



## De necesaria lectura

### Sistemas de señalización acústica

Respetando lo antedicho con respecto al nivel de presión acústica medida en decibelios (dB), de la frecuencia del sonido emitido en Hercios (Hz), y su importante relación en función de la distancia y de la presencia de otras fuentes emisoras de ruido puntual o ambiental, con carácter general, entenderemos que:

#### Los zumbadores

Son avisadores acústicos electromagnéticos de sonido lineal y baja frecuencia o electrónicos y piezo electrónicos de alta frecuencia, caracterizados por su versatilidad dadas sus reducidas dimensiones.

Se disponen en sonido continuo, sonido intermitente, o con varios sonidos incorporados en opción.

Aún cuando permiten un servicio continuo, generalmente son empleados en llamadas o avisos de corta duración en el tiempo.

#### Los avisadores acústicos

En ocasiones particulares llamados avisadores de claxon, son avisadores electromagnéticos o electrónicos que emiten un sonido lineal y generalmente continuo grave propio e inconfundible, de baja frecuencia, con una presión acústica normalmente superior a la del zumbador y que facilitan un mayor alcance.

Permiten su presentación con cono direccional para una mayor fiabilidad de percepción del sonido en el lugar de interés.

Se emplean en llamadas de control o alarmas de corta duración en el tiempo.

#### Los timbres campana

Son avisadores acústicos electromagnéticos o electrónicos, robustos, con los que se pretende establecer señales claras de aviso o llamada generalmente de elevada potencia sonora. Su sistema de percusión permite su correcto funcionamiento en condiciones de temperatura extremas.

Su señal es omnidireccional a modo de carrillón y comúnmente se emplean bajo funcionamiento manual en centros públicos (escuelas) o mediante dispositivos automáticos (sistemas de detección de incendios).

Durante muchos años han constituido la única alternativa de señalización acústica con respecto a las sirenas electromecánicas.

Su empleo, importante aún, ha decrecido con la aparición de zumbadores, avisadores acústicos y sirenas electrónicas.

#### Las sirenas electrónicas

Magnetodinámicas o de perfil exponencial direccional son avisadores acústicos de sonido habitualmente de media y alta frecuencia acústica, muy adecuadas para avisos o señales de corta distancia. Las sirenas electrónicas, frente a otros sistemas convencionales (zumbadores, avisadores, timbres...), permiten mejor rendimiento.

#### Las sirenas electromecánicas

Son avisadores acústicos habitualmente de baja o media frecuencia acústica.

Mayormente, las monofásicas y universales, son especialmente aptas para señales breves o discontinuas, alcanzando rápidamente su nivel de rendimiento acústico.

Su sonido radial es de tono continuo y sumamente eficaz.

No obstante su condición de tono continuo, tanto en frecuencias baja o media, pueden provocar en una señal de duración en el tiempo, un efecto neurológico neutro.

Por esta causa se emplean Moduladores (ME15-LCD) para modificar la emisión de su sonido mediante un código predeterminado que garantice la audibilidad de la señal especialmente en las sirenas de largo alcance y frecuencia baja (Tono grave).

Las sirenas electromecánicas de bajo consumo están provistas con motor de imán permanente para facilitar su funcionamiento continuo.



## De necesaria lectura

### Grado de protección IP - Normas EN 60529 (VDE 0470 IEC 529)

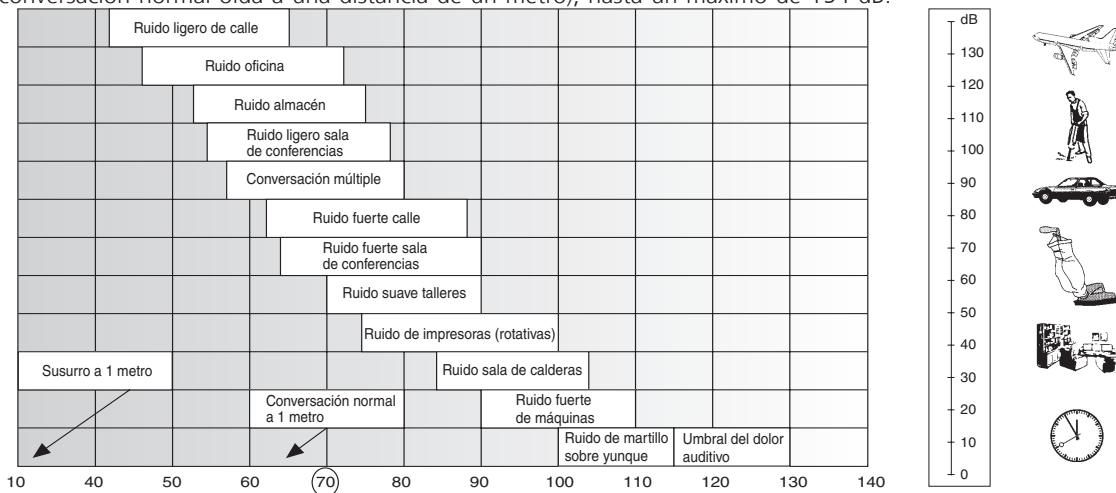
El grado de protección frente al contacto y la intrusión de polvo, partículas extrañas o agua, así como resistencia al impacto, está definido por las letras IP, de acuerdo a la siguiente escala de valores:

	Protección contra objetos sólidos		Protección contra líquidos		Protección contra choques metálicos
0	No protección.	0	No protección.	0	Sin protección 150g Impacto de 0,22 Joules
1	Protegido contra objetos sólidos por encima de los 50 mm, p/e, mano.	1	Protegido contra gotas de agua que caen verticalmente.	1	15cm 250g Impacto de 0,37 Joules
2	Protegido contra objetos sólidos por encima de 12 mm, p/e, dedos.	2	Protegido contra agua en spray por encima de una verticalidad de 15°.	2	15cm 250g Impacto de 0,50 Joules
3	Protegido contra objetos sólidos por encima de los 2,5 mm, p/e, herramientas.	3	Protegido contra agua en spray por encima de una verticalidad de 60°.	3	20cm 500g Impacto de 2,00 Joules
4	Protegido contra objetos sólidos por encima de 1 mm, p/e, alambre.	4	Protegido contra agua en spray desde todas las direcciones.	4	40cm 1,5kg Impacto de 6,00 Joules
5	Protegido contra polvo. (No hay depósito perjudicial).	5	Protegido contra inyecciones de agua desde todas las direcciones.	5	40cm 5kg Impacto de 20,00 Joules
6	Totalmente protegido contra el polvo.	6	Protegido contra fuertes inyecciones de agua desde todas las direcciones p/e, fuera de la orilla (olas).	6	
		7	Protegido contra inmersiones entre 15 cm y 1 m de profundidad.	7	
		8	Protegido contra largos períodos de inmersión.	8	
		9K	Protegido contra inyección de alta presión (limpieza a vapor tipo Karcher).	9	

Nota: Definiciones condensadas.

### Elección de un señalizador acústico en función de su valor en decibelios, de su frecuencia acústica, de la distancia a cubrir, y de su normativa

Se acompaña tabla en la que se expresa desde la unidad 1 Metro diferentes situaciones de Señalizadores Acústicos cada uno con un nivel propio y diferente de potencia acústica medida en Decibelios, desde 65 dB (nivel de ruido correspondiente a una conversación normal oída a una distancia de un metro), hasta un máximo de 154 dB.



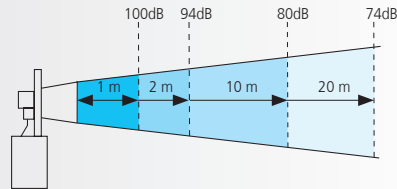


## De necesaria lectura

### Variación teórica de la intensidad sonora respecto a la distancia del emisor (dB)

Es importante recordar que una Señal Acústica reduce en 6 dB su percepción sonora con el doble de la distancia

Ejemplo: 100 dB a 1 metro, significa 94 dB a 2 metros.  
94 dB a 2 metros, significa 80 dB a 10 metros.



DISTANCIA EN METROS

		1	2	3	5	10	20	30	50	100	200	300	500	1000	2000	3000	5000	
8	150	144	140	136	130	124	120	116	110	104	100	96	90	84	80	76	76	
	148	142	138	134	128	122	118	114	108	102	98	94	88	82	78	74	74	
	146	140	136	132	126	120	116	112	106	100	96	92	86	80	76	72	72	
	144	138	134	130	124	118	114	110	104	98	94	90	84	78	74	70	70	
	142	136	132	128	122	116	112	108	102	96	92	88	82	76	72	68	68	
	140	134	130	126	120	114	110	106	100	94	90	86	80	74	70	66	66	
	138	132	128	124	118	112	108	104	98	92	88	84	78	72	68	64	64	
	136	130	126	122	116	110	106	102	96	90	86	82	76	70	66	62	62	
	134	128	124	120	114	108	104	100	94	88	84	80	74	68	64	60	60	
	132	126	122	118	112	106	102	98	92	86	82	78	72	66	62	58	58	
7	130	124	120	116	110	104	100	96	90	84	80	76	70	64	60	56	56	
	128	122	118	114	108	102	98	94	88	82	78	74	68	62	58	54	54	
	126	120	116	112	106	100	96	92	86	80	76	72	66	60	56	52	52	
	124	118	114	110	104	98	94	90	84	78	74	70	64	58	54	50	50	
	122	116	112	108	102	96	92	88	82	76	72	68	62	56	52	48	48	
	120	114	110	106	100	94	90	86	80	74	70	66	60	54	50	46	46	
	118	112	108	104	98	92	88	84	78	72	68	64	58	52	48	44	44	
	116	110	106	102	96	90	86	82	76	70	66	62	56	50	46	42	42	
	114	108	104	100	94	88	84	80	74	68	64	60	54	48	44	40	40	
	112	106	102	98	92	86	82	78	72	66	62	58	52	46	42	38	38	
5	110	104	100	96	90	84	80	76	70	64	60	56	50	44	40			
	108	102	98	94	88	82	78	74	68	62	58	54	48	42	38			
	106	100	96	92	86	80	76	72	66	60	56	52	46	40				
	104	98	94	90	84	78	74	70	64	58	54	50	44	38				
	102	96	92	88	82	76	72	68	62	56	52	48	42					
	100	94	90	86	80	74	70	66	60	54	50	46	40					
	98	92	88	84	78	72	68	64	58	52	48	44	38					
	96	90	86	82	76	70	66	62	56	50	46	42						
	94	88	84	80	74	68	64	60	54	48	44	40						
	92	86	82	78	72	66	62	58	52	46	42	38						
3	90	84	80	76	70	64	60	56	50	44	40							
	88	82	78	74	68	62	58	54	48	42								
	86	80	76	72	66	60	56	52	46	40								
	84	78	74	70	64	58	54	50	44	38								
	82	76	72	68	62	56	52	48	42									
	80	74	70	66	60	54	50	46	40									
	75	69	65	61	55	49	45	41										
	70	64	60	56	50	44	40	36										
	65	59	55	51	45	39	35											

PRESIÓN SONORA EN dB [A]



dB [A] 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150

NIVEL DE SONIDO: 1 2 3 4 5 6 7 8



## De necesaria lectura

### Frecuencia en Hz y Atenuación de los Decibelios

La Frecuencia Acústica de un Señalizador (no su frecuencia de trabajo) se expresa en hercios (Hz).

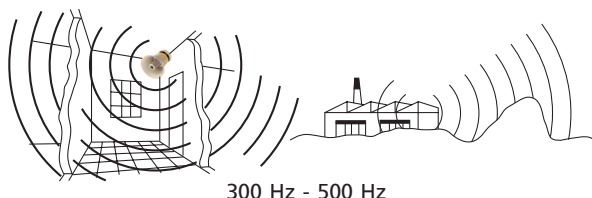
La audio frecuencia o frecuencia acústica incide en la disminución de los Decibelios de acuerdo con los siguientes datos y deberá aplicarse en armonía con el cuadro anterior.

Pérdida en dB hasta 300 Hz:	- 0 dB
de 500 a 1.000 Hz:	- 3 dB
de 1.000 a 2.000 Hz:	- 5 dB
de 2.000 a 4.000 Hz:	- 9 dB

Se denomina Frecuencia Grave aquella que manifiesta una baja valoración en Hz, por ejemplo 500 Hz, y se denomina Frecuencia Aguda aquella que presenta una alta valoración en Hz, por ejemplo 2.000 Hz.

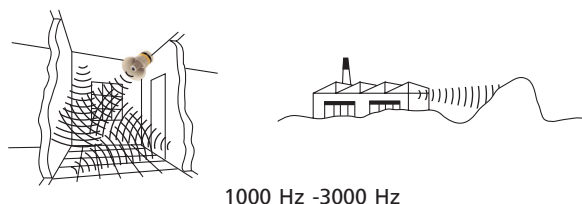
La Frecuencia Grave o Baja Frecuencia es más tolerable en la corta distancia, pero **su alcance audible siempre es mayor** por ser sus ondas más espaciadas y más difíciles de quebrar.

Ejemplo →



La Frecuencia Aguda o Alta Frecuencia produce una mayor sensación de Sonido, pero su alcance es **siempre más limitado** por su menor capacidad para sortear los obstáculos que se le interponen.

Ejemplo →



La Frecuencia Grave para crear Ámbito de Alarma debe irrumpir en el entorno con variaciones de frecuencia, por lo que en las Sirenas de Largo Alcance es necesaria la incorporación de Moduladores (ME15-LCD); (Ver págs. 229 - 229)

Hay otros factores que entran en función para determinar la elección más adecuada de una Señal Acústica, como por ejemplo:

- El ruido ambiental del entorno (nivel de dB).
- Las características del sonido predominante en el entorno: mecánico, eléctrico, electrónico, así como frecuencia acústica (Hz) predominante.  
A este respecto cabe señalar que un Emisor Acústico que emita su Sonido con igual frecuencia acústica que la obtenida por el ruido circundante, queda anulada su percepción, o, lo que es lo mismo, el Sonido no se escucha en la distancia interesada o en casi ninguna distancia.  
En tales situaciones **siempre** optaremos por un Emisor Acústico que funcione a una Frecuencia Acústica superior en un **10% al menos** de la Frecuencia del Sonido del entorno.
- La duración requerida en la Señal y su frecuencia de uso.
- La potencia de sonido requerida en dB de acuerdo a las especificaciones anteriores será siempre un **mínimo de 15 dB por encima** del ruido del entorno.
- El tipo de alimentación eléctrica disponible para conectar la Señal Acústica, tensión y corriente.
- El grado de Protección eléctrica y mecánica requerida por las características ambientales de su instalación.



## De necesaria lectura

### Directiva Europea 89 / 392 Seguridad de la Maquinaria Pr EN 981

Señales de Peligro Auditivas		
<b>Sonido Multitono</b> Secuencias de sonido a distintas frecuencias cada una diferente de la siguiente (variadas altos y bajos) en intervalos regulares y repetitivos	<b>Peligro Extremo</b> <b>Actuar de Inmediato</b>	Peligro: maquinaria en movimiento vivo o sin vigilancia
<b>Sonido de Doble Tono</b> Secuencias de tono a distinta frecuencia (una alta y otra baja) a intervalos regulares y repetitivos	<b>Peligro Extremo</b> <b>Actuar de Inmediato</b>	Equipo esencial en zona protegida
<b>Sonido de Tono Modulado</b> Sonido continuo con aumento gradual y disminución en las frecuencias de sonido (altos y bajos)	<b>Peligro</b> <b>Actuar de Inmediato</b>	Baja presión en el sistema de lubricación
<b>Sonido de Tono Intermitente</b> Intervalos regulares entre ciclos ON / OFF	<b>Peligro</b> <b>Actuar de Inmediato</b>	Temperatura que excede los límites de seguridad especificados
<b>Sonido de Tono Lineal</b> Sonido continuo a una frecuencia determinada	<b>Medidas de Seguridad</b>	Máquina a punto de arrancar



## De necesaria lectura

### **Seguridad de la Maquinaria Señal Auditiva de Peligro EN 457**

Standard europeo que define el criterio aplicable al reconocimiento de señales auditivas de peligro en el área señalizada de recepción; especificada especialmente en los casos donde hay un alto nivel de ruido ambiental.

Por lo general, las señales auditivas han de encontrarse entre las frecuencias de 300 a 3000 Hz, debiendo tener suficiente intensidad en la cota de frecuencia por debajo de los 1500 Hz para cubrir las necesidades de personas con falta de audición o que lleven protectores auditivos.

Las señales de peligro auditivas pulsando o diferenciando muestras de tono con una cota de 0,2 a 5 Hz. son preferibles a un tono constante. Su nivel de sonido debe ser claramente audible a 15 dB por encima del ruido ambiental, (situación normalmente suficiente, pero no siempre necesaria para un reconocimiento sin margen al error.)

### **Detección de Incendios Avisadores Acústicos para Alarma en Detección de Incendios**

Generalmente se acepta que la frecuencia de los Avisadores Acústicos de Alarma para esta función debe descansar en una escala de 500 a 1000 Hz, a menos que el ruido de fondo enmascare estas frecuencias, y que el nivel de sonido de alarma en el interior de un edificio sea un mínimo de 65 dB (A) o entre 5 y 10 dB (A) sobre cualquier otro ruido que pueda persistir por un período superior a 30 segundos ( el cual es considerable) y 75 dB (A) en el cabezal para despertar a una persona dormida.

Se requiere una guía para efectuar la elección: Discriminación, consideración de amortiguación debida a la compartimentación, código de señales, duración de señal y avisadores visuales de las alarmas.

Es muy importante distinguir entre señales audibles para interior y señales audibles para exterior, y muy especialmente entre avisadores acústicos y luminosos utilizados para Alarma de Incendio y aquellos otros que correspondan a señalización general (u otras específicas).

### **Señales acústicas audibles de Emergencia y Evacuación - ISO 8201**

Este standard internacional se aplica a una señal de evacuación de emergencia audible.

La señal debe ser utilizada cuando, y en determinadas situaciones, se requiera la evacuación de un edificio por causa de una emergencia.

Especifica dos parámetros de señal de evacuación de emergencia auditiva, la señal temporal y un nivel de presión de sonido requerida en los lugares del área de recepción que se pretenda. El standard se aplica a la señal audible y no a los componentes del sistema de señalización individual.

### **Tutela de la salud y de la seguridad de los trabajadores en los centros de trabajo públicos o privados**

Es preocupación Comunitaria, manifestada a través de diferentes directivas, la tutela de la salud y de la seguridad de los trabajadores en los centros de trabajo, públicos o privados, adoptando planes de emergencia e incorporando señalización específica para señales de aviso, de peligro y de evacuación.

Estas señales acústicas, electrónicas, han de diferenciarse significativamente las unas de las otras mediante el uso de frecuencias diferentes.

En determinadas circunstancias requieren ser alimentadas con batería para que quede garantizado su funcionamiento aún en ausencia de suministro eléctrico de la red general.

Nuestras sirenas de Emergencia y Evacuación, de Protección Civil, de Gran Potencia, Largo Alcance, reúnen las condiciones de adaptabilidad a los criterios vigentes de seguridad laboral y evacuación ciudadana.