

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SIRENAS

---

### ■ ALCANCE Y POTENCIA DE UNA SIRENA

Entregamos información relevante para la asesoría y venta de sirenas industriales. Nuestra experiencia nos ha demostrado que muchos clientes, vendedores e importadores no tienen los antecedentes necesarios para interpretar correctamente la información técnica de los folletos y entender medianamente los aspectos que deben ser considerados en la elección de una sirena. Una adecuada asesoría al cliente requiere de este conocimiento, para que el usuario pueda hacer una buena elección en la solución de su requerimiento y evitar que adquiera un equipo que después no le sirva. Además, la asesoría especializada da confianza al cliente y es una herramienta muy valiosa para la venta.

En las sirenas de tipo electromecánico de uso industrial la **potencia de sonido** se expresa preferentemente en "alcance X metros sobre 60 dB" (sin viento, en condiciones ideales) o bien "Y dB a 1 mt.", y no por consumo eléctrico, ya que este último depende del peso, buen montaje y balanceo del rotor, entre otros, factores que no necesariamente mejoran la calidad de penetración del sonido.

Cuando un fabricante especifica la **potencia de sonido** de la sirena "a 1 mt. de distancia", la forma adecuada de tomar esta medida es en una sala sin eco ("anecoica") especialmente diseñada para este propósito. La distancia teórica indicada de alcance por sobre 60 db. ha sido calculada a partir de este valor, considerando que la potencia de sonido disminuye en aprox. 6 db. cada vez que se duplica la distancia a la sirena. Una potencia de ruido de 60 db. es probablemente el menor nivel de sonido que en la práctica puede ser escuchado, sin estar especialmente atento, bajo condiciones normales, sin gran ruido de fondo.

Esta situación, junto a otras como las condiciones climáticas (viento, etc.), topográficas (valles, cerros, etc.), de estructuras circundantes (edificios, etc.) y ruido de fondo deben ser consideradas en la elección de la sirena, y pueden disminuir considerablemente su alcance (puede ser menos de la mitad).

En algunos casos la instalación de varias sirenas de menor tamaño, distribuidas adecuadamente en el sector que se quiere cubrir con la señal de alerta, da mejor resultado que la instalación de una sirena más grande (en caso de instalar varias sirenas que emiten la misma frecuencia de sonido, por ejemplo sirenas iguales, éstas deben estar suficientemente distanciadas unas de otras para evitar que las señales de sonido se anulen).

Debido a las características de superposición, atenuación y generación de armónicas de las ondas de sonido, sirenas que emiten simultáneamente dos frecuencias de sonido diferentes tienen mejor penetración que aquellas que sólo generan una.

En las sirenas electromecánicas, para situaciones climáticas extremas de frío pueden proveerse adicionalmente para algunas sirenas calefactores eléctricos con termostato para prevenir la formación de hielo en las aspas.

Para entender mejor el alcance del sonido en los manuales o folletos, es imprescindible saber qué se está especificando realmente en ellos y tener presente que los fabricantes indican situaciones "ideales" de operación. Es muy diferente definir el alcance de sonido sobre un nivel de p. ej. 50 dB. o de 60 dB (que es la norma que utilizamos), si se considera que la potencia de sonido se duplica cada 3 dB, y que el alcance de sonido de una sirena se duplica aprox. por cada 6 dB (o como explicado: cada vez que se duplica la distancia de la sirena, la potencia de sonido disminuye aprox. 6 dB). Siempre que para una sirena se especifique el alcance, es imprescindible indicar el nivel de potencia al que corresponde ese alcance.

De esta forma una sirena que tiene un alcance de sonido de X mts. sobre 60 dB. tiene una potencia de sonido más de ocho veces mayor que otra con el mismo alcance definido sobre 50 dB, y el radio de distancia que puede cubrir es más de dos veces y media mayor.

Como se mencionó anteriormente, una medida que en general es común a distintos fabricantes, y que sirve de base de comparación, es la potencia de sonido medida a 1 m de distancia.

Para la elección de una sirena adecuada es conveniente saber, además del alcance que se desea, el nivel de ruido existente en el lugar al que se quiere llegar con el sonido (en la realidad este ruido es en muchos casos superior al utilizado para indicar alcance en los manuales o folletos). En general, debido al comportamiento del ruido y a lo recién mencionado, si se desea un alcance efectivo de p. ej. 1 km en una faena (mina, industria, etc.), debe considerarse el lugar en que operará la sirena, el nivel de ruido en ese lugar, e interpretarse correctamente la información entregada por el fabricante.

Hay fabricantes que entregan especificaciones de alcance "a favor del viento" y "en contra del viento". Esta información está relacionada con la velocidad del viento, por lo que sólo tiene relevancia si se explicita el valor considerado de esta velocidad. Folletos que entregan el alcance de sonido de esta forma deberían indicarlo. Si no es así, es una información inútil.

La frecuencia de sonido de la sirena es otra variable que conviene tener en cuenta. Un sonido más agudo (por ejemplo 1.680 Hz) da una sensación más "penetrante" al que lo escucha, que un sonido más grave (por ejemplo 475 Hz). Sin embargo, los sonidos más graves tienen un mayor alcance, ya que sufren una menor atenuación relativa por ambiente y obstáculos, etc. Por ejemplo, los sonidos más agudos son más atenuados por murallas, cerros, etc.

La potencia del sonido se mide en decibeles (dB). Pero, por otra parte, la potencia útil del sonido está determinada por la sensibilidad del oído humano para escuchar. Para tomar en cuenta este factor, se definen los decibeles corregidos por atenuación dB(A). Si la potencia de una sirena está dada en dB y no en dB(A), puede aproximarse la potencia de sonido en dB(A) restando de los dB nominales lo que se indica en la tabla siguiente, de acuerdo a la frecuencia de sonido de la sirena:

-500 Hz: -0 dB(A)

500 - 1000 Hz: -3 dB(A)

1000 - 2000 Hz: -6 dB(A)

2000 - 4000 Hz: -9 dB(A)

Las grandes sirenas de doble rotor típicamente generan sonidos de distinta frecuencia con cada rotor. Esto se hace para optimizar su alcance. Puede ocurrir que una cierta frecuencia sea justamente muy atenuada por algún obstáculo en particular; la otra frecuencia llegará más lejos. Por otra parte, la combinación de las dos frecuencias genera armónicas de frecuencia mayor a cualquiera de los dos sonidos básicos, lo que también contribuye a una mejor eficacia.

Los productos **KLAXON** vienen clasificados de acuerdo a diversas normas y certificaciones. A continuación presentamos algunas de ellas:

## ■ PROTECCIÓN IP ANTE MATERIALES

**IP (Ingress Protection): Índice de protección a la intervención de materiales externos:** El objetivo es establecer si un elemento sonoro es adecuado para el uso que se le quiere dar. Los productos han sido evaluados utilizando los dos primeros dígitos del sistema de clasificación, y en su mayoría no han sido certificados. El primer dígito se refiere a la protección contra sólidos, y el segundo a protección contra líquidos.

Protección contra sólidos	Protección contra líquidos
1. Sin protección	1. Sin protección
2. Protegido contra objetos sólidos de hasta 50 mm. Ejemplo: mano	2. Protegido contra gotas de agua cayendo en forma vertical
3. Protegido contra objetos sólidos de hasta 12 mm. Ejemplo: dedos	3. Protegido contra gotas de agua cayendo hasta un ángulo 15° vertical
4. Protegido contra objetos sólidos de hasta 2,5 mm. Ejemplo: herramientas pequeñas	4. Protegido contra gotas de agua cayendo hasta un ángulo 60° vertical
5. Protegido contra objetos sólidos de hasta 1 mm. Ejemplo: alambre	5. Protegido contra gotas desde cualquier dirección
6. Protegido contra polvos (no depósitos dañinos)	6. Protegido contra chorros de agua desde cualquier dirección
7. Totalmente protegido contra polvo	7. Protegido contra chorros de agua fuertes desde cualquier dirección. Ejemplo: Alta mar
	8. Protegido contra inmersión a 15 cm y 1 m de profundidad
	9. Protegido por largos periodos de inmersión

Entonces cuando decimos que un equipo tiene protección **IP65** significa que:

- está protegido contra polvos (no depósitos dañinos)
- está protegido contra gotas de agua desde cualquier dirección.

## ■ OTRAS NORMAS

**a) CE (Comunidad Europea): Directivas europeas de compatibilidad electromagnética 89/336 y diseño seguro LDV 72/73 para equipos de hasta 1000 V:** Comprende una serie de normas y prácticas, que pueden resumirse en que deben cumplirse adecuados niveles de protección contra radiación electromagnética, shock eléctrico, etc.

**b) Diseño para alarmas de incendio, de acuerdo a la norma británica BS 5839:** Esta norma se refiere sistemas de detección y alarma de fuego en edificios. La primera parte, acerca del diseño, instalación y servicio, se refiere a las señales audibles y visuales en los párrafos 9.1 a 9.12. Establece entre otros que la frecuencia para alarmas audibles debe estar en el rango de 500 a 1000 Hz, a menos que el ruido ambiente o de fondo pueda enmascarar estas frecuencias. Además, que el nivel de sonido de alarma debe ser de al menos 65 dB (A) dentro de un edificio, o 5 dB (A) sobre cualquier otro ruido que persista por periodos mayores que 30 segundos, el que resulte mayor, y 75 dB (A) en las cabeceras de cama, para despertar a una persona dormida.

**c) UL (Underwriters Laboratories), norma para equipos de señalización audibles UL 464:** Este standard norteamericano especifica requerimientos, métodos de prueba y criterios de desempeño para señales audibles electrónicas y electromecánicas. Distingue entre aquellas de uso general, y las aptas para alarmas de incendio, con mayores exigencias para estas últimas. También distingue entre equipos para interior y exterior. No incluye sistemas de parlante. KLAXON ofrece versiones de algunos productos con la aprobación UL para el mercado norteamericano.

En Gran Bretaña **12 VDC** es la norma para sistemas de seguridad, y **24 VDC** es la norma para sistemas de alarma de incendio.

Los equipos **KLAXON** son adquiridos por compañías internacionales líderes en exploraciones petroleras y de gas para instalación a través del mundo, así como empresas de sistemas de alarma como Chubb Fire, Wormald Fire, Thorn Security, ADT y Preussag. El Ministerio de Defensa de Gran Bretaña también es un cliente, y los equipos Klaxon aprobados por ellos.

**En Chile son numerosas las industrias, faenas mineras y cuarteles de bomberos que cuentan con nuestras sirenas operando desde hace años a su satisfacción, a lo largo de todo el país.**