, de unos refuerzos angulares en todo su perímetro, confiriendo una mayor rigidez a todo el conjunto.

La elección de un silenciador está condicionada por tres parámetros.



### Elección de un silenciador:

La elección de un silenciador está condicionada por tres parámetros:

- Atenuación requerida.
- Caudal de aire necesario.
- Pérdida de carga admisible.

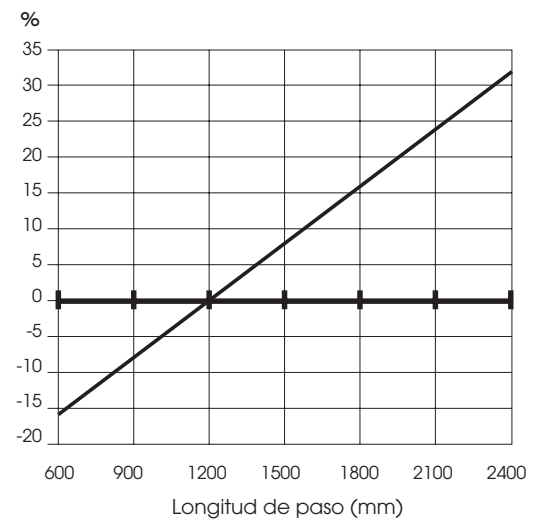
Como se ha dicho anteriormente, la atenuación necesaria queda condicionada por el paso libre entre celdillas y la longitud del silenciador.

En las páginas siguientes se presentan los gráficos de atenuaciones correspondientes a cada tipo de silenciador.

Imaginemos que se tiene un nivel sonoro de 60 dB y que se necesita atenuar 33 dB a una frecuencia de 500 Hz, que el caudal exigido es de 10.000 m<sup>3</sup>/h y la pérdida de carga de 3,7 mm c.d.a. Mediante los gráficos adjuntos se ve que estos requisitos se consiguen con un silenciador SPI 15 de 1200 mm de longitud.

El tamaño del silenciador vendrá dado por el caudal necesario, que en este caso es de 10.000 m<sup>3</sup>/h y la pérdida de carga admisible que suponemos es de 3,7 mm c.d.a., observando la curva correspondiente a dicha pérdida de carga en el gráfico de caudales del SPI 15, vemos que es necesario un silenciador tipo SPI 15-5 o SPI 15-6, elegir uno u otro depende de las dimensiones que nos sean más favorables.

**Corrección de la P. de carga para diferentes longitudes**



Valor de referencia = 1200 mm

\* Los cálculos que se presentan en los gráficos están realizados sobre una longitud de paso de 1200 mm, en caso de necesitar longitudes diferentes será necesario corregir la pérdida de carga elegida con el gráfico superior.

Habrà que tener en consideración que el hecho de elegir un silenciador con unas medidas concretas que supuestamente cumplirá con nuestras exigencias, causará una mayor o menor velocidad del flujo de aire y diferentes pérdidas de carga. Este hecho trae como consecuencia un aumento de la potencia sonora autogenerada, que en muchos casos puede anular, en parte, la

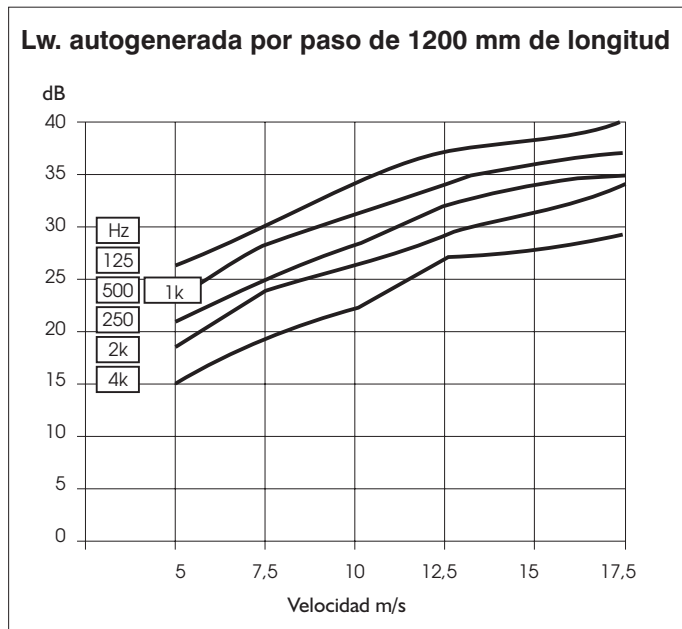
atenuación que ejerce el silenciador sobre el sistema. Por este motivo seguiremos en todo momento las pautas de elección más estrictas, no buscando los valores más ajustados y dando unos márgenes de actuación aceptables.

En algunos casos será conveniente sobredimensionar el silenciador aumentando de esta forma el número de pasos, con lo cual la relación caudal-sección libre de paso aumentará dando como consecuencia una disminución de los efectos anteriormente citados.

### Potencia sonora autogenerada:

La acción del propio silenciador genera una potencia sonora causada por la velocidad que adquiere el aire al ser canalizado entre los pasos del silenciador, por este motivo, será necesario corregir los valores de atenuaciones obtenidos siempre que la diferencia entre los niveles sonoros autogenerados y la atenuación propia del silenciador no superen los 8 dB.

A continuación y mediante la gráfica siguiente, expondremos de forma simplificada los pasos a seguir en estos casos.



Siguiendo con el ejemplo anterior, una pérdida de carga de 3,7 mm c.d.a., genera una velocidad de 10 m/s, que a 500 Hz ocasiona una potencia sonora de 31 dB por cada paso o módulo del silenciador.

El número de módulos de un silenciador se calcula mediante la fórmula:

$$N = \frac{A}{m}$$

siendo: N = número de pasos  
A = ancho del silenciador (mm)  
m = dimensión del módulo: SPI 10 m = 300 mm  
SPI 15 m = 350 mm  
SPI 20 m = 400 mm

Así el silenciador SPI 15-5 del ejemplo tendrá 3 pasos.

Aplicando la fórmula siguiente se obtiene una potencia sonora autogenerada de 35,7 dB:

$$\text{Nivel resultante} = 10 \log (10^{\frac{L}{10}} \cdot n)$$

siendo: L = nivel sonoro autogenerado por paso  
n = número de pasos

Se tiene entonces que:

- Nivel sonoro antes del tratamiento 60 dB.
- Atenuación del silenciador 33 dB.
- Potencia autogenerada 35,7 dB.

Efectuando cálculos se obtiene que el ruido exterior resultante será de:

$$(60 \text{ dB} - 33 \text{ dB}) + 35,7 \text{ dB} = 36 \text{ dB}$$

El sistema habrá sufrido una atenuación de 24 dB y no de 33 dB como se esperaba. Será pues necesario buscar un silenciador cuya atenuación sea superior para que llegue a cumplir los requisitos exigidos.

Longitudes diferentes de 1200 mm:

$$\text{Nivel resultante} = 10 \log \left( \frac{10^{\frac{L}{10}}}{1200} \cdot l \right)$$

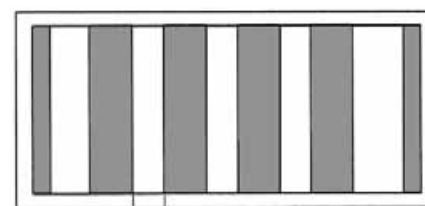
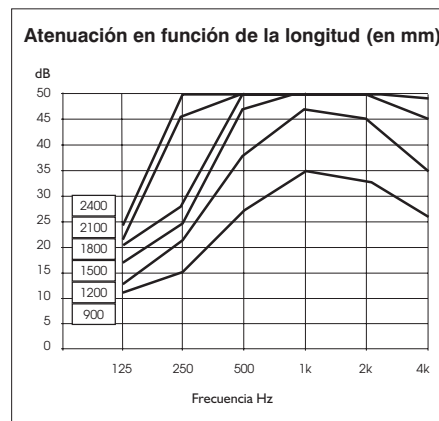
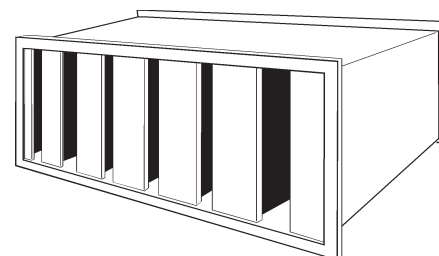
siendo: L = nivel sonoro autogenerado con 1200 mm de longitud  
l = longitud deseada (en mm).

**08 SILENCIADORES**

**SPI-10**



| Vm/seg    | 5,24                   | 7,87   | 10,47  | 13,11  | 15,74  | 18,33   | SPI-10 |      |
|-----------|------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|------|
| mm.c.d.a. | 1,2                    | 2,5    | 5      | 7,5    | 10     | 12,5    |        |      |
| Modelo    | CAUDAL DE AIRE EN m³/h |        |        |        |        |         | A      | H    |
| SPI 10-1  | 1.132                  | 1.700  | 2.266  | 2.832  | 3.400  | 3.964   | 300    | 600  |
| SPI 10-2  | 1.700                  | 2.550  | 3.400  | 4.250  | 5.100  | 5.950   | 300    | 900  |
| SPI 10-3  | 2.266                  | 3.390  | 4.530  | 5.662  | 6.794  | 7.926   | 300    | 1200 |
| SPI 10-4  | 2.266                  | 3.398  | 4.530  | 5.662  | 6.794  | 7.926   | 600    | 600  |
| SPI 10-5  | 3.400                  | 5.100  | 6.800  | 8.500  | 10.200 | 11.900  | 600    | 900  |
| SPI 10-6  | 3.400                  | 5.100  | 6.800  | 8.500  | 10.200 | 11.900  | 600    | 1200 |
| SPI 10-7  | 4.532                  | 6.798  | 9.064  | 11.330 | 13.596 | 15.862  | 600    | 1500 |
| SPI 10-8  | 4.532                  | 6.798  | 9.064  | 11.330 | 13.596 | 15.862  | 600    | 1800 |
| SPI 10-9  | 5.100                  | 7.650  | 10.200 | 12.750 | 15.300 | 17.850  | 900    | 600  |
| SPI 10-10 | 5.666                  | 8.498  | 11.330 | 14.162 | 16.994 | 19.826  | 900    | 900  |
| SPI 10-11 | 5.666                  | 8.498  | 11.330 | 14.162 | 16.994 | 19.826  | 900    | 1200 |
| SPI 10-12 | 6.800                  | 10.200 | 13.600 | 17.000 | 20.400 | 23.800  | 900    | 1500 |
| SPI 10-13 | 6.800                  | 10.200 | 13.600 | 17.000 | 20.400 | 23.800  | 900    | 1800 |
| SPI 10-14 | 6.800                  | 10.200 | 13.600 | 17.000 | 20.400 | 23.800  | 1200   | 600  |
| SPI 10-15 | 8.500                  | 12.750 | 17.000 | 21.250 | 25.500 | 29.750  | 1200   | 900  |
| SPI 10-16 | 8.500                  | 12.750 | 17.000 | 21.250 | 25.500 | 29.750  | 1200   | 1200 |
| SPI 10-17 | 9.066                  | 13.600 | 18.130 | 22.662 | 27.194 | 31.726  | 1200   | 1500 |
| SPI 10-18 | 10.200                 | 15.300 | 20.400 | 25.500 | 30.600 | 35.700  | 1200   | 1800 |
| SPI 10-19 | 10.200                 | 15.300 | 20.400 | 25.500 | 30.600 | 35.700  | 1200   | 2100 |
| SPI 10-20 | 11.332                 | 16.998 | 22.664 | 28.330 | 33.996 | 39.662  | 1500   | 600  |
| SPI 10-21 | 11.332                 | 16.998 | 22.664 | 28.330 | 33.996 | 39.662  | 1500   | 900  |
| SPI 10-22 | 13.600                 | 20.400 | 27.200 | 34.000 | 40.800 | 47.600  | 1500   | 1200 |
| SPI 10-23 | 13.600                 | 20.400 | 27.200 | 34.000 | 40.800 | 47.600  | 1500   | 1500 |
| SPI 10-24 | 14.166                 | 21.250 | 28.332 | 35.414 | 42.496 | 47.578  | 1500   | 1800 |
| SPI 10-25 | 15.866                 | 23.798 | 31.730 | 39.662 | 47.595 | 55.526  | 1500   | 2100 |
| SPI 10-26 | 17.000                 | 25.500 | 34.000 | 42.500 | 51.000 | 59.500  | 1800   | 600  |
| SPI 10-27 | 17.000                 | 25.500 | 34.000 | 42.500 | 51.000 | 59.500  | 1800   | 900  |
| SPI 10-28 | 19.832                 | 29.748 | 39.665 | 49.580 | 59.500 | 69.412  | 1800   | 1200 |
| SPI 10-29 | 20.100                 | 30.600 | 40.800 | 51.000 | 61.200 | 71.400  | 1800   | 1500 |
| SPI 10-30 | 27.666                 | 31.000 | 45.330 | 56.660 | 67.995 | 79.326  | 1800   | 1800 |
| SPI 10-31 | 23.800                 | 35.700 | 47.600 | 59.500 | 71.400 | 83.300  | 1800   | 2100 |
| SPI 10-32 | 27.200                 | 40.800 | 54.400 | 68.000 | 81.600 | 95.200  | 2100   | 600  |
| SPI 10-33 | 30.600                 | 45.900 | 61.200 | 76.500 | 91.800 | 107.100 | 2100   | 900  |
| SPI 10-34 |                        |        |        |        |        |         | 2100   | 1200 |
| SPI 10-35 |                        |        |        |        |        |         | 2100   | 1500 |
| SPI 10-36 |                        |        |        |        |        |         | 2100   | 1800 |
| SPI 10-37 |                        |        |        |        |        |         | 2100   | 2100 |
| SPI 10-38 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 600  |
| SPI 10-39 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 900  |
| SPI 10-40 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 1200 |
| SPI 10-41 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 1500 |
| SPI 10-42 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 1800 |
| SPI 10-43 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 2100 |
| SPI 10-44 |                        |        |        |        |        |         | 2400   | 2400 |
| SPI 10-45 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 600  |
| SPI 10-46 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 900  |
| SPI 10-47 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 1200 |
| SPI 10-48 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 1500 |
| SPI 10-49 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 1800 |
| SPI 10-50 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 2100 |
| SPI 10-51 |                        |        |        |        |        |         | 2700   | 2400 |
| SPI 10-52 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 600  |
| SPI 10-53 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 900  |
| SPI 10-54 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 1200 |
| SPI 10-55 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 1500 |
| SPI 10-56 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 1800 |
| SPI 10-57 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 2100 |
| SPI 10-58 |                        |        |        |        |        |         | 3000   | 2400 |
| SPI 10-59 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 600  |
| SPI 10-60 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 900  |
| SPI 10-61 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 1200 |
| SPI 10-62 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 1500 |
| SPI 10-63 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 1800 |
| SPI 10-64 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 2100 |
| SPI 10-65 |                        |        |        |        |        |         | 3300   | 2400 |



**Canales de 100 mm.**

**Atenuación (dB):**

| Hz  | Longitud (mm) |     |       |       |
|-----|---------------|-----|-------|-------|
|     | 600           | 900 | 1.200 | 2.100 |
| 125 | 6             | 10  | 12    | 20    |
| 250 | 13            | 18  | 25    | 45    |
| 500 | 18            | 27  | 38    | 50    |
| 1K  | 22            | 35  | 46    | 50    |
| 2K  | 22            | 32  | 45    | 50    |
| 4K  | 22            | 29  | 35    | 50    |

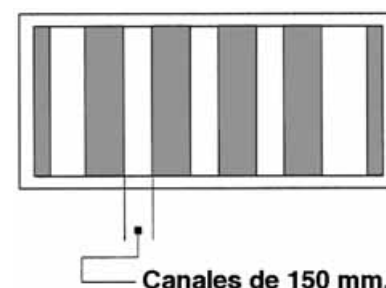
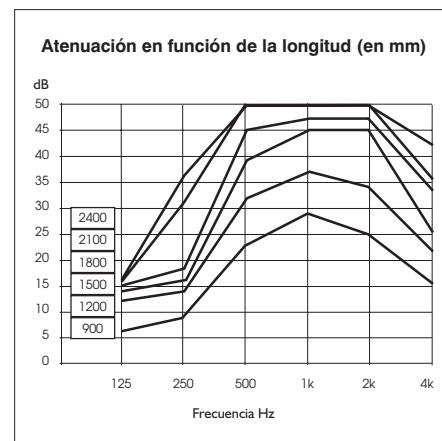
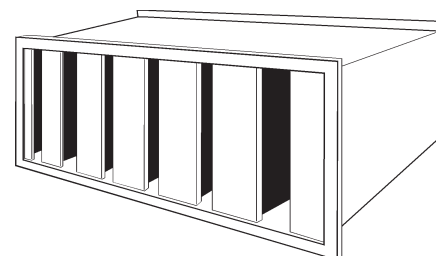
| Vm/seg    | 5,24                                | 7,87   | 10,47  | 13,11  | 15,74   | 18,33   | <b>SPI-10</b> |       |
|-----------|-------------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------------|-------|
| mm.c.d.a. | 1,2                                 | 2,5    | 5      | 7,5    | 10      | 12,5    |               |       |
| Modelo    | CAUDAL DE AIRE EN m <sup>3</sup> /h |        |        |        |         |         | A             | H     |
| SPI 10-01 | 1.132                               | 1.700  | 2.266  | 2.832  | 3.400   | 3.964   | 300           | 600   |
| SPI 10-02 | 1.700                               | 2.550  | 3.400  | 4.250  | 5.100   | 5.950   | 300           | 900   |
| SPI 10-03 | 2.266                               | 3.398  | 4.530  | 5.662  | 6.794   | 7.926   | 300           | 1.200 |
| SPI 10-04 | 2.266                               | 3.390  | 4.530  | 5.662  | 6.794   | 7.926   | 600           | 600   |
| SPI 10-05 | 3.400                               | 5.100  | 6.800  | 8.500  | 10.200  | 11.900  | 600           | 900   |
| SPI 10-06 | 4.532                               | 6.798  | 9.064  | 11.330 | 13.596  | 15.862  | 600           | 1.200 |
| SPI 10-07 | 5.666                               | 8.498  | 11.330 | 14.162 | 16.994  | 19.826  | 600           | 1.500 |
| SPI 10-08 | 6.800                               | 10.200 | 13.600 | 17.000 | 20.400  | 23.800  | 600           | 1.800 |
| SPI 10-09 | 3.400                               | 5.100  | 6.800  | 8.500  | 10.200  | 11.900  | 900           | 600   |
| SPI 10-10 | 5.100                               | 7.650  | 10.200 | 12.750 | 15.300  | 17.850  | 900           | 900   |
| SPI 10-11 | 6.800                               | 10.200 | 13.600 | 17.000 | 20.400  | 23.800  | 900           | 1.200 |
| SPI 10-12 | 8.500                               | 12.750 | 17.000 | 21.250 | 25.500  | 29.750  | 900           | 1.500 |
| SPI 10-13 | 10.200                              | 15.300 | 20.400 | 25.500 | 30.600  | 35.700  | 900           | 1.800 |
| SPI 10-14 | 4.532                               | 6.798  | 9.064  | 11.330 | 13.596  | 15.862  | 1.200         | 600   |
| SPI 10-15 | 6.800                               | 10.200 | 13.600 | 17.000 | 20.400  | 23.800  | 1.200         | 900   |
| SPI 10-16 | 9.066                               | 13.600 | 18.130 | 22.662 | 27.194  | 31.726  | 1.200         | 1.200 |
| SPI 10-17 | 11.332                              | 16.998 | 22.664 | 28.330 | 33.996  | 39.662  | 1.200         | 1.500 |
| SPI 10-18 | 13.600                              | 20.400 | 27.200 | 34.000 | 40.800  | 47.600  | 1.200         | 1.800 |
| SPI 10-19 | 15.847                              | 23.799 | 31.668 | 39.648 | 47.599  | 55.440  | 1.200         | 2.100 |
| SPI 10-20 | 5.666                               | 8.498  | 11.330 | 14.162 | 16.994  | 19.826  | 1.500         | 600   |
| SPI 10-21 | 8.500                               | 12.750 | 17.000 | 21.250 | 25.500  | 29.750  | 1.500         | 900   |
| SPI 10-22 | 11.332                              | 16.998 | 22.664 | 28.330 | 33.996  | 39.662  | 1.500         | 1.200 |
| SPI 10-23 | 14.166                              | 21.250 | 28.332 | 35.414 | 42.496  | 47.578  | 1.500         | 1.500 |
| SPI 10-24 | 17.000                              | 25.500 | 34.000 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-25 | 19.809                              | 29.749 | 39.585 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-26 | 6.791                               | 10.199 | 13.572 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-27 | 10.200                              | 15.300 | 20.400 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-28 | 13.600                              | 20.400 | 27.200 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-29 | 17.000                              | 25.500 | 34.000 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-30 | 20.100                              | 30.600 | 40.800 |        |         |         |               |       |
| SPI 10-31 | 23.771                              | 35.699 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-32 | 7.923                               | 11.899 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-33 | 11.885                              | 17.849 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-34 | 15.866                              | 23.798 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-35 | 19.832                              | 29.748 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-36 | 23.800                              | 35.700 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-37 | 27.733                              | 41.649 |        |        |         |         |               |       |
| SPI 10-38 | 9.055                               | 13.599 |        |        |         |         |               |       |
|           |                                     |        |        | 42.500 | 51.000  | 59.500  | 1.500         | 1.800 |
|           |                                     |        |        | 49.560 | 59.499  | 69.300  | 1.500         | 2.100 |
|           |                                     |        |        | 16.992 | 20.399  | 23.760  | 1.800         | 600   |
|           |                                     |        |        | 25.500 | 30.600  | 35.700  | 1.800         | 900   |
|           |                                     |        |        | 34.000 | 40.800  | 47.600  | 1.800         | 1.200 |
|           |                                     |        |        | 42.500 | 51.000  | 59.500  | 1.800         | 1.500 |
|           |                                     |        |        | 51.000 | 61.200  | 71.400  | 1.800         | 1.800 |
|           |                                     |        | 47.502 | 59.472 | 71.399  | 83.160  | 1.800         | 2.100 |
|           |                                     |        | 15.834 | 19.824 | 23.799  | 27.720  | 2.100         | 600   |
|           |                                     |        | 23.751 | 29.736 | 35.699  | 41.580  | 2.100         | 900   |
|           |                                     |        | 31.730 | 39.662 | 47.595  | 55.526  | 2.100         | 1.200 |
|           |                                     |        | 39.665 | 49.580 | 59.500  | 69.412  | 2.100         | 1.500 |
|           |                                     |        | 47.600 | 59.500 | 71.400  | 83.300  | 2.100         | 1.800 |
|           |                                     |        | 55.419 | 69.384 | 83.299  | 97.020  | 2.100         | 2.100 |
|           |                                     |        | 18.096 | 22.656 | 27.199  | 31.680  | 2.400         | 600   |
| SPI 10-39 | 13.583                              | 20.399 | 27.144 | 33.984 | 40.799  | 47.520  | 2.400         | 900   |
| SPI 10-40 | 18.111                              | 27.199 | 36.192 | 45.312 | 54.399  | 63.360  | 2.400         | 1.200 |
| SPI 10-41 | 27.666                              | 31.000 | 45.330 | 56.660 | 67.995  | 79.326  | 2.400         | 1.500 |
| SPI 10-42 | 27.200                              | 40.800 | 54.400 | 68.000 | 81.600  | 95.200  | 2.400         | 1.800 |
| SPI 10-43 | 31.695                              | 47.599 | 63.336 | 79.296 | 95.198  | 110.880 | 2.400         | 2.100 |
| SPI 10-44 | 36.223                              | 54.399 | 72.384 | 90.624 | 108.798 | 126.720 | 2.400         | 2.400 |
| SPI 10-45 | 10.187                              | 15.299 | 20.358 | 25.488 | 30.599  | 35.640  | 2.700         | 600   |
| SPI 10-46 | 15.281                              | 22.949 | 30.537 | 38.232 | 45.899  | 53.460  | 2.700         | 900   |
| SPI 10-47 | 20.375                              | 30.599 | 40.716 | 50.976 | 61.199  | 71.280  | 2.700         | 1.200 |
| SPI 10-48 | 25.469                              | 38.249 | 50.895 | 63.720 | 76.499  | 89.100  | 2.700         | 1.500 |
| SPI 10-49 | 30.600                              | 45.900 | 61.200 | 76.500 | 91.800  | 107.100 | 2.700         | 1.800 |

**08 SILENCIADORES**

**SPI-15**



| Vm/seg    | 5                                   | 7,5    | 10     | 12,5    | 15      | 17,5    | SPI-15 |      |
|-----------|-------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|------|
| mm.c.d.a. | 1                                   | 2,1    | 3,7    | 6,2     | 8,7     | 11,3    | A      | H    |
| Modelo    | CAUDAL DE AIRE EN m <sup>3</sup> /h |        |        |         |         |         | A      | H    |
| SPI 15-1  |                                     |        |        |         |         |         | 350    | 600  |
| SPI 15-2  | 1.700                               | 2.550  | 3.400  | 4.250   | 5.100   | 5.950   | 350    | 900  |
| SPI 15-3  | 2.550                               | 3.825  | 5.100  | 6.375   | 7.650   | 8.925   | 350    | 1200 |
| SPI 15-4  | 3.400                               | 5.100  | 6.800  | 8.500   | 10.200  | 11.900  | 700    | 600  |
| SPI 15-5  | 3.400                               | 5.100  | 6.800  | 8.500   | 10.200  | 11.900  | 700    | 900  |
| SPI 15-6  | 5.100                               | 7.650  | 10.200 | 12.750  | 15.300  | 17.850  | 700    | 1200 |
| SPI 15-7  | 5.100                               | 7.650  | 10.200 | 12.750  | 15.300  | 17.850  | 700    | 1500 |
| SPI 15-8  | 6.800                               | 10.200 | 13.600 | 17.000  | 20.400  | 23.800  | 700    | 1800 |
| SPI 15-9  | 6.800                               | 10.200 | 13.600 | 17.000  | 20.400  | 23.800  | 1050   | 600  |
| SPI 15-10 | 7.650                               | 11.475 | 15.300 | 19.125  | 22.950  | 29.750  | 1050   | 900  |
| SPI 15-11 | 8.500                               | 12.750 | 17.000 | 21.250  | 25.500  | 29.750  | 1050   | 1200 |
| SPI 15-12 | 8.500                               | 12.750 | 17.000 | 21.250  | 25.500  | 29.750  | 1050   | 1500 |
| SPI 15-13 | 10.200                              | 15.300 | 20.400 | 25.500  | 30.600  | 35.700  | 1050   | 1800 |
| SPI 15-14 | 10.200                              | 15.300 | 20.400 | 25.500  | 30.600  | 35.700  | 1400   | 600  |
| SPI 15-15 | 10.200                              | 15.300 | 20.400 | 25.500  | 30.600  | 35.700  | 1400   | 900  |
| SPI 15-16 | 12.750                              | 19.125 | 25.500 | 31.875  | 38.250  | 44.625  | 1400   | 1200 |
| SPI 15-17 | 12.750                              | 19.125 | 25.500 | 31.875  | 38.250  | 44.625  | 1400   | 1500 |
| SPI 15-18 | 13.600                              | 20.400 | 27.200 | 34.000  | 40.800  | 47.600  | 1400   | 1800 |
| SPI 15-19 | 15.300                              | 22.950 | 30.600 | 38.250  | 45.900  | 53.550  | 1400   | 2100 |
| SPI 15-20 | 15.300                              | 22.950 | 30.600 | 38.250  | 45.900  | 53.550  | 1750   | 600  |
| SPI 15-21 | 17.000                              | 25.500 | 34.000 | 42.500  | 51.000  | 59.500  | 1750   | 900  |
| SPI 15-22 | 17.000                              | 25.500 | 34.000 | 42.500  | 51.000  | 59.500  | 1750   | 1200 |
| SPI 15-23 | 20.400                              | 30.600 | 40.800 | 51.000  | 61.200  | 71.400  | 1750   | 1500 |
| SPI 15-24 | 20.400                              | 30.600 | 40.800 | 51.000  | 61.200  | 71.400  | 1750   | 1800 |
| SPI 15-25 | 21.250                              | 31.875 | 42.500 | 53.125  | 63.750  | 74.375  | 1750   | 2100 |
| SPI 15-26 | 23.800                              | 35.700 | 47.600 | 59.500  | 71.400  | 83.300  | 2100   | 600  |
| SPI 15-27 | 25.500                              | 38.250 | 55.500 | 68.250  | 81.000  | 93.750  | 2100   | 900  |
| SPI 15-28 | 25.500                              | 38.250 | 55.500 | 68.250  | 81.000  | 93.750  | 2100   | 1200 |
| SPI 15-29 | 29.750                              | 44.625 | 59.500 | 74.375  | 89.250  | 104.125 | 2100   | 1500 |
| SPI 15-30 | 30.600                              | 45.900 | 61.200 | 76.500  | 91.800  | 107.100 | 2100   | 1800 |
| SPI 15-31 | 34.000                              | 51.000 | 68.000 | 85.000  | 102.000 | 119.000 | 2100   | 2100 |
| SPI 15-32 | 35.700                              | 53.550 | 72.300 | 91.050  | 109.800 | 128.550 | 2450   | 600  |
| SPI 15-33 | 40.800                              | 61.200 | 81.600 | 102.000 | 122.400 | 142.800 | 2450   | 900  |
| SPI 15-34 | 45.900                              | 68.850 | 91.600 | 114.750 | 137.000 | 160.650 | 2450   | 1200 |
| SPI 15-35 |                                     |        |        |         |         |         | 2450   | 1500 |
| SPI 15-36 |                                     |        |        |         |         |         | 2450   | 1800 |
| SPI 15-37 |                                     |        |        |         |         |         | 2450   | 2100 |
| SPI 15-38 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 600  |
| SPI 15-39 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 900  |
| SPI 15-40 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 1200 |
| SPI 15-41 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 1500 |
| SPI 15-42 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 1800 |
| SPI 15-43 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 2100 |
| SPI 15-44 |                                     |        |        |         |         |         | 2800   | 2400 |
| SPI 15-45 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 600  |
| SPI 15-46 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 900  |
| SPI 15-47 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 1200 |
| SPI 15-48 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 1500 |
| SPI 15-49 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 1800 |
| SPI 15-50 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 2100 |
| SPI 15-51 |                                     |        |        |         |         |         | 3150   | 2400 |
| SPI 15-52 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 600  |
| SPI 15-53 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 900  |
| SPI 15-54 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 1200 |
| SPI 15-55 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 1500 |
| SPI 15-56 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 1800 |
| SPI 15-57 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 2100 |
| SPI 15-58 |                                     |        |        |         |         |         | 3500   | 2400 |
| SPI 15-59 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 600  |
| SPI 15-60 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 900  |
| SPI 15-61 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 1200 |
| SPI 15-62 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 1500 |
| SPI 15-63 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 1800 |
| SPI 15-64 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 2100 |
| SPI 15-65 |                                     |        |        |         |         |         | 3850   | 2400 |



**Atenuación (dB):**

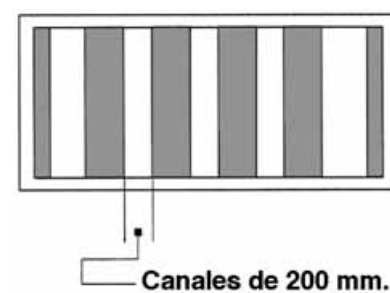
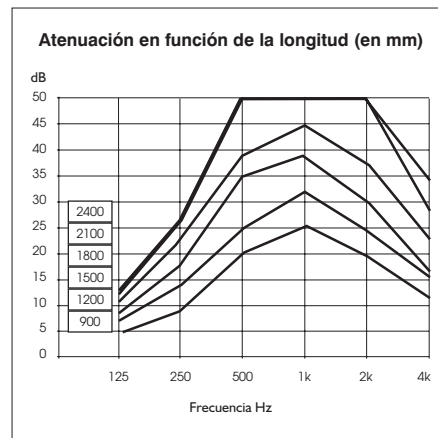
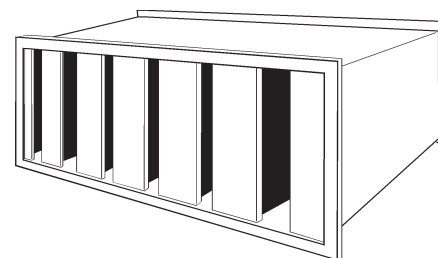
| Hz  | Longitud (mm) |       |       |       |
|-----|---------------|-------|-------|-------|
|     | 600           | 1.200 | 1.800 | 2.400 |
| 125 | 5             | 9     | 12    | 16    |
| 250 | 9             | 18    | 26    | 36    |
| 500 | 15            | 32    | 48    | 50    |
| 1K  | 20            | 38    | 50    | 50    |
| 2K  | 16            | 30    | 48    | 50    |
| 4K  | 9             | 21    | 31    | 42    |

**08 SILENCIADORES**

**SPI-20**



| Vm/seg    | 5                                   | 7,5    | 10      | 12,5    | 15      | 17,5    | SPI-20 |      |
|-----------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|------|
| mm.c.d.a. | 0,8                                 | 1,7    | 2,4     | 5       | 7,5     | 10      |        |      |
| Modelo    | CAUDAL DE AIRE EN m <sup>3</sup> /h |        |         |         |         |         | A      | H    |
| SPI 20-1  |                                     |        |         |         |         |         | 400    | 600  |
| SPI 20-2  | 3.400                               | 5.100  | 6.800   | 8.500   | 10.200  | 11.900  | 400    | 900  |
| SPI 20-3  | 4.532                               | 6.798  | 9.064   | 11.300  | 13.596  | 15.862  | 400    | 1200 |
| SPI 20-4  | 5.666                               | 8.498  | 11.300  | 14.162  | 16.994  | 19.826  | 800    | 600  |
| SPI 20-5  | 6.800                               | 10.200 | 13.600  | 17.000  | 20.400  | 23.800  | 800    | 900  |
| SPI 20-6  | 9.066                               | 13.598 | 18.130  | 22.662  | 27.194  | 31.726  | 800    | 1200 |
| SPI 20-7  | 10.200                              | 15.300 | 20.400  | 25.500  | 30.600  | 36.700  | 800    | 1500 |
| SPI 20-8  | 11.332                              | 16.998 | 22.664  | 28.330  | 33.996  | 39.662  | 800    | 1800 |
| SPI 20-9  | 13.600                              | 20.400 | 27.200  | 34.000  | 40.800  | 47.600  | 1200   | 600  |
| SPI 20-10 | 13.600                              | 20.400 | 27.200  | 34.000  | 40.800  | 47.600  | 1200   | 900  |
| SPI 20-11 | 13.600                              | 20.400 | 27.200  | 34.000  | 40.800  | 47.600  | 1200   | 1200 |
| SPI 20-12 | 17.000                              | 25.500 | 34.000  | 42.500  | 51.000  | 59.500  | 1200   | 1500 |
| SPI 20-13 | 17.000                              | 25.500 | 34.000  | 42.500  | 51.000  | 59.500  | 1200   | 1800 |
| SPI 20-14 | 18.132                              | 27.192 | 36.252  | 45.312  | 54.372  | 64.432  | 1600   | 600  |
| SPI 20-15 | 20.400                              | 30.600 | 40.800  | 51.000  | 61.200  | 71.400  | 1600   | 900  |
| SPI 20-16 | 20.400                              | 30.600 | 40.800  | 51.000  | 61.200  | 71.400  | 1600   | 1200 |
| SPI 20-17 | 22.666                              | 33.998 | 45.330  | 56.662  | 67.994  | 79.326  | 1600   | 1500 |
| SPI 20-18 | 22.666                              | 33.998 | 45.330  | 56.662  | 67.994  | 79.326  | 1600   | 1800 |
| SPI 20-19 | 27.200                              | 40.800 | 54.400  | 68.000  | 81.600  | 95.200  | 1600   | 2100 |
| SPI 20-20 | 27.200                              | 40.800 | 54.400  | 68.000  | 81.600  | 95.200  | 2000   | 600  |
| SPI 20-21 | 28.332                              | 42.498 | 56.664  | 70.830  | 84.996  | 99.162  | 2000   | 900  |
| SPI 20-22 | 31.732                              | 45.792 | 63.452  | 79.312  | 95.172  | 111.032 | 2000   | 1200 |
| SPI 20-23 | 34.000                              | 51.000 | 68.000  | 85.000  | 102.000 | 119.000 | 2000   | 1500 |
| SPI 20-24 | 34.000                              | 51.000 | 68.000  | 85.000  | 102.000 | 119.000 | 2000   | 1800 |
| SPI 20-25 | 36.666                              | 59.498 | 79.330  | 99.162  | 118.994 | 138.826 | 2000   | 2100 |
| SPI 20-26 | 40.800                              | 61.200 | 81.600  | 102.000 | 122.400 | 142.800 | 2400   | 600  |
| SPI 20-27 | 45.332                              | 67.998 | 90.664  | 113.330 | 135.996 | 158.662 | 2400   | 900  |
| SPI 20-28 | 47.600                              | 71.400 | 95.200  | 119.000 | 142.800 | 166.600 | 2400   | 1200 |
| SPI 20-29 | 54.400                              | 81.600 | 109.800 | 137.000 | 164.200 | 191.400 | 2400   | 1500 |
| SPI 20-30 | 61.200                              | 91.800 | 122.400 | 153.000 | 183.200 | 213.400 | 2400   | 1800 |
| SPI 20-31 |                                     |        |         |         |         |         | 2400   | 2100 |
| SPI 20-32 |                                     |        |         |         |         |         | 2800   | 600  |
| SPI 20-33 |                                     |        |         |         |         |         | 2800   | 900  |
| SPI 20-34 |                                     |        |         |         |         |         | 2800   | 1200 |
| SPI 20-35 |                                     |        |         |         |         |         | 2800   | 1500 |
| SPI 20-36 |                                     |        |         |         |         |         | 2800   | 1800 |
| SPI 20-37 |                                     |        |         |         |         |         | 2800   | 2100 |
| SPI 20-38 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 600  |
| SPI 20-39 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 900  |
| SPI 20-40 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 1200 |
| SPI 20-41 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 1500 |
| SPI 20-42 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 1800 |
| SPI 20-43 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 2100 |
| SPI 20-44 |                                     |        |         |         |         |         | 3200   | 2400 |
| SPI 20-45 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 600  |
| SPI 20-46 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 900  |
| SPI 20-47 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 1200 |
| SPI 20-48 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 1500 |
| SPI 20-49 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 1800 |
| SPI 20-50 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 2100 |
| SPI 20-51 |                                     |        |         |         |         |         | 3600   | 2400 |
| SPI 20-52 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 600  |
| SPI 20-53 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 900  |
| SPI 20-54 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 1200 |
| SPI 20-55 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 1500 |
| SPI 20-56 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 1800 |
| SPI 20-57 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 2100 |
| SPI 20-58 |                                     |        |         |         |         |         | 4000   | 2400 |
| SPI 20-59 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 600  |
| SPI 20-60 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 900  |
| SPI 20-61 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 1200 |
| SPI 20-62 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 1500 |
| SPI 20-63 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 1800 |
| SPI 20-64 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 2100 |
| SPI 20-65 |                                     |        |         |         |         |         | 4400   | 2400 |



**Atenuación (dB):**

| Hz  | Longitud (mm.) |       |       |       |
|-----|----------------|-------|-------|-------|
|     | 600            | 1.200 | 1.800 | 2.400 |
| 125 | 3              | 5     | 19    | 12    |
| 250 | 8              | 13    | 20    | 26    |
| 500 | 12             | 25    | 40    | 50    |
| 1K  | 17             | 32    | 48    | 50    |
| 2K  | 12             | 26    | 38    | 50    |
| 4K  | 8              | 15    | 21    | 28    |