



# GUÍA DE LA IALA

1090

## LA UTILIZACIÓN DE SEÑALES SONORAS

**Edición 1.0**

Diciembre de 2012



Puertos del Estado





# REVISIÓN DEL DOCUMENTO

---

Las revisiones realizadas a este documento de la IALA se anotarán en el siguiente cuadro antes de la puesta en circulación de un documento revisado.

Fecha	Página / Apartado revisado	Motivo de revisión

La revisión de la traducción de este documento ha sido realizada por el grupo de trabajo de Puertos del Estado en el que han participado:

*Luis Martínez (Autoridad Portuaria de Vigo);  
Enrique Abati (Autoridad Portuaria de Marín);  
Juan Manuel Vidal (Autoridad Portuaria de Gijón);  
Carlos Calvo (Autoridad Portuaria de Santander);  
Cristina García-Capelo (Autoridad Portuaria de Bilbao);  
José Luis Núñez (Autoridad Portuaria de Pasajes);  
Juan Antonio Torres (Autoridad Portuaria de Huelva);*

*Septimio Andrés (Autoridad Portuaria de Sevilla);  
Germán Gamarro (Autoridad Portuaria de Algeciras);  
Santiago Tortosa (Autoridad Portuaria de Ceuta);  
Jaime Arenas (Autoridad Portuaria de Baleares);  
Antonio Cebrián y Guillermo Segador (Autoridad Portuaria de Barcelona);  
José Carlos Díez (Puertos del Estado).*

Coordinación de la edición en español y edición final:

*José Carlos Díez (Puertos del Estado)*

NOTA: Puertos del Estado no se responsabiliza de los errores de interpretación que puedan producirse por terceros en el uso del contenido de este documento, que corresponde a una traducción del documento original de la Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA) denominado según aparece en la carátula.



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>2. SEÑALES SONORAS Y SU UTILIZACIÓN</b> .....	<b>4</b>
2.1. Señales sonoras como aviso de peligro .....	4
2.2. Señales sonoras como complemento a las ayudas flotantes a la navegación .....	4
2.3. Consideraciones.....	4
2.4. El alcance de las señales sonoras.....	5
2.4.1. Alcance nominal .....	5
2.4.2. Alcance usual o real .....	5
2.5. Detectores de niebla.....	6
2.6. SISTEMAS DE ACTIVACIÓN DE SEÑALES SONORAS DE FORMA REMOTA .....	6

## Índice de tablas

<i>Tabla 1</i>	<i>Alcance nominal</i> .....	<b>5</b>
<i>Tabla 2</i>	<i>Alcance usual</i> .....	<b>6</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

---

Esta guía tiene por objeto proporcionar aclaraciones sobre la utilización de señales sonoras para avisar a los navegantes de peligros en la navegación y como complemento a las ayudas flotantes.

## 2. SEÑALES SONORAS Y SU UTILIZACIÓN

---

### 2.1. SEÑALES SONORAS COMO AVISO DE PELIGRO

---

Aunque las señales sonoras, también conocidas como señales acústicas, aún se emplean como ayudas a la navegación, la política de la IALA desde el año 1985 ha establecido que estos dispositivos sólo deben utilizarse para avisar de peligros. Dichos peligros se refieren a ciertas estructuras fabricadas por el hombre, como las situadas mar adentro (offshore), las de energía renovable, puentes, diques y ayudas a la navegación aisladas. La Autoridad competente determinará si un peligro requiere una señal sonora, así como el nivel de visibilidad reducida al año que justifique su instalación (p.ej. 10 días de visibilidad por debajo de 1 milla náutica al año).

Ahí donde se instalen, las señales sonoras empleadas para avisar de peligros a la navegación tendrán un alcance real o usual<sup>1</sup> de al menos 2 millas náuticas. También podría darse el caso de necesidad de una señal sonora con un alcance reducido (que no tienen que ser necesariamente dispositivos distintos). Para estas señales sonoras de respaldo, se considera adecuado un alcance usual de 0,5 millas náuticas.

### 2.2. SEÑALES SONORAS COMO COMPLEMENTO A LAS AYUDAS FLOTANTES A LA NAVEGACIÓN

---

También pueden emplearse estas señales sonoras como complemento a boyas, tanto luminosas como ciegas, para mejorar su eficacia de cara al navegante en condiciones de visibilidad reducida. Las señales sonoras utilizadas en boyas suelen tener como fuente de energía el movimiento del mar, e incorporan campanas, gongs y silbatos. Las boyas también se pueden equipar con bocinas electrónicas. Las señales sonoras en boyas deben utilizarse para avisar a los navegantes de un peligro determinado, como la proximidad a bajos, rocas u otros peligros, o para alertar al navegante de un cambio en las necesidades de navegación, como en la entrada a un canal confinado.

Las señales sonoras que complementan boyas tendrán un alcance usual de entre 0,25 a 0,5 millas náuticas.

### 2.3. CONSIDERACIONES

---

Hay que tomar en consideración lo siguiente con respecto a las señales sonoras y su utilización:

- El sonido se propaga por la atmósfera de una manera variable, dificultando la percepción de la dirección y la distancia al emisor y, por lo tanto, puede llegar a ser muy difícil estimar la ubicación de un peligro;
- Un aumento lineal en la percepción de un sonido corresponde a un incremento exponencial en la potencia de la fuente del sonido;
- El nivel del ruido de fondo a bordo de los buques puede impedir la identificación de una señal sonora;
- En ocasiones, la propagación del sonido puede ser tal que la señal sea casi inaudible cerca de la fuente, pero al nivel esperado en lugares más lejanos a la ella;
- Podría no ser fiable la identificación de las características de la señal sonora a causa de fluctuaciones en la propagación, causando una interrupción de la recepción;
- La comunidad local podría considerar una señal sonora como un estorbo;

---

<sup>1</sup> En algunas publicaciones también se denominado "Alcance Normal" (nota del traductor)

- En algunas situaciones, hace falta combinar dos o más fuentes sonoras o instalar un deflector para evitar la propagación del sonido en cierta dirección.

En ambos casos, se debe extremar el cuidado para evitar que el sonido de una fuente se vea cancelado por el de la otra o por el sonido reflejado.

## 2.4. EL ALCANCE DE LAS SEÑALES SONORAS

Los alcances que se calculan para las señales sonoras AtoN son el nominal y el real, y se expresan en millas náuticas. Esta guía se refiere en concreto al cálculo del alcance real. Los siguientes párrafos ofrecen definiciones generales de los alcances nominal y real o usual de las señales sonoras. La Recomendación E-109 de la IALA sobre el Cálculo del alcance de una señal sonora contiene información más detallada y orientación al respecto.

### 2.4.1. ALCANCE NOMINAL

La distancia a la que, en condiciones de niebla, un observador situado en el alerón del puente tiene una probabilidad del 90% de oír la señal cuando se encuentra sometido a un ruido, según define la IALA, igual o superior al que se encuentra en el 84% de los grandes buques mercantes, siendo la propagación entre el emisor de la señal sonora y el receptor en condiciones de calma relativa y libre de obstáculos (véase el 0).

*Tabla 1 Alcance nominal*

Nivel de presión acústica (decibelios)				
$P_n(MN)$ $f(Hz)$	0,5	1	1,5	2,0
25	162	172	176	178
50	149	161	165	168
100	138	150	154	157
200	130	142	147	150
400	122	135	140	144
800	115	130	137	142
1000	113	129	137	144
1250	112	129	138	146
1600	110	130	140	150
2000	109	132	145	156
2500	108	136	151	166
3150	107	141	160	179
4000	109	150	177	199

$P_n$  – Alcance nominal en millas náuticas  
 $f$  – Frecuencia del sonido en Hz  
 $N_r$  – Nivel de presión acústica, en decibelios, del sonido emitido por la SEÑAL SONORA a la distancia de referencia de 1 metro en la dirección en cuestión.

### 2.4.2. ALCANCE USUAL O REAL

La distancia a la que, en condiciones de niebla, un observador situado en el alerón del puente tiene una probabilidad del 50% de oír la señal cuando se encuentra sometido a un ruido, según define la IALA, igual o

superior al que se encuentra en el 50% de los grandes buques mercantes, siendo la propagación entre el emisor de la señal sonora y el receptor en condiciones de calma y libre de obstáculos (véase el 0).

***Tabla 2 Alcance usual***

Nivel de presión acústica (decibelios)				
Pu(MN) f(Hz)	0,5	1	1,5	2,0
25	155	162	165	168
50	144	150	154	157
100	132	139	143	146
200	125	132	136	140
400	117	125	130	135
800	112	121	128	134
1000	110	121	128	135
1250	109	121	129	137
1600	109	122	132	141
2000	108	123	136	148
2500	109	127	142	157
3150	110	132	152	170
4000	112	142	168	193

Pu – Alcance usual en millas marinas  
 f – Frecuencia del sonido en Hz  
 Nr – Nivel de presión acústica, en decibelios, del sonido emitido por la SEÑAL SONORA a la distancia de referencia de 1 metro en la dirección en cuestión.

## 2.5. DETECTORES DE NIEBLA

Los detectores automáticos de niebla, que emiten un haz de luz infrarroja, miden la reflexión de las partículas de agua en el aire y activan la señal sonora a ciertos umbrales de visibilidad. Se emplean como detectores de niebla medidores de visibilidad a distancia fiables que fueron desarrollados para su uso en estaciones meteorológicas alejadas. Además de la niebla, una lluvia torrencial o la nieve pueden activarlos. Los detectores de niebla, además de caros de adquirir y mantener, quizás no son plenamente fiables.

## 2.6. SISTEMAS DE ACTIVACIÓN DE SEÑALES SONORAS DE FORMA REMOTA

Los sistemas de activación remota de señales sonoras pueden ser activados bien por la autoridad competente o por el navegante mediante una radiofrecuencia determinada. Estos sistemas pueden aumentar la fiabilidad de las señales sonoras de ayudas a la navegación y reducir sus costes.