

# Jornada Técnica: Ruido en máquinas

## Normativa sobre ruido en máquinas

Pedro Rodríguez Díaz  
28/11/2013

# Normativa Comunitaria

## ➤ Reglamentos

Alcance general y eficacia directa

## ➤ Directivas

Disposición normativa con plazo de entrada.  
Obliga a los Estados miembros (forma y medios)  
Necesita trascipción al ordenamiento nacional

## ➤ Decisiones

Norma jurídica de Derecho Comunitario EU.  
que vincula a sus destinatarios en todos sus elementos y de manera directa e inmediata.

# Directivas de nuevo enfoque y enfoque global

- Nuevo enfoque
- Enfoque global

Armonización legislativa en base a requisitos esenciales.

Las especificaciones técnicas se fijan en normas armonizadas.

La aplicación de normas armonizadas es voluntaria.

Los productos (máquinas) fabricados según normas armonizadas gozan de presunción de la conformidad con los requisitos esenciales.

Existencia de módulos para Evaluar la Conformidad (8 módulos, A-H).

Uso de normas de garantía de la calidad.  
Sistema de acreditación  
Acuerdo de reconocimiento mutuo

# NORMATIVA UE RUIDO

- **Directivas en materia de salud y seguridad:**
- **D. en materia de diseño y fabricación:**
- **N. sobre vigilancia de mercado:**

## Directiva marco 89/391/CEE

- Mejora de la S y S de los trabajadores.
- Principios generales de la Prevención (incluida la definición de los servicios), obligaciones empresario, tales como, medidas para evaluar, evitar y reducir riesgos, informe, consulta y forme a trabajadores.
- Sectoriales: Minas (93/103/CEE), Construcción (92/57/CEE), etc.
- Horizontales: 2003/10/CE ruido, 2004/44/CE vibraciones y la 89/655/CEE utilización de equipos de trabajo.

- Directiva sobre máquinas 2006/42/CE
- Direct. sobre emisiones sonoras 2000/14/CE
- Reglamento 765/2008 y Directiva 768/2008

# NORMATIVA UE RUIDO

- **D 89/656/CEE** Disposiciones mínimas de S y S para utilización de EPI's
- **D 89/686/CEE** EPI's
- **D 2000/14/CEE** Emisiones sonoras
- **D 2003/10/CEE** Exposición a ruido por los trabajadores
- **D 2006/42/CEE** Máquinas

# NORMAS ARMONIZADAS

- **N. de tipo A:**
  - Generales para todas las máquinas.
  - Conceptos básicos de seguridad.
- **N. de tipo B:**
  - **N. de tipo B1:**
    - Aspectos concretos de seguridad ( distancias de seguridad, temperatura superficial, ruido, vibraciones, etc.)
  - **N. de tipo B2:**
    - Tratan de sistemas, dispositivos o componentes, que condicionan la seguridad (mandos a dos manos, barreras fotoeléctricas, dispositivos sensibles a la presión, etc.)
- **N. de tipo C:**
  - Concretas para una máquina o grupo de máquinas.  
**ESPECIFICAS DE FAMILIAS**

# NORMAS ARMONIZADAS RUIDO B

## ➤ Reducción de ruido

- **Diseño de máquinas de bajo ruido**  
**UNE-EN ISO 11688**
- **Entorno de la máquina y en el puesto de trabajo**
- **UNE-EN ISO 7235, 11546, 11691, 11820, 11821**

## ➤ Información sobre el ruido de emisión

- **Medida de la presión acústica en el puesto**
- **UNE-EN ISO 11200, 11201, 11202, 11203, 11204**
- **Determinación de la potencia acústica máquina:**
  - A partir de la medida de presión UNE EN ISO 3740, 3741, 3742, 3743, 3744, 3745, 3746, 3747, 23742
  - A partir de medidas de intensidad UNE EN ISO 9614
- **Declaración y verificación: UNE EN ISO 4871**

## ➤ Registrar y comparar datos de emisión

- **UNE EN ISO 11689**

# NNAA RUIDO TIPO B 1

- **Medición básica**
  - Sin información específica de montaje e instalación.
  - Procedimientos de medición, declaración y verificación de niveles de sonido emitidos.
- **Normas UNE EN**
  - 1265.
  - ISO 3747, 4871, 5136, 1546 (reducción en el entorno), 11957 y 12001
- **(Otras)**
- **Compradores**
  - Solicitar una Declaración de emisión sonora.

# NNAA RUIDO TIPO C

- **Clausula ruido en las normas de seguridad**
  - Reducción del ruido: Lista de medidas
  - Información sobre el ruido: Condiciones de instalación y funcionamiento, posición de puestos de trabajo, mediciones.
  - Para cada familia de máquinas existen unas UNE-EN
  - Si para una familia no existe cláusula se coge la UNE-EN 1746
- **Códigos de ensayo acústico**
  - Trata que para una familia, todos los ensayos de emisiones se realicen en las mismas condiciones.
  - Incluye: Condiciones de instalación y funcionamiento, posiciones del puesto y mediciones.

# Directiva 89/656/CEE Uso EPI's

(R. D. 773/1997, disposiciones mínimas de S. y S relativas a la utilización por los trabajadores de EPI).

## Anexo II EPI's. Protectores de oido:

Tapones

Cascos

Protectores auriculares adaptables a cascos

Casco para receptor para circuito de inducción de baja freq.

Protectores con intercomunicación.

## Anexo III. Actividades:

Prensas para metales

Trabajos con equipos de aire comprimido.

Trabajos del sector madera y textil

# Directiva 89/686/CEE EPI's (RD 1407/92)

Todos los EPI's deben estar certificados (Declaración) y marcados CE

Anexo II Protección contra los efectos nocivos al ruido:

Los niveles sonoros no superarán los límites indicados en la Directiva 2003/10/CE (antes 86/188/CEE). Deberán llevar grabada la atenuación acústica y el índice de comodidad en una etiqueta.

# Directiva 2000/14/CE (2005/88/CE)

## Emisiones sonoras en el entorno debido a maquinas de uso al aire libre

- Art. 1 en función de la P neta instalada en kw se indica el nivel de Potencia Acústica admisible en dB/1 pW
- Define tipos de máquinas afectadas.
- Indica la forma de hacer ensayos
- Explica datos a incluir en la Declar. Conf.
- Introduce vigilancia de mercado

# Directiva 2003/10/CE (RD 286/2006) disposiciones mínimas de S y S relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido)

- **Valor límite exp.**
  - Lex, 8h=87 dB(A) y P pico= 200 Pa
- **Valor Sup. exp.**
  - Lex, 8h=85 dB(A) y P pico= 140 Pa
  - Si se supera se utilizarán protectores auditivos indiv.
- **Valor inferior exp.**
  - Lex, 8h=80 dB(A) y P pico= 112 Pa
  - Si se supera protectores auditivos indiv. a disposición

Presión acústica de pico (P pico)= Valor máximo de la p. a. instantánea ponderada C en frecuencia.

Nivel de exp. Diaria al ruido Lex, 8 h promedio ponderado en el tiempo de los niveles de exp. Al ruido para una jornada de 8 h

# DIRECTIVA 2003/10/CE (RD 286/2006)

- | Riesgos       | Medidas  |
|---------------|--|
| Existe riesgo | Evaluar riesgos-Medidas  |
| Existe riesgo | Directiva 89/391/CE. Equipos de trabajo, Diseño del lugar y puesto trabajo, inform. y formac., reducción técnica ruido (pantallas, amortiguadores), etc, |
| Existe riesgo | Protección personal  |
| Existe riesgo | Inform., y formación   |
| Existe riesgo | De acuerdo a la 89/656/CE  |
| Existe riesgo | Consultas y participación  |
| Existe riesgo | Vigilancia Salud   |

# Directiva 2006/42/CE (RD 1644/2008)

- **Fabricante**
  - Diseña o fábrica, para comercializar o para su uso propio.
- **Comercializar**
  - La primera puesta a disposición en la Comunidad.
- **Puesta en Servicio** ➤ **Primera utilización**

# Directiva 2006/42/CE (RD 1644/2008)

## Anexo I Definiciones

- **Zona peligrosa**: Zonas del entorno máquina
- **Riesgo**: conforme al peligro por ruido emitido o bien por sus consecuencias-pérdida auditiva.
- **Resguardo**: Evitar ruido emitido.
- **Uso previsto**: Control de ruidos.

# Directiva 2006/42/CE

## EXPEDIENTE TECNICO

- Descripción general
- Plano conjunto y planos de cuadro mando
- Doc. Evaluación de riesgos
- Normas y especifac. técnicas
- Informes Técnicos
- Manual instrucciones
- Copia de la declaración CE de conformidad
- Descripciones y explicaciones del funcionamiento
- Lista de requisitos esenciales  
Medidas preventivas aplicadas y riesgos residuales.
- Requisitos esenciales cubiertos.
- Resultados de los ensayos (fabricante u OONN).
- Por cada máquina o producto incorporado.

# Directiva 2006/42/CE

## EXPEDIENTE TECNICO

- A disposición. Puede estar en la fábrica
- Vigilancia mercado
- Puede ser papel o formato digital.
- Confidencialidad respecto información Comercial sensible o confidencial.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Principios de integración de la seguridad

- **Primera prioridad:** Reducir en la fuente el ruido emitido.
- **2<sup>a</sup> prioridad:** Encapsular la fuente
- **3<sup>a</sup> prioridad:** Si hay riegos residuales sin reducir, deberá informarse a los trabajadores expuestos mediante rótulos, advertencias e información sobre la máquina y al resto de usuarios por manuales de instrucción.
- EPI (protectores auditivos) molestias en el uso.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Principios ergonómicos

- Adaptar el interfaz hombre-máquina a las características auditivas del operador de forma que se evite el estrés físico y psíquico, evitando molestias y fatigas del operador.
- Por tanto el ruido es un requisito esencial de S. y S. aplicable a todas las máquinas.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Puestos de mando

- El operador debe estar protegido de cualquier riesgo derivado del uso previsible de la máquina en un entorno peligroso, como por ejemplo el ruido.
- En el caso de cabinas, la cámara debe proteger contra la exposición al ruido emitido.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

Ruido 1

- Reducción del riesgo emitido asociado a la exposición de los operadores de máquinas y del resto de trabajadores.
- La exposición prolongada constituye la principal causa de pérdida auditiva.
- Otras causas: acúfenos, estrés y fatiga.
- Factores exposición: instalación, condiciones de uso, características del lugar, emisiones de otras fuentes, situación de los trabajadores y uso EPIs

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

Ruido 2

- El fabricante de la máquina es responsable de la contribución de su máquina al riesgo al ruido.
- La exposición de los trabajadores al ruido está sujeta a la Directiva 2003/10/CE.
- Interesa máquinas con baja emisión de ruido.
- 1<sup>a</sup> prioridad: En el diseño y fabricación, reducir emisión en su fuente. Identificarlas.
- 2<sup>a</sup>, medidas de protección integradas. Aislamientos acústicos, resguardos y cerramientos. EN ISO 11688-1.
- 3<sup>a</sup>, informar.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Datos de emisiones comparativos

Ruido 3

- Comparación del nivel de riesgo con máquinas del entorno, como parte de la evaluación de riesgos.
- Se compara con máquinas similares de la misma familia, misma función y funcionamiento equivalente.
- Las emisiones se miden con el mismo código de ensayo.
- EN ISO 11689

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Contenido del Manual de instrucciones

- Instrucciones de instalación y montaje relativo a la reducción del ruido y vibraciones. Modo correcto de realización para que no se produzcan emisiones.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Contenido del Manual de instrucciones

- ***Declaración de ruido emitido*** (1)
  - Se establece la información relativa al ruido aéreo emitido que debe incluirse en lo que actualmente se denomina declaración de ruido emitido. Objetivos principales:
  - Ayudar a elegir máquinas con emisiones de ruido reducidas;
  - proporcionar información útil para la evaluación de riesgos según art. 4 de la Directiva 2003/10/CE.
  - Solo proporciona información sobre la contribución de la propia máquina al ruido que se genera en el lugar de trabajo. El nivel de exposición de los trabajadores no puede deducirse simplemente de la declaración de ruido emitido del fabricante de la máquina

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Contenido del Manual de instrucciones

### ➤ ***Declaración de ruido emitido*** (2)

- La información que debe proporcionarse en la declaración incluye tres cantidades distintas de emisión de ruido:
  - 1. El nivel de presión acústica de emisión ponderado A (LpA) producido por las máquinas en sus puestos de trabajo. Esta cifra se corresponde con un período de tiempo concreto que represente un ciclo de trabajo completo de la máquina. Al ser un valor de emisión, no incluye las aportaciones del entorno de la máquina, como los reflejos del ruido en las paredes o el ruido procedente de otras fuentes ubicadas en el lugar de trabajo.
  - Esta cantidad deberá determinarse mediante mediciones de todas las máquinas utilizando un código de ensayo apropiado, independientemente de que la máquina se considere ruidosa. Si el valor registrado en la medición no supera los 70 dB(A), el manual de instrucciones deberá mencionar esa circunstancia. Si el valor registrado en la medición supera los 70 dB(A), dicho valor deberá indicarse en el manual de instrucciones.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Contenido del Manual de instrucciones

- ***Declaración de ruido emitido*** <sup>(3)</sup>
- 2. El valor máximo de la presión acústica instantánea ponderado C, también denominado nivel máximo de presión acústica ponderado C, LpCpeak. Esta cifra se corresponde con un período de tiempo concreto que represente un ciclo de trabajo completo de la máquina. Este valor es pertinente para las máquinas que emiten ruidos de impulsos de gran intensidad. Únicamente existe la obligación de incluirlo en el manual de instrucciones si el valor registrado en la medición supera 63 Pa (130 dB en relación con 20  $\mu$ Pa).

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Contenido del Manual de instrucciones

- ***Declaración de ruido emitido*** (4)
- 3. El nivel de potencia acústica ponderado A (LWA). Esta cantidad representa la energía acústica aérea que irradia la máquina en el espacio, y por ello caracteriza a la máquina como una fuente de ruido. Se trata de la cantidad de emisión de ruido más importante, y no depende del entorno en que se ubique la máquina. Puesto que la medición del LWA puede resultar compleja, este valor solo habrá de medirse e incluirse en las instrucciones si el LpA de cualquiera de los puestos de trabajo supera los 80 dB(A).
- Producción en serie muestreo, si es unitaria por cada máquina.
- Para las de grandes dimensiones se puede utilizar el LpA.
- Mediciones según condiciones de uso y referenciar código ensayo.
- Incertidumbre de los valores medios medidos según códigos de ensayo.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Contenido del Manual de instrucciones

- ***Declaración de ruido emitido*** (5)
- Directiva 2000/14/CE para máquinas al aire libre, emisiones sonoras con el entorno.
- Estas máquinas necesitan marcado CE, acompañado del nivel de potencia acústica garantizado según anexo de dicha directiva.
- También necesitan cumplir LpA y el LpCpeak.

# Directiva 2006/42/CE Anexo I

## Información publicitaria

- Manual de instrucciones e información comercial coherentes, al objeto de que máquinas con niveles reducidos en emisiones acústicas resulten atractivas a los usuarios. A incluir en el cuadro de características.

# Directiva 2006/42/CE Anexo V

## Lista componentes de seguridad, art 2

- 13. Sistemas y dispositivos para reducir la emisión de ruido y vibraciones.
- Aislamientos acústicos, silenciadores y dispositivos activos

# Declaración de ruido de una máquina (Ejemplo, FDN\_9 y 22)

## Identificación de la máquina (nombre, modelo, nº de serie, datos adicion.)

	Condición funcionamiento	
	Vacio	Carga
Nivel presión acústica continuo equivalente ponderado A, en el puesto de trabajo, LpAeq, en dB	86	97
Constante de declaración KpA, en dB	5	5
Nivel de potencia acústica emitido por la máquina ponderado A LwA, en dB	97	106
Constante de declaración KwA, en dB	4	4
Valores determinados según la norma EN XXXX (tipo C), utilizando las normas básicas (tipo B) EN YYYY e EN ZZZZ		
La declaración se realiza con dos valores: nivel ruido de emisión medido y constante de declaración, según lo establecido en la EN WWWWW		

K incertidumbres de medida