

The background of the page is a photograph of a large industrial workshop. Several workers in blue uniforms are visible, engaged in various tasks. The floor is cluttered with tools, materials, and machinery. A large water tower is visible in the background. The lighting is somewhat dim, typical of an industrial setting.

# Análisis de los Niveles de Presión Sonora en la Fabricación de Productos Metálicos





**ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE PRESIÓN  
SONORA EN LA FABRICACIÓN  
DE PRODUCTOS METÁLICOS**

-- Edita:

Junta de Andalucía  
Consejería de Trabajo e Industria  
Dirección General de Trabajo y Seguridad Social

-- Coordina:

Servicio de Condiciones de Trabajo

Depósito Legal: SE-191-99

I.S.B.N.: 84-7936-158-1

Maquetación e Impresión: Artes Gráficas Novograf, S.A. (Sevilla)



# ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Objeto del Estudio</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Alcance y Contenido</b> .....	<b>9</b>
3.1. Ámbito Geográfico .....	9
3.2. Contenido .....	9
3.2.1. Tamaño de la muestra .....	9
3.2.2. Parámetros de descriptores del ruido .....	10
3.2.3. Metodología de adquisición de datos .....	10
3.2.4. Cuantificación del número de determinaciones realizadas .....	12
<b>4. Infraestructura Empresarial Utilizada en la Realización del Estudio</b> .....	<b>13</b>
4.1. Personal Técnico .....	13
4.2. Equipo de Medida y Análisis de Ruido Utilizado .....	13
<b>5. Grado de Conocimiento del R.D. 1316/89 por las Empresas</b> .....	<b>15</b>
<b>6. Evaluación de la Exposición de los Trabajadores al Ruido en la Fabricación de Productos Metálicos en Andalucía</b> .....	<b>19</b>
<b>7. Valoración de los Niveles de Ruido Ambiental en el Interior de las Instalaciones Industriales</b> .....	<b>23</b>
7.1. Niveles de Contaminación Acústica Ambiental en los Locales de Trabajo .....	23
7.1.1. Porcentajes de locales de trabajo con niveles continuos equivalentes Leq comprendidos entre los límites que se define .....	23
7.1.2. Niveles de ruido soportados en el ambiente de los locales de trabajo .....	25
7.2. Análisis de la Contaminación Ambiental en los Locales de Trabajo en Función de la Superficie de los Mismos en los Sectores de Fabricación de Productos Metálicos en Andalucía .....	26
7.3. Análisis de la Contaminación Ambiental en los Locales de Trabajo en Función del Número de Trabajadores que Operan en éstos, en los Sectores de Fabricación de Productos Metálicos en Andalucía .....	26
<b>8. Evolución de los Niveles Sonoros en el Interior de los Locales de Trabajo</b> .....	<b>29</b>
<b>9. Uso de Prendas de Protección Personal en el Sector de Fabricación de Productos Metálicos en Andalucía</b> .....	<b>33</b>
<b>10. Niveles Sonoros Producidos por Máquinas, Herramientas y Equipos de Producción en la Fabricación de Productos Metálicos en Andalucía</b> .....	<b>37</b>
<b>11. Consideraciones Finales</b> .....	<b>59</b>
<b>Anexo 1. Encuestas</b> .....	<b>61</b>
<b>Anexo 2. Muestra de Empresas</b> .....	<b>67</b>







# 1. INTRODUCCIÓN

La Consejería de Trabajo e Industria de la Junta de Andalucía, a través de la Dirección General de Trabajo y Seguridad Social, presenta, entre sus objetivos prioritarios, la prevención de los Riesgos Profesionales y las Mejoras de las Condiciones de Trabajo, de la población laboral andaluza.

Como un primer eslabón en la prevención de los Riesgos Profesionales y en la mejora de las Condiciones de Trabajo está el conocimiento real de la situación de riesgo existente en un sector con elevada implantación en Andalucía, como es el de la Fabricación de Productos Metálicos, donde operan más de 35.000 productores.

Uno de los riesgos para la salud más importantes, que afecta a este colectivo laboral, es la exposición a elevados niveles de ruido, de otra parte, inherente en muchos casos a los propios procesos productivos.

La incorporación de España a la Comunidad Económica Europea (C.E.E.) origina la adaptación de las normativas laborales a las de otros países de la C.E.E. El Real Decreto 1316/89, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, modifica sustancialmente las normativas legales existentes a la fecha: Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estableciendo una serie de obligaciones para los empresarios y trabajadores en cuanto al análisis y control de los

riesgos derivados de la exposición al ruido en los puestos de trabajo.

Consciente del problema existente, tanto a nivel de riesgos higiénicos por exposición laboral a elevados niveles de ruido en este sector, como del conocimiento y cumplimiento de lo estipulado en el referido R.D. en cuanto a obligaciones y deberes para los empresarios y trabajadores, el Servicio de Condiciones de Trabajo de la Dirección General de Trabajo y Seguridad Social sacó a concurso un estudio al objeto de conocer realmente la situación en cuanto al **"Análisis de los niveles de presión sonora en la fabricación de productos metálicos en Andalucía"**.

El estudio ha sido realizado durante 1994 y 1995, llevándose a cabo en 1994 todo lo concerniente a la preparación del trabajo, y en 1995, los estudios en campo, mediciones en industrias y todo el procesado de la información.

En el desarrollo de este estudio han intervenido técnicos calificados, con amplia experiencia profesional en el campo de la acústica, del ruido y de la informática, utilizando instrumental de calidad contrastada para la determinación de los parámetros de ruido, aportándose a este estudio una información global y sectorial de la situación real de la exposición laboral al ruido, así como una base de datos de los niveles de ruido que producen las máquinas herramientas y los procesos industriales del sector, tal que puedan ser extrapolados a otras situaciones y procesos.







## 2. OBJETO DEL ESTUDIO

Los objetivos del presente estudio , entre otros, son los siguientes:

- Evaluación de los niveles de presión sonora existente en la fabricación de productos metálicos en Andalucía.
- Análisis de la exposición a ruido de los trabajadores en el interior de los centros de producción en los sectores de la fabricación de productos metálicos en Andalucía.
- Cumplimiento por parte de las empresas de las exigencias contenidas en el R.D. 1316/89.
- Acciones correctoras implementadas por las empresas para el control del ruido y uso de prendas de protección auditiva por parte de los trabajadores en los sectores analizados.
- Establecimiento de una base de datos sobre los niveles de presión sonora generados por máquinas herramientas y equipos de producción en los sectores analizados.





## 3. ALCANCE Y CONTENIDO

### ■ 3.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

Los análisis y estudios de ruido en los centros de trabajo se han llevado a cabo en las ocho provincias de Andalucía.

Las empresas visitadas y analizadas han sido las catalogadas dentro de la actividades definidas en el Código Nacional de Actividades Económicas (C.N.A.E.) de 1974 el código 31 **“Metalurgia y Fabricación de Productos Metálicos”** y en el C.N.A.E. de 1993, con los códigos 27: **“Metalurgia”** y 28: **“Fabricación de Productos Metálicos, excepto Máquinas y Equipos”**.

En el ANEXO II de este estudio se da una relación de empresas en las que se han realizado los estudios de ruido, objeto de este informe, con identificación de cada una de estas y definición de datos generales de las mismas.

### ■ 3.2. CONTENIDO

#### ■ 3.2.1. Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra ha venido definido por las exigencias de un nivel de confianza del 95%, con un error muestral máximo de 5%, para una población estimada en el sector de la fabricación de productos metálicos de 35.000 trabajadores.

Con estos condicionantes de entorno se estimó como número de trabajadores a evaluar su exposición laboral al ruido 397, al objeto de poder establecer los criterios de confianza exigidos.

Los datos estadísticos disponibles, del número de trabajadores por empresas, para cada una de las actividades y subactividades industriales analizadas, están sufriendo variaciones continuas que no son tenidas en cuenta por los servicios informáticos, tanto de la Seguridad Social, como los de Actividades Industriales (C.N.A.E.), por lo que las estimaciones de número de empresas y trabajadores en los respectivos sectores son sólo aproximadas.

En las visitas realizadas a empresas se ha podido comprobar que en más del 30% de las empresas que figuran

en los listados informatizados no se corresponde su actividad con las definidas en los listados, o bien han desaparecido, o han cambiado de actividad. Esta particularidad ha motivado una gran dificultad en la realización del trabajo.

Otro problema añadido, y que en muchos casos ha motivado la imposibilidad de la toma de datos, fundamentalmente de los niveles sonoros en los puestos de trabajo, ha sido el impedimento por la dirección de algunas empresas a colaborar con esta empresa para la realización de los trabajos.

Hemos entendido que el estudio y análisis de los niveles de presión sonora en la fabricación de productos metálicos en Andalucía debería englobar a las empresas encuadradas dentro del C.N.A.E.-93, epígrafes 27 y 28.

Como empresas incluidas dentro del epígrafe 27 hemos estudiado la mayoría de las empresas de Andalucía dedicadas a la fundición de hierro y acero (271), así como las de fundición de aluminio (274), por ser éstas muy significativas.

La gran mayoría de las empresas analizadas están incluidas dentro del epígrafe 28: Fabricación de Productos Metálicos, excepto Máquinas y Equipos.

Los subgrupos de este epígrafe 28 donde hemos llegado a efecto los estudios de campo han sido:

- C.N.A.E.-281: Fabricación de Elementos Metálicos para la Construcción.
- C.N.A.E.-284: Forja, Estampación y Embutición de Metales.
- C.N.A.E.-287: Fabricación de otros Productos Metálicos.

Dada la amplitud del estudio, los resultados obtenidos para los distintos grupos del C.N.A.E., así como para los subgrupos respectivos, no poseen el grado de confianza de la muestra definida para el conjunto del estudio, al ser su representatividad inferior a ésta.



### 3.2.2. Parámetros de Descriptores del Ruido

Dada las distintas valoraciones de ruido que se han realizado en este estudio, función de los objetivos del mismo, se han utilizado índices de valoraciones diferentes, a fin de poder cumplir con los objetivos de éste.

Para la valoración de las exposiciones de los trabajadores al ruido en el puesto de trabajo en el interior de los centros de producción, se han utilizado sonómetro y dosímetros, valorando los niveles continuos equivalentes, las dosimetrías (nivel diario equivalente) y los niveles pico durante el tiempo de exposición.

El nivel continuo equivalente,  $L_{Aeq,Te}$ , mide la cantidad de la energía acústica fluctuante de un sonido y equivale al nivel de presión sonora que tendría un sonido en régimen permanente con igual energía que el sonido fluctuante que se trata de medir durante el tiempo de exposición:  $T_e$ .

$$L_{AeqTe} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \left( \frac{P_A(t)^2}{P_0} \right) dt \right]$$

Las valoraciones del riesgo higiénico en los puestos de trabajo han sido realizadas utilizando el índice "Nivel diario equivalente  $L_{Aeq,d}$ "

$$L_{Aeq,d} = L_{AeqTe} + 10 \lg \frac{T}{8}$$

Con tiempo de exposición,  $T$ , superior a 4Hr. en todos los casos evaluados.

La valoración del nivel diario equivalente se ha realizado generalmente con dosimetrías, al objeto de identificar adecuadamente la exposición real al ruido de los trabajadores. La determinación del  $L_{Aeq,d}$  mediante las dosimetrías han sido realizadas mediante la expresión:

$$L_{Aeq,d} = 90 + 10 \lg \frac{D}{100} - 10 \lg \frac{8}{T}$$

Donde  $D$  es la dosis de ruido valorada en dosimetrías y  $T$ , el tiempo de exposición.

En todas las valoraciones de exposición de los trabajadores al ruido se ha determinado el nivel de pico máximo  $L_{MAX}$ , definido éste por:

$$L_{MAX} = 10 \lg \left( \frac{P_{MAX}}{P_0} \right)^2$$

Donde  $P_{MAX}$  es el valor máximo de la presión acústica instantánea a que está expuesto el trabajador en pascales y  $P_0$ , la presión de referencia ( $2 \times 10^{-5}$  pascales).

En la valoración de los índices y parámetros expuestos se ha utilizado el instrumental que cumple la Norma IEC-651, Tipo 1 y 2, previamente calibrado, realizando las valoraciones en la escala de respuesta SLOW de los sonómetros.

El análisis de los ruidos ambientales existentes en los centros de trabajo donde se han llevado a cabo los estudios ha sido realizado utilizando índices energéticos y estadísticos. Como índices energéticos hemos utilizado, además de los  $L_{Aeq}$ , los niveles de exposición sonoras SEL, definidos como un sonido continuo en un segundo, que tuviese la misma energía que el nivel considerado en un período determinado de tiempo.

Para los análisis estadísticos de los ruidos existentes en los centros de trabajo se han utilizados los niveles percentiles  $L_N$ , que son aquellos niveles de ruido excedidos durante distintos porcentajes de tiempo. Los niveles percentiles que hemos utilizado han sido  $L_{01}$ ,  $L_{05}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{99}$ , representando éstos los niveles de ruido excedidos en los lugares de trabajo el 1%, 5%, 10%, 50%, 90%, 95% y 99% respectivamente.

Al nivel  $L_{90}$  se le designa normalmente como ruido de fondo de la industria donde se han realizado las mediciones de ruido.

Las medidas de los niveles sonoros producidos por los distintos equipos han sido realizadas utilizando equipos analizadores espectrales en Tiempo Real, con FFT, llevando a efecto al menos cuatro determinaciones para cada máquina a analizar. Las medidas han sido realizadas a 1,5 m. de las máquinas, utilizando como índice de valoración espectral en tercio de octavas, el valor  $L_{eq}$  durante el tiempo de evaluación.

### 3.2.3. Metodología de Adquisición de Datos

La realización del estudio ha supuesto una serie de fases concatenadas entre ellas para poder llegar a concluir el mismo y conseguir los objetivos marcados.

#### FASE I. Selección de Empresas a Visitar

La selección del número y tamaño de las empresas a visitar se ha realizado en base a los datos disponibles. Las estimaciones previas realizadas a nivel de planificación del trabajo sobre el número de trabajadores por empresas, número total de trabajadores, número total de empresas en función del número de trabajadores por empresas, tanto a nivel global como porcentual fueron las siguientes:

1. Estimación de acuerdo con la base de datos disponible, del porcentaje de empresas existentes en Andalucía, en función del número de trabajadores de éstas, en la fabricación de productos metálicos.

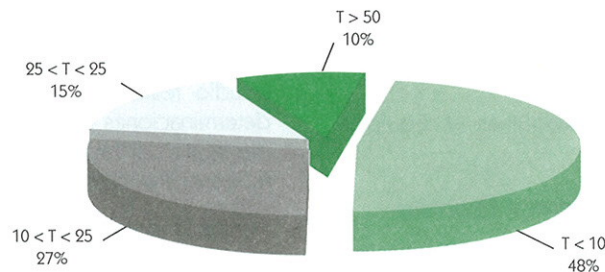
Nº trabajadores por empresas	Nº Total empresas	Porcentaje
Menos de 10 Trabajadores	3.952	84%
10 - T - 25	480	10%
25 - T - 50	176	4%
Más de 50 Trabajadores	88	2%

fabricación de productos metálicos, que trabajaban en las distintas empresas del sector en función del número de trabajadores de estas.

Nº trabajadores por empresas	Nº Total de trabajadores	Porcentaje
Menos de 10 Trabajadores	11.900	33%
10 - T - 25	7.428	21%
25 - T - 50	6.140	17%
Más de 50 Trabajadores	10.312	29%

2. Estimación de acuerdo con la base de datos disponible, del porcentaje de trabajadores dentro del total de la población laboral en los sectores de

FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
DISTRIBUCIÓN DE LAS EVALUACIONES PERSONALES  
A RUIDO POR TAMAÑO DE EMPRESA



La selección de empresas a visitar, tanto el número de éstas, como el número de trabajadores cuya exposición al ruido hemos de evaluar, se ha realizado para conseguir la máxima representatividad en los sectores industriales analizados, tanto en cuanto a trabajadores expuestos, como a trabajadores por empresas, al objeto de disponer de una información coherente que contemplase todos los tamaños de empresas, así como las poblaciones laborales expuestas en cada uno de los tramos de empresas considerados.

Previamente, y en base a los datos disponibles se realizaron unas previsiones sobre el número de empresas a visitar por cada una de las ocho provincias de Andalucía, no obstante, estas previsiones iniciales hubieron de modificarse ante la gran dificultad encontrada para recibir colaboración empresarial en la realización de los estudios in situ.

Habida cuenta de los problemas encontrados en el desarrollo del trabajo en campo, se optó por realizar en la provincia de Sevilla el mayor número posible de visitas a

empresas con resultado positivo, completando en el resto de las provincias.

Entendemos que, habida cuenta de la problemática de ruido encontrada, el muestreo realizado ha sido suficientemente representativo, dado que los problemas de ruido evaluados son independientes de la ubicación provincial de la industria.

Presentamos a continuación en el siguiente cuadro las empresas previstas inicialmente visitar, por tamaño de las mismas, y las realmente visitadas, así como el número de trabajadores a evaluar, que inicialmente se preveía realizar y el número total de evaluaciones personales de exposición al ruido realizadas en las distintas empresas. Como puede comprobarse se han cumplido suficientemente los objetivos iniciales respecto al grado de confianza de los muestreos, basados lógicamente en el número de los mismos respecto a la población laboral expuesta.

Tamaño de la empresa	Trabajadores a evaluar		Centros de trabajo	
	Previsión	Realización	Previsión	Realización
Menos de 10 trabajadores	160	121	40	40
Entre 10-25 trabajadores	120	125	25	23
Entre 25-50 trabajadores	80	90	10	13
Más de 50 trabajadores	40	68	5	7

### FASE II. Preparación de las Encuestas

Se adjuntan en el Anexo I las encuestas que fueron preparadas para la toma de datos "in situ" en la realización de las visitas a las empresas seleccionadas.

En estas encuestas se contemplan los siguientes conceptos:

- Datos generales de la empresa.
- Datos generales de las actividades industriales.
- Análisis del grado de conocimiento de las empresas del R.D. 1316/89, así como de su aplicación.
- Características físicas de los locales de trabajo.
- Personal expuesto a ruido, así como el uso de protección personal.
- Equipos ruidosos existentes.
- Ruidos Ambientales en los locales de trabajo.
- Dosimetrías individuales a los trabajadores. Datos personales y de exposición.
- Análisis Espectrales de Máquinas y Equipos Ruidosos.

### FASE III. Realización de las Visitas a Empresas

Una vez seleccionadas las empresas se realizaba una visita previamente concertada con la dirección de la empresa, donde se llevaba a cabo la toma de datos generales de la misma, y una visita a los puestos de trabajo a evaluar, al objeto de cuantificar los posibles problemas de toma de datos en campo y muestreo de los trabajadores expuestos, así como para la determinación de la representatividad del muestreo a realizar.

Posteriormente se realizan los muestreos personales a los trabajadores expuestos, así como las medidas de ruido ambiental y análisis espectrales de máquinas y equipos ruidosos.

La realización de la valoración de la toma de muestras en las empresas fue llevado a cabo por dos Ingenieros Técnicos Industriales, especialistas en acústica.

### FASE IV. Elaboración del informe

Una vez concluida la visita a las empresas se ha procedido al volcado de datos medidos a una base de

datos informatizada para el procesado y explotación de los mismos.

Toda la explotación de los datos ha sido realizada utilizando las siguientes soportes informáticos:

Una vez transcritos todos los cuadernos de campo a tres bases de datos interrelacionadas (Empresas, Dosimetrías y Máquinas), se procedió al procesamiento de los mismos a través de aplicaciones efectuadas por el lenguaje de programación **CLIPPER 5.3.**, generando ficheros de resultados compatibles a aplicaciones ofimáticas para WINDOWS (EXCEL y WORD) para su posterior representación gráfica y numérica.

Para las representaciones de las evoluciones del ruido ambiental en las instalaciones analizadas, se utilizó la aplicación "**PC-CATDAY**" para WINDOWS, la cual permite la explotación de mediciones en tiempo continuo.

#### ■ 3.2.4. Cuantificación del Número de Determinaciones Realizadas

Una de las formas de poder cuantificar la magnitud del estudio realizado se puede basar en definir aquellas determinaciones más significativas llevadas a cabo en el desarrollo del trabajo. Describimos aquellas que entendemos más significativas:

Nº de Empresas Estudiadas . . . . .	<b>83</b>
Nº Total de Trabajadores de las Empresas Estudiadas: . . . . .	<b>1.680</b>
Nº Total de trabajadores expuestos a ruidos evaluados . . . . .	<b>116</b>
Nº total de dosimetrías realizadas. . . . .	<b>404</b>
Nº de horas de muestreo de ruidos en fábricas . . . . .	<b>1.968</b>
Nº de máquinas evaluadas espectralmente . . . . .	<b>364</b>
Nº de espectros sonoros realizados. . . . .	<b>1.674</b>

Entendemos que la representatividad y magnitud del trabajo realizado en el sector de la fabricación de productos metálicos en Andalucía es altamente representativo de la realidad existente.



# 4. INFRAESTRUCTURA EMPRESARIAL UTILIZADA EN LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

## ■ 4.1. PERSONAL TÉCNICO

En la realización del presente estudio ha intervenido el siguiente personal técnico y administrativo.

- **Pedro Flores Pereira**, Ingeniero Industrial. Director del Trabajo.
- **Matías Casado Sola**, Ing. Téc. Industrial. Coordinador del Trabajo.
- **Marcelino Pérez Guerrero**, Ing. Téc. Industrial. Análisis en campo.
- **J. Luis Jaramillo Aguilar**, Ing. Téc. Industrial. Análisis en campo.
- **Fco. J. Dorado Martínez**, Ing. Téc. Industrial. Análisis en campo.
- **Pedro Flores Dgez-Rodiño**, Est. Ing. Industrial. Análisis en campo.
- **Fco. J. Márquez Márquez**, Ing. Téc. Industrial. Analista Informático.
- **Rosario Ferrer Pertíñez**, Oficial Administrativa.
- **Manuela Santana Rite**, Auxiliar Administrativa.

## ■ 4.2. EQUIPO DE MEDIDA Y ANÁLISIS DE RUIDO UTILIZADO

La realización de un estudio como el presente ha necesitado la utilización de unos equipos de medida muy potentes, así como un software importante, al objeto de poder procesar tan copiosa cantidad de datos.

Definimos a continuación el equipamiento utilizado para la realización del estudio.

## • INSTRUMENTACIÓN Y HARDWARE

- Analizador espectral FTT, Bicanal, Larson & Davis. 2900.
- Sonómetro de Precisión con Analizador Espectral Brüel & Kjaer tipo 2231.
- Sonómetro Brüel & Kjaer tipo 2226.
- Sonómetro Brüel & Kjaer tipo 2205.
- Sonómetro Larson. Davis modelo 870.
- Sonómetro Larson. Davis modelo 812.
- Sonómetro Larson. Davis modelo 712.
- Sonómetro Cesva Modelo SC-10.
- Analizador en Tiempo Real CESVA tipo RC-401.
- CATDAY-892. Equipo de Adquisición y Tratamiento estadístico y temporal de datos.
- Calibrador Brüel & Kjaer, tipo 4230.
- Calibrador Cesva modelo SC/C.
- Ordenador Portátil PC-386/20./PC 486.
- Ordenadores PC-386.
- Impresoras y Plotter.

## • SOFTWARE:

- Sistemas operativos: MS-DOS v 5.0. MICROSOFT WINDOWS v 3.1
- Programación y bases de datos: VISUAL BASIC v 2.0. BORLAND C++ v 3.1. CLIPPER v 5.1. DBASE IV
- Tratamiento gráfico y numérico de datos de contaminación acústica: PC CATDAY v 1.1
- Diseño gráfico y hojas de cálculo: MICROSOFT EXCEL v 4.0 AUTOCAD v 12.0
- Utilidades y gestión de PC's, PC Shell v 6.0, COMANDANTE NORTON v 3.0, LHA v 2.13
- Editores y procesadores de texto: WP v 5.2, Qedit Advanced v 2.15





## 5. GRADO DE CONOCIMIENTO DEL R.D. 1316/89 POR LAS EMPRESAS

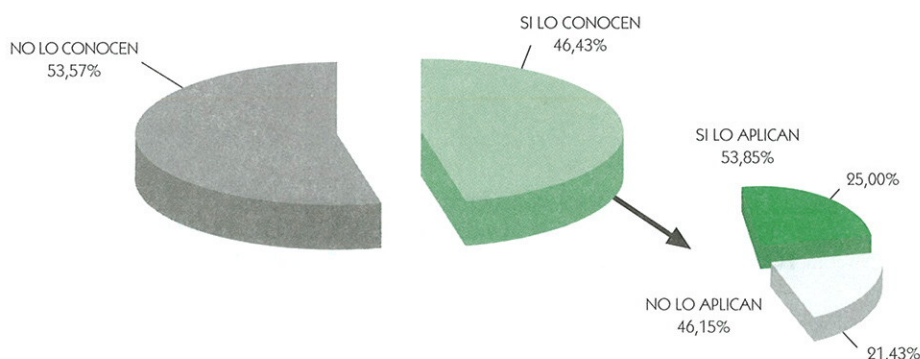
El estudio y análisis de los niveles de presión sonora en la fabricación de productos metálicos en Andalucía, entendíamos que debía iniciarse conociendo qué porcentaje de las empresas visitadas tenía conocimiento de las obligaciones definidas en el R.D. 1316/89, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, así como que porcentaje de aquellas empresas cuyos directivos conocían el referido R.D.1316/89, habían realizado alguna de las actuaciones a que hace referencia el texto legal.

El resultado de las encuestas realizadas en las empresas visitadas queda de manifiesto en el gráfico adjunto,

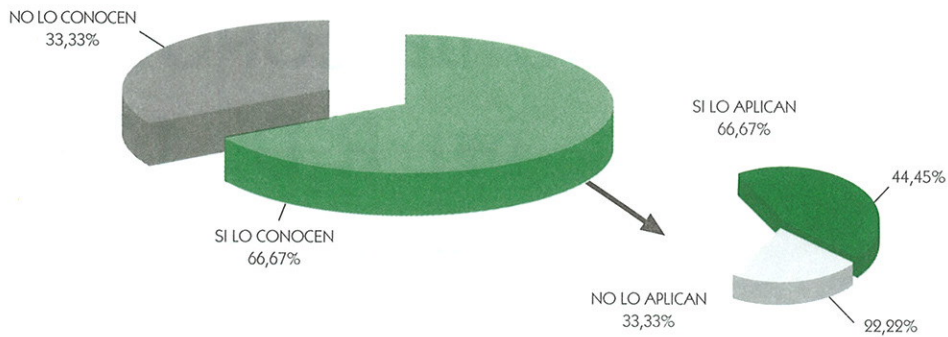
comprobando el gran porcentaje de empresarios y directivos que desconoce sus obligaciones a este respecto 54% y de aquellos que las conocen solo el 25% del total, habían realizado alguna acción de una forma genérica. La aplicación estricta de las obligaciones de los empresarios y trabajadores definida en el R.D., solo es cumplida en un mínimo porcentaje de las empresas estudiadas.

Al objeto de tener una idea más definida sobre el conocimiento y cumplimiento del R.D. 1316/89 por los empresarios y directivos, adjuntamos, asimismo de forma gráfica por sectores del CNAE, el porcentaje de cumplimiento del mismo con idénticos considerandos.

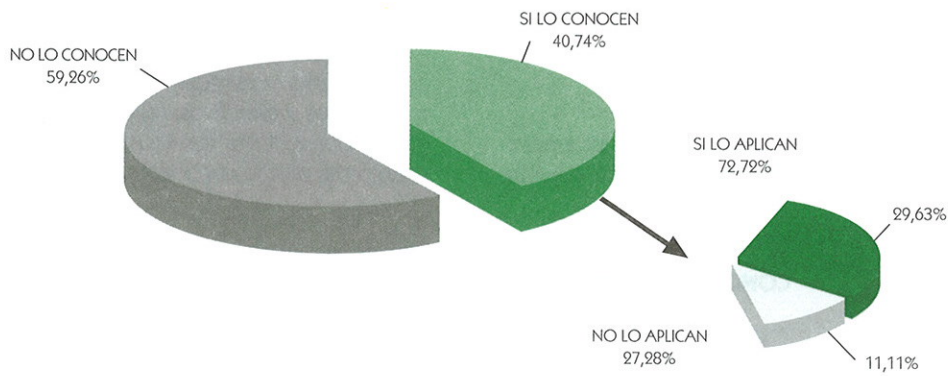
FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SOBRE DEL R.D. 1316/1989



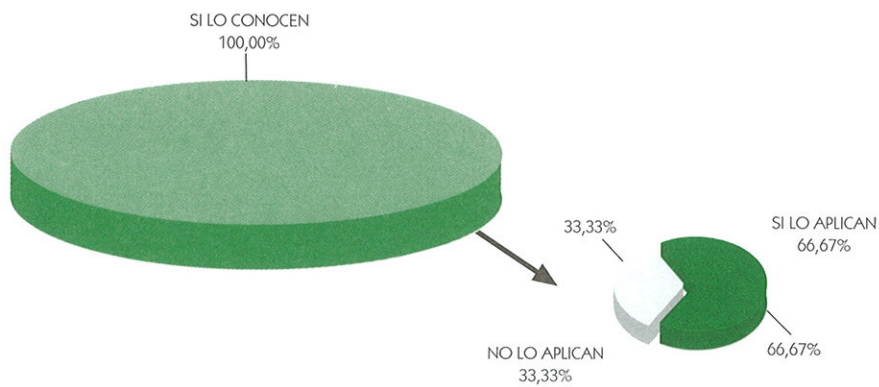
FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SOBRE EL R.D. 1316/1989  
FUNDICIÓN DE METALES**



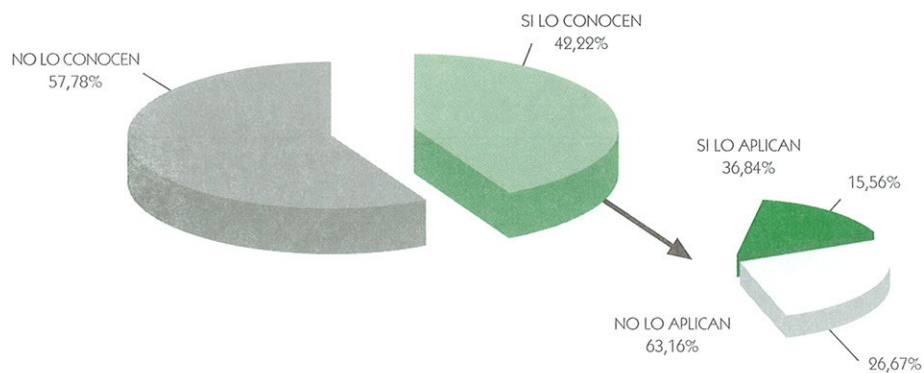
FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SOBRE EL R.D. 1316/1989  
FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**



FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SOBRE EL R.D. 1316/1989  
FORJA, ESTAMPACIONES Y EMBUTICIÓN, METALURGIA EN POLVO**



FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SOBRE EL R.D. 1316/1989  
FABRICACIÓN OTROS PRODUCTOS METÁLICOS









# 6. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES AL RUIDO EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS EN ANDALUCÍA

Uno de los objetivos del presente estudio, era el conocimiento del porcentaje de los trabajadores, dentro de los sectores analizados, que estaban expuestos a distintos niveles de ruido, dentro de los márgenes de niveles sonoros contemplados en el texto legal, así como qué porcentaje de los trabajadores analizados estaban asimismo sometidos a niveles pico superiores a los definidos en el R.D. 1316/1.989.

La determinación de estos porcentajes ha sido obtenida utilizando la base de datos realizada en este trabajo, partiendo de cada una de las valoraciones realizadas de las exposiciones de los trabajadores en cada una de las industrias estudiadas.

En todos los centros de trabajo estudiados, dentro de los sectores del CNAE 27 y 28, se ha llevado a efecto el análisis y la valoración de la exposición laboral al ruido industrial de los trabajadores, midiendo de forma directa la exposición real de estos, mediante valoraciones de los niveles diario equivalente,  $L_{Aeqd}$ , a que estaban sometidos en la realización de sus trabajos, así como el nivel pico soportado ( $L_{MAX}$ ) durante este período. El tiempo de evaluación medio por trabajador superó las 4 Hrs. entendiéndose que con este tiempo de evaluación se obtiene una valoración suficientemente representativa.

Procesando toda la información disponible hemos establecido dos valoraciones distintas, una por niveles diarios equivalentes de exposición, y otra por porcentaje de puestos de trabajo donde se han superado los

niveles pico. Así mismo, estas valoraciones han sido realizadas para el conjunto de la población laboral analizada y por los distintos sectores del C.N.A.E considerados en este estudio.

La valoración porcentual del número de trabajadores, en función del nivel de exposición sonora, la hemos realizado con respecto a cuatro intervalos de nivel diario equivalente, tomando como referencia los intervalos definidos en el R.D 1316/1.989, esto es, porcentajes de trabajadores con un nivel diario equivalente inferior a 80 dBA, intervalo comprendido entre 80 y 85 dBA, entre 85 y 90 dBA, y aquellos que superan los 90 dBA.

Por considerarlo de interés por nuestra parte, hemos hecho otro grupo diferencial con aquellos trabajadores cuya exposición es superior a 95 dBA.

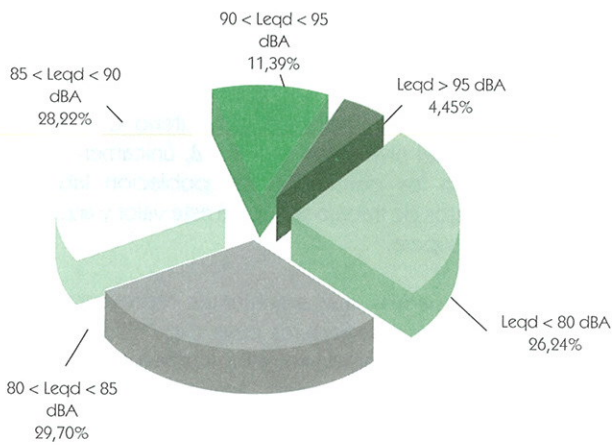
En cuanto a la valoración del criterio de riesgo de superación del nivel pico de 140 dB, únicamente hemos considerado los porcentajes de población laboral en cuyos puestos de trabajo se supera este valor y aquellas en que no se supera.

En los cuadros que adjuntamos representamos los porcentajes de trabajadores cuya exposición laboral al ruido está comprendida entre los intervalos definidos en las cabeceras de los cuadros. Asimismo, de forma gráfica, facilitamos la información, tanto para el conjunto de los trabajadores estudiados, como para aquellos encuadrados dentro de las distintas clasificaciones del C.N.A.E. consideradas.

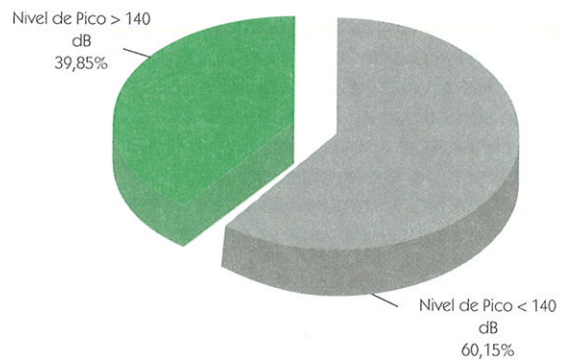
Población Laboral Estudiada	Leqd < 80 dBA	80 < Leqd < 85 dBA	85 < Leqd < 90 dBA	90 < Leqd < 95 dBA	Leqd > 95 dBA
Total Estudio	26,24%	29,7%	28,22%	11,39%	4,46%
Forja, Estampación y Embutición	62,50%	18,75%	16,35%	2,40%	—
Fabricación de Otros Productos Metálicos	34,63%	32,03%	23,38%	7,79%	2,16%
Fabricación de Elementos Metálicos para la Construcción	23,96%	22,92%	35,42%	12,50%	5,21%
Fundición	23,03%	37,84%	21,39%	12,81%	4,99%

Población Laboral Estudiada	L <sub>MAX</sub> < 140dB	L <sub>MAX</sub> > 140dB
Total Estudio	60,15%	39,85%
Forja, Estampación y Embutición	47,84%	52,16%
Fabricación de otros productos metálicos	64,94%	35,06%
Fabricación de elementos metálicos para la construcción	57,29%	42,71%
Fundición	49,28%	50,82%

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**PORCENTAJES DE TRABAJADORES EXPUESTOS**



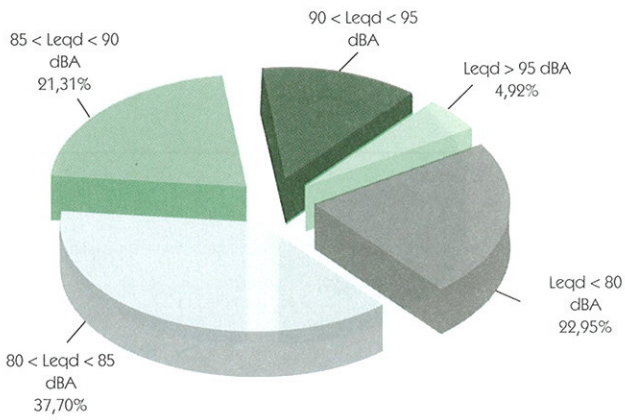
Niveles Diarios Equivalentes



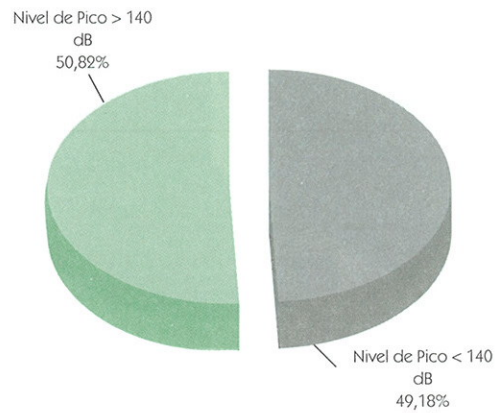
Niveles de Picos sin Ponderación



FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**PORCENTAJES DE TRABAJADORES EXPUESTOS**  
**FUNDICIÓN DE METALES**

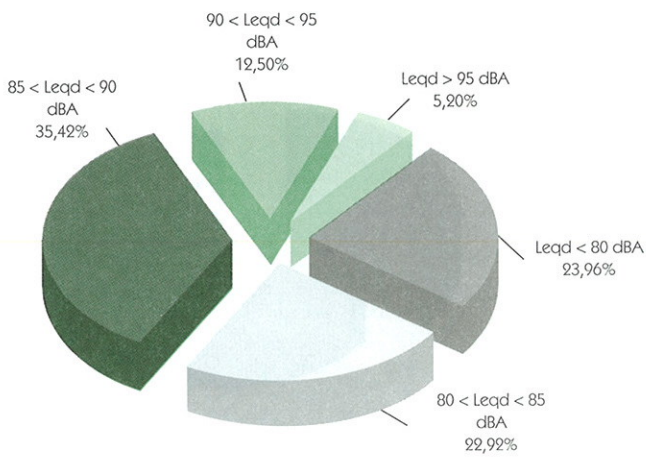


Niveles Diarios Equivalentes

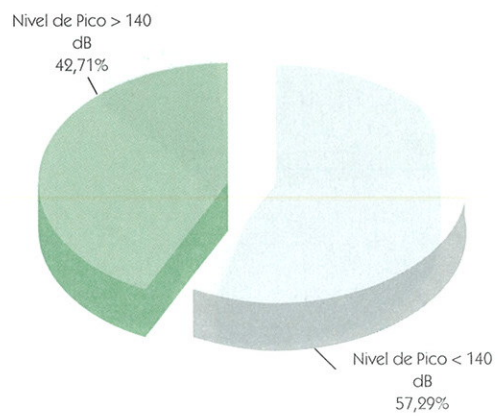


Niveles de Picos sin Ponderación

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**PORCENTAJES DE TRABAJADORES EXPUESTOS**  
**FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**



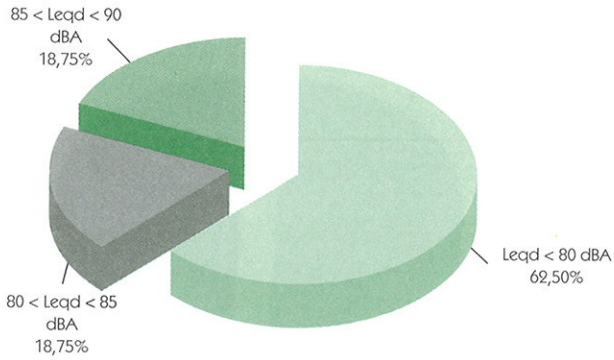
Niveles Diarios Equivalentes



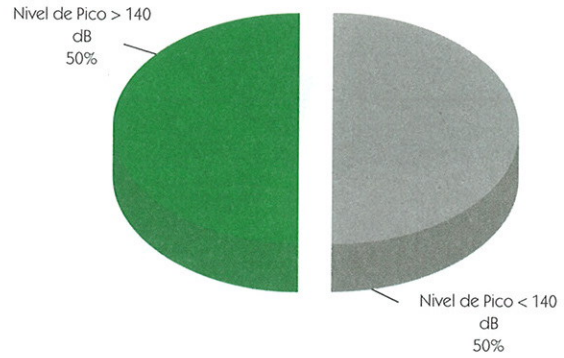
Niveles de Picos sin Ponderación



FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**FORJA, ESTAMPACIONES Y EMBUTICIÓN,  
 METALURGIA EN POLVO**

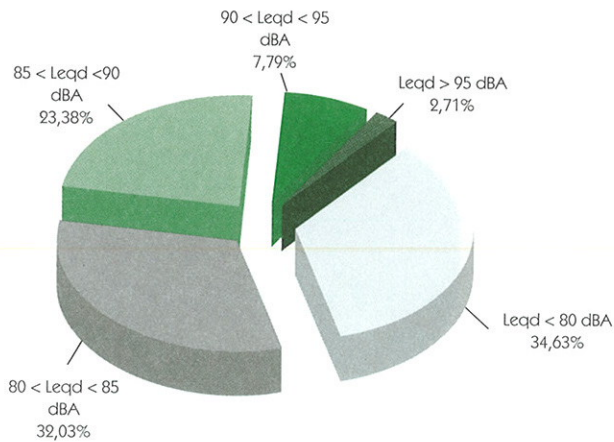


Niveles Diarios Equivalentes

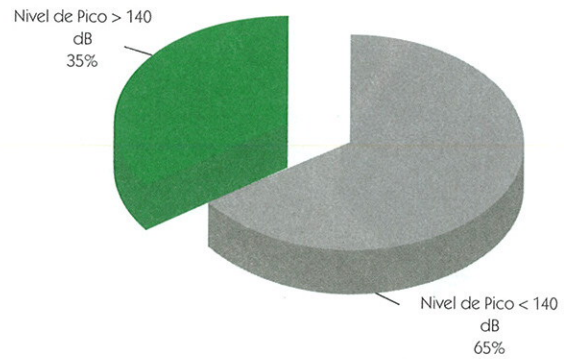


Niveles de Picos sin Ponderación

FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**PORCENTAJES DE TRABAJADORES EXPUESTOS  
 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS METÁLICOS**



Niveles Diarios Equivalentes



Niveles de Picos sin Ponderación

# 7. VALORACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES

El conocimiento de los niveles de presión sonora en los sectores industriales de fabricación de productos metálicos, entendemos que no solo debe limitarse a la valoración de las exposiciones laborales de los trabajadores expuestos, sino que se deben conocer los niveles de contaminación acústica en el interior de los locales de trabajo, permitiéndonos tener una concienciación de la magnitud del problema de ruido al que están expuestos los trabajadores de los sectores industriales analizados.

Al objeto de poder conocer los niveles de ruido ambiental existente en el interior de los locales de trabajo, se ha procedido a realizar un estudio en paralelo en todos aquellos locales de trabajo donde se ha evaluado la exposición personal a ruido de los trabajadores, midiendo el ruido ambiental existente en estos locales, utilizando equipos integradores de niveles sonoros y de análisis temporal y estadístico.

La técnica utilizada para realizar estas valoraciones, ha consistido en la realización por el técnico evaluador de unas mediciones sonoras temporales durante un tiempo mínimo de 3-4 Hrs., con un equipo capaz de almacenar toda la información de las evoluciones de los niveles sonoros en el tiempo para su posterior procesado y tratamiento.

El técnico que realizaba estas valoraciones no permanecía estático en un lugar fijo de los locales de producción, desplazándose por todos los lugares del local de trabajo. Con estas mediciones se valoraban realmente los niveles de ruido que afectan a cada una de las zonas del local y por tanto el grado de contaminación acústica interior.

Las valoraciones se han realizado mediante los niveles continuo equivalentes  $L_{eq}$ , y mediante los niveles percentiles  $L_5$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  y  $L_{90}$ .

Dada la importancia que tiene el conocer el grado de contaminación acústica ambiental de fondo existente en los locales de trabajo en los sectores analizados, realizamos tres valoraciones distintas del problema, de una parte estudiamos los porcentajes de locales de trabajo cuyo nivel continuo equivalente está comprendido entre unos determinados límites, tanto para el global del estudio como para cada uno de los sectores analizados, de otra parte analizamos en función del tamaño de los locales de trabajo, esto es, en función de su superficie, la magnitud de la contaminación acústica interior, valorándose ésta por el nivel continuo equivalente  $L_{eq}$  y por el ruido de fondo  $L_{90}$ , y por último realizamos similar valoración por el número de trabajadores que desarrolla su actividad en los locales de trabajo.

## 7.1. NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA AMBIENTAL EN LOS LOCALES DE TRABAJO

De forma numérica mediante tablas y gráficamente, representamos los porcentajes de locales de trabajo cuyos niveles de contaminación acústica interior valorados por su nivel continuo equivalente está comprendida entre los márgenes definidos en las cabeceras de la tabla.

### 7.1.1. Porcentajes de Locales de Trabajo con Niveles Continuo Equivalentes $L_{eq}$ Comprendidos entre los Límites que se Define

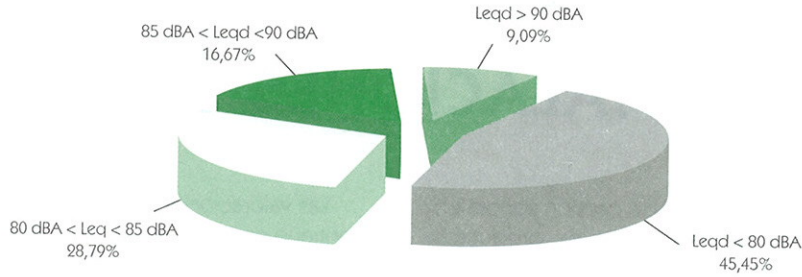
Población laboral estudiada	$L_{eq} < 80\text{dBA}$	$80 < L_{eq} < 85\text{dBA}$	$85 < L_q < 90\text{dBA}$	$L_q > 90$
Total del estudio	45,45%	28,79%	16,67%	9,09%
Forja, estampación, embutición	33,33%	62,46%	6,21%	—
Fabricación Elementos Metálicos para la Construcción	35,29%	47,06%	17,65%	—
Fabricación de otros Productos Metálicos	55,26%	21,05%	13,66%	10,53%
Fundición de Metal	25,00%	12,50%	37,50%	25,00%



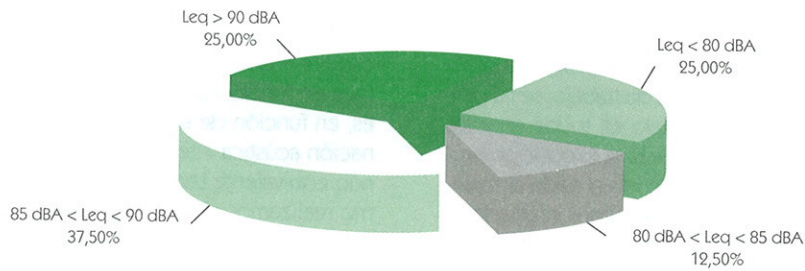
Como comentario a esta tabla podemos decir que en el 45,45% de los locales de trabajo estudiados el nivel continuo equivalente  $L_{eq}$  es inferior a 80 dBA, en el 28,79% de los locales el nivel ambiental del local posee un  $L_{eq}$

comprendido entre 80 y 85 dBA, en el 16,67% de los locales un nivel continuo equivalente ambiental entre 85 y 90 dBA y en el 9,09% de los locales un  $L_{eq}$  ambiental superior a 90 dBA.

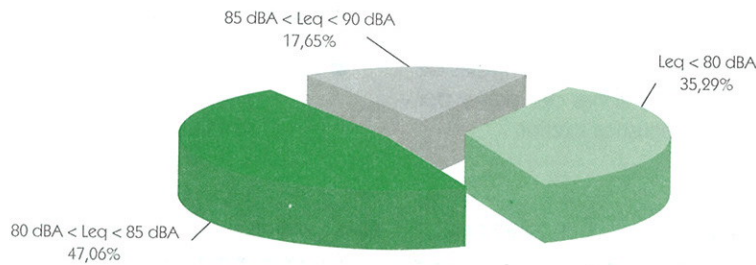
FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**VALORACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES**



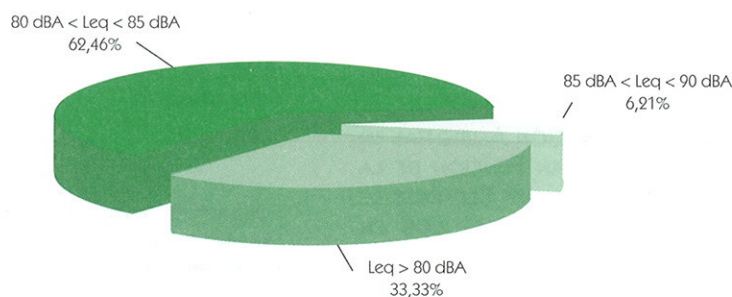
FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**VALORACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES FUNDICIÓN DE METALES**



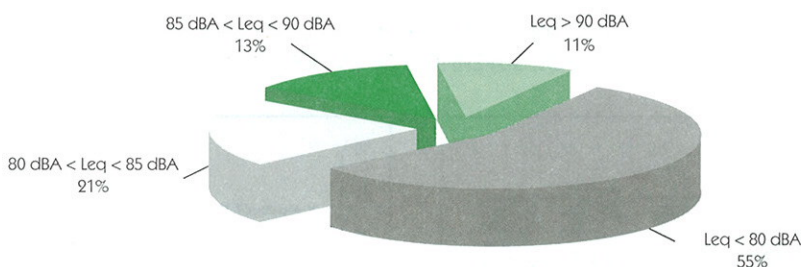
FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**VALORACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**



FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**VALORACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES FORJA, ESTAMPACIONES Y EMBUTICIÓN, METALURGIA EN POLVO**



FABRICACIÓN PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**VALORACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN EL INTERIOR DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS METÁLICOS**



■ **7.1.2. Niveles de Ruido Soportados en el Ambiente de los Locales de Trabajo**

En esta valoración, representamos los niveles de ruido por tipo de actividad que son superados en un determinado

porcentaje del tiempo de exposición, definidos por el nivel percentil, LN, para todos los sectores industriales estudiados o bien para cada uno de los sectores en consideración.

Conjunto de Estudio	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>5</sub>
	67,32 dBA	74,60 dBA	83,32 dBA	86,12 dBA
Forja, Estampación y Embutición	74,47%	78,63%	82,77%	84,03%
Fabricación Elementos Metálicos para la Construcción	61,94%	69,89%	81,65%	86,19%
Fabricación de otros Productos Metálicos	65,57%	75,32%	83,38%	85,50%
Fundición de Metal	74,93%	79,68%	86,78%	89,69%

Para aclarar el significado y utilización de este cuadro hacemos los siguientes análisis, para la estimación de los niveles sonoros ambientales de ruido que aparecen en los locales de trabajo durante el 10 % de los tiempos de evaluación.

- Durante el 10% de los tiempos de evaluación de los ruidos en los locales de trabajo se han superado, para los locales de fundición los 86,78 dBA, los 83,38 dBA en los locales de Fabricación de otros

elementos metálicos, los 81,65 dBA en la Fabricación de elementos metálicos para la construcción, los 82,77 dBA en los locales de Forja, embutición y estampación, y los 83,32 dBA para todos los locales de trabajo considerados en el estudio durante el 10% del tiempo de evaluación.

- Durante el 90% del tiempo de evaluación en los locales de trabajo se superan los 74,93 dBA en los



locales de Fundiciones, 67,57 dBA en los locales de Fabricación de otros elementos metálicos, 61,94 dBA en la Fabricación de elementos metálicos para la construcción y 74,47 dBA en los locales de Forja, estampación y embutición, y para todo el conjunto de los locales de trabajo analizados se superan en el 90% del tiempo de evaluación los 67,32 dBA.

### 7.2. ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS LOCALES DE TRABAJO EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LOS MISMOS EN LOS SECTORES DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS EN ANDALUCÍA

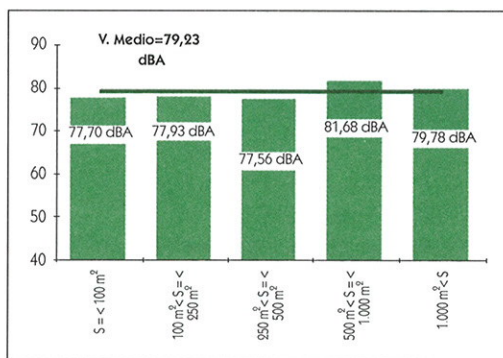
Hacemos un análisis de los niveles de ruido medidos en el interior de los locales de trabajo de los sectores industriales analizados, en función de la superficie de estos locales. Las valoraciones las realizamos por los niveles continuo equivalente medios ambientales medidos en el interior de los locales y por el nivel de

ruido de fondo medido, valorado este por su nivel percentil 90,  $L_{90}$ .

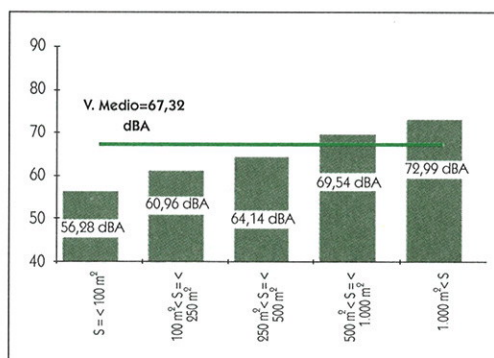
Las valoraciones obtenidas en este estudio las representamos en forma de tablas, a continuación, y en forma de gráficos de barras, donde así mismo consideramos los valores medios para cada uno de los índices de evaluación.

Superficie de los locales de trabajo	Nivel Continuo Equivalente Medio $L_{Aeq}$ dBA	Nivel de Ruido de Fondo $L_{90}$ dBA
$S < 100 M^2$	77,70	56,28
$100 < S < 250 M^2$	77,93	60,96
$250 < S < 500 M^2$	77,56	64,14
$500 < S < 1.000 M^2$	81,68	69,54
$S > 1.000 M^2$	79,78	72,99

#### FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL INTERIOR DE LAS EXPLOTACIONES INDUSTRIALES ANÁLISIS POR SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES



Nivel Continuo Equivalente



Percentil L90. Ruido de Fondo

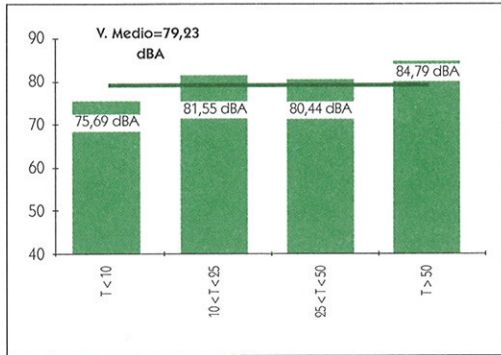
### 7.3. ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS LOCALES DE TRABAJO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE TRABAJADORES QUE OPERAN EN ESTOS, EN LOS SECTORES DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS EN ANDALUCÍA

De forma similar realizamos una valoración de los niveles ambientales de ruido en el interior de los locales de trabajo en función del número de trabajadores que realizan su actividad en estos.

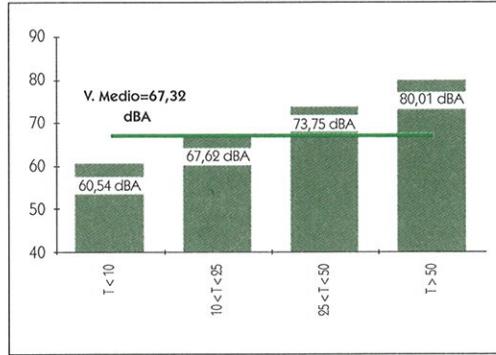
La valoración la realizamos así mismo de forma tabulada y en forma gráfica, para los Niveles continuo equivalentes  $L_{Aeq}$  (dBA) y para los Ruidos de fondo  $L_{90}$ , ambiental, obteniéndose los siguientes resultados:

Número de la empresa trabajadores	Nivel Continuo Equivalente Medio $L_{Aeq}$ dBA	Nivel de Ruido de Fondo $L_{90}$ dBA
$T < 10$	75,69	60,54
$10 < T < 25$	81,55	67,62
$25 < T < 50$	80,44	73,75
$T > 50$	84,79	80,01

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL INTERIOR DE LAS EXPLOTACIONES INDUSTRIALES  
ANÁLISIS POR EL NÚMERO DE TRABAJADORES



Nivel Continuo Equivalente



Percentil L90. Ruido de Fondo



## 8. EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES SONOROS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES DE TRABAJO

Los trabajadores en el interior de los locales de trabajo están expuestos a los ruidos generados por las máquinas y herramientas que éstos manipulan de forma directa, así como a los ruidos generados en máquinas y procesos que operan en otros lugares de los locales de trabajo, esto es, al ruido ambiental existente en estos locales.

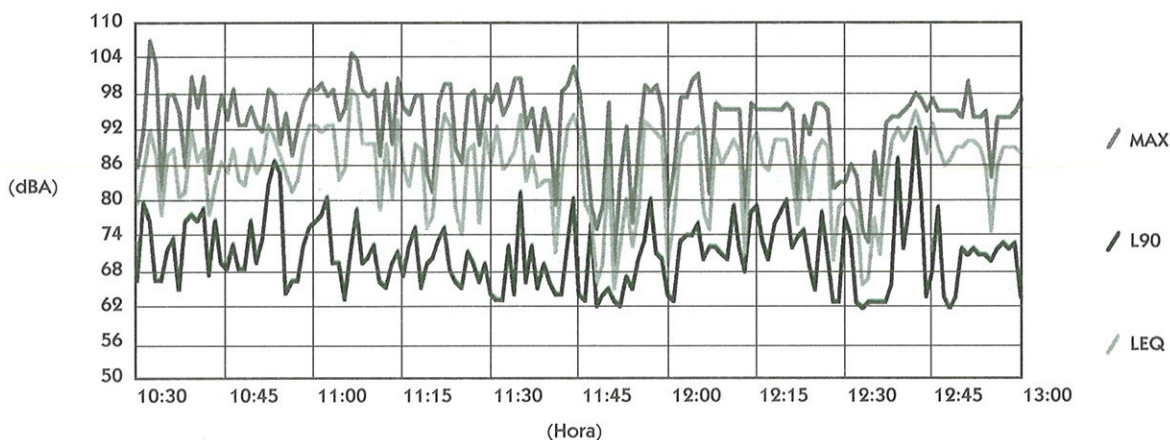
Las evoluciones de los niveles sonoros ambientales son muy diferentes de unos a otros locales de trabajo, función lógica de las actividades que en ella se desarrollan, del número de trabajadores que realizan sus actividades y de las condiciones acústicas de estos locales.

Como índices más significativos para representar las evoluciones sonoras ambientales en los locales de trabajo, se utilizan los ruidos de fondo,  $L_{90}$ , los niveles continuos equivalentes,  $L_{eq}$ , y los niveles máximos  $L_{MAX}$ .

A modo indicativo, adjuntamos una serie de representaciones de las evaluaciones sonoras en los ambientes de distintos locales de trabajo con definición de los parámetros más representativos de las mismas.

Los locales de trabajo que analizamos comprenden a las siguientes empresas y actividades:

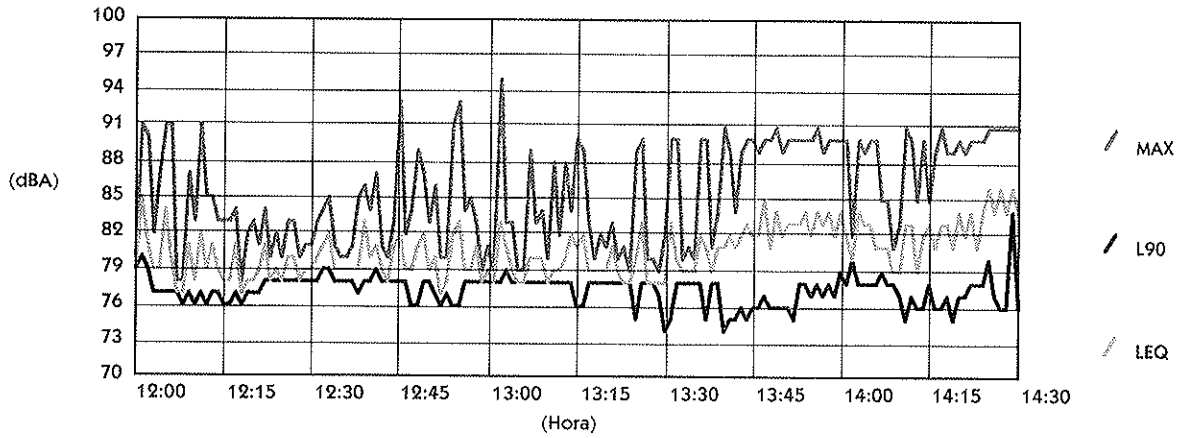
### CASO Nº 1



Trabajadores: 15  
Superficie: 200 m<sup>2</sup>  
Volumen: 1.000 m<sup>3</sup>  
Actividad: Calderería pesada, fabricación de depósitos y tuberías.  
Comentario: Evoluciones sonoras características de talleres de calderería, con niveles sonoros muy elevados, aleatorios, y con márgenes dinámicos muy grandes, tanto para  $L_{MAX}$ ,  $L_{eq}$ , y  $L_{90}$ .

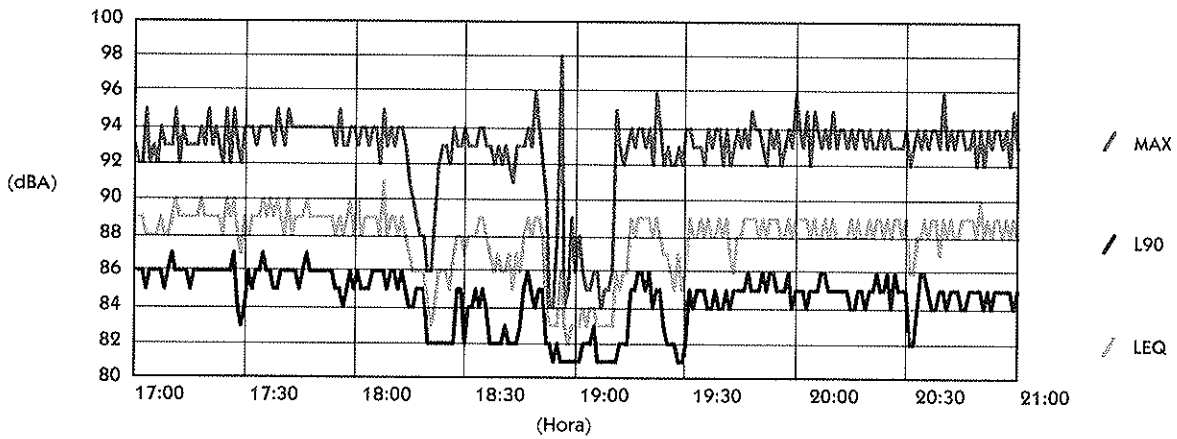


CASO Nº 2



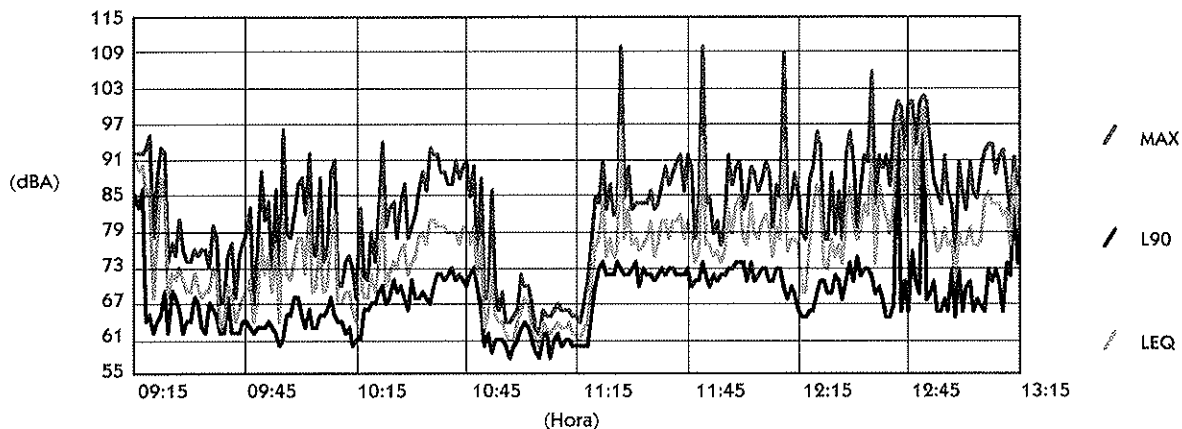
Trabajadores: 30  
 Superficie: 6.000 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 60.000 m<sup>3</sup>  
 Actividad: Laminación de chapas.  
 Comentario: Los niveles de ruido de fondo L90 permanecen muy estables durante todo el periodo de evaluación.  
 Los niveles máximos elevados se corresponden con el cortado y actividades de transportes y almacenamiento de la chapa, con impactos continuados.  
 Los niveles LEQ siguen las evoluciones de los niveles máximos, con valores más reducidos.

CASO Nº 3



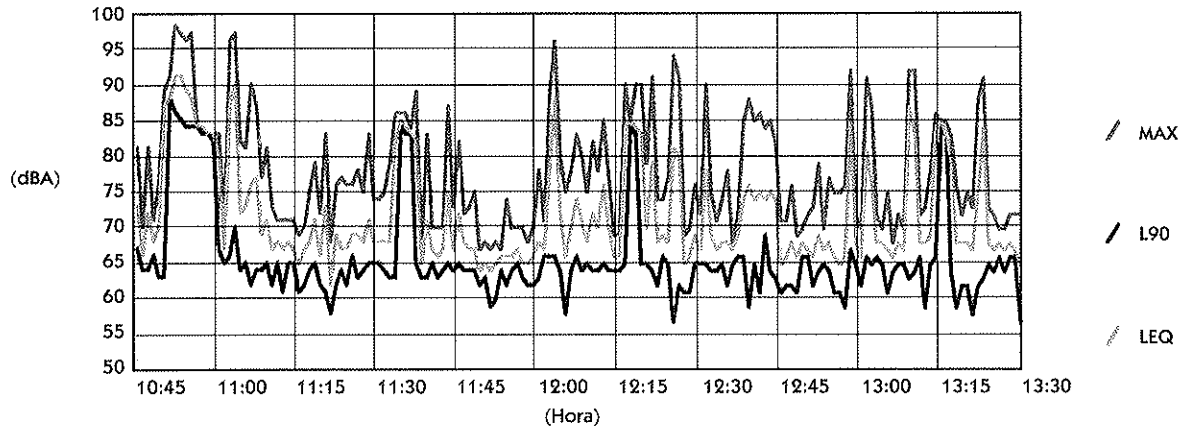
Trabajadores: 30  
 Superficie: 1.500 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 7.500 m<sup>3</sup>  
 Actividad: Fabricación de tornillería en grandes series.  
 Comentario: Los niveles sonoros se caracterizan por su estabilidad y pequeño margen dinámico, en los índices de evaluación (MAX, LEQ, y L90).  
 Se observa claramente el cambio de turno de parte de los operarios a las 19:00 horas.

CASO Nº 4



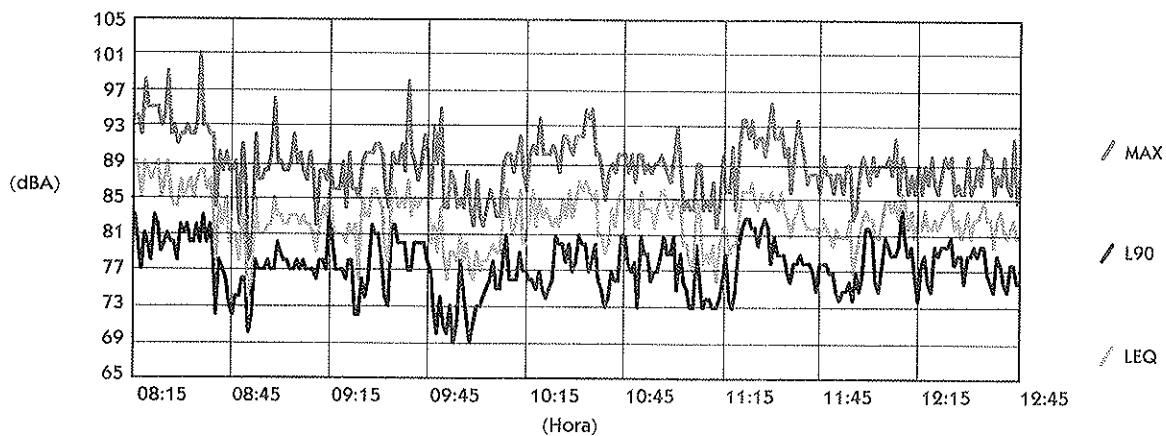
Trabajadores: 15  
 Superficie: 1.085 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 6.510 m<sup>3</sup>  
 Actividad: Fabricación de farolas de alumbrado público.  
 Comentario: Ruido ambiental muy aleatorio, con elevado niveles sonoros de 9: a 9:15, correspondiente al funcionamiento de una cizalla. De 10:30 a 11:15 se aprecia el periodo de descanso. Entre las 11:15 y 12:30 encontramos un nivel máximo muy elevado, con correspondencia de LEQ, producido por impactos de martillos, el L90 no presenta esta subida. Entre las 12:40 y las 12:55 aparece un aumento en todos los niveles sonoros correspondientes a la entrada en funcionamiento de radiales.

CASO Nº 5



Trabajadores: 4  
 Superficie: 600 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 2.400 m<sup>3</sup>  
 Actividad: Carpintería metálica en aluminio.  
 Comentario: Niveles sonoros ambientales propios de un pequeño taller de carpintería metálica en aluminio. Los periodos de niveles máximos sonoros se corresponden al corte de los perfiles.

CASO Nº 6



Trabajadores: 25

Superficie: 1.000 m<sup>2</sup>

Volumen: 16.000 m<sup>3</sup>

Actividad: fabricación de mallas metálicas.

Comentario: El ruido predominante es generado por máquinas de engarzado de alambre, para formar la malla.

Los niveles L90, LEQ, y LMAX siguen unas evoluciones similares en el tiempo

No aparecen niveles máximos significativos, caracterizándose los niveles sonoros por un reducido margen dinámico

# 9. USO DE PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN EL SECTOR DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS DE ANDALUCÍA

El R.D. 1316/89, entre otras recomendaciones y exigencias respecto al uso de prendas de protección personal, define a este respecto:

Art. 5°.3°. En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente sea superior a 80 dBA, se deberá proporcionar protectores auditivos a los trabajadores que los soliciten.

Art. 6°.2°. En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente supere los 85 dBA, se deberá suministrar protector auditivo a todos los trabajadores expuestos.

Art. 7°.2°. En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente supere los 90 dBA, o el nivel pico supere los 140 dB, todos los traba-

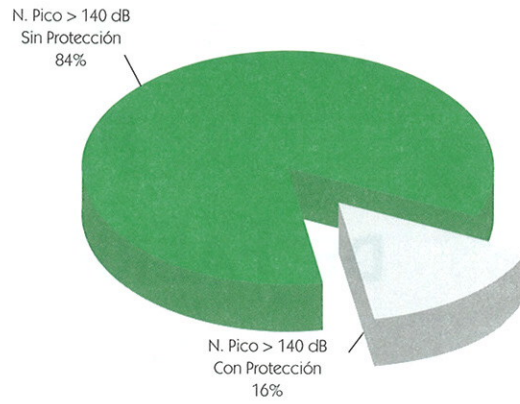
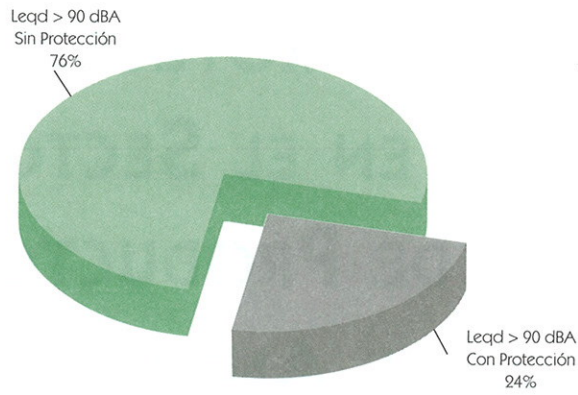
jadores deberán utilizar protectores auditivos, hasta tanto se lleven a cabo medidas técnicas u organizativas para disminuir la exposición a un índice por debajo de los 90 dBA.

De acuerdo con los resultados de las encuestas realizadas "in situ", se ha podido comprobar el uso de los protectores auditivos en los puestos de trabajo donde se superan los 90 dBA o el nivel pico supera los 140 dB, de forma porcentual respecto al total de trabajadores expuestos que obligatoriamente deberían hacer uso de esta prenda. Se adjunta, en forma de tabla así como gráficamente, para todos los sectores industriales analizados y para cada uno de los sectores analizados en este estudio, los resultados de nuestra encuesta:

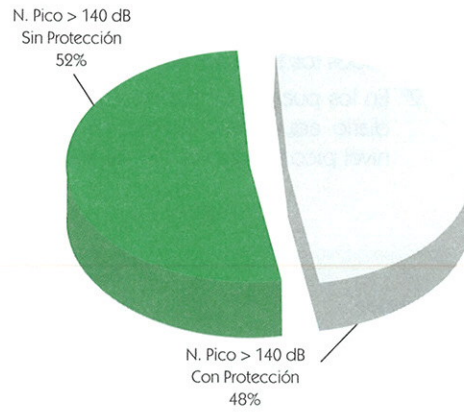
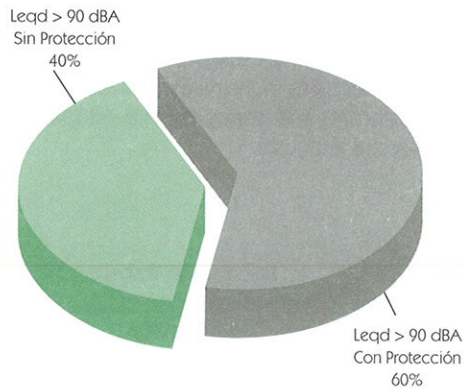
Población Laboral Estudiada	Puestos de Trabajo que superan 90 dBA de $L_{Aeqd}$		Puestos de Trabajo donde superan el $L_{MAX}$ de 140 dBA	
	Con protección personal	Sin protección personal	Con protección personal	Sin protección personal
Todos los sectores analizados	24%	76%	16%	84%
Forja, Estampación y Embutición	3%	97%	98%	2%
Fabricación de Elementos Metálicos para la Construcción	6%	94%	5%	95%
Fabricación de otros Elementos Metálicos	9%	91%	10%	90%
Fundición de Metales	60%	40%	48%	52%



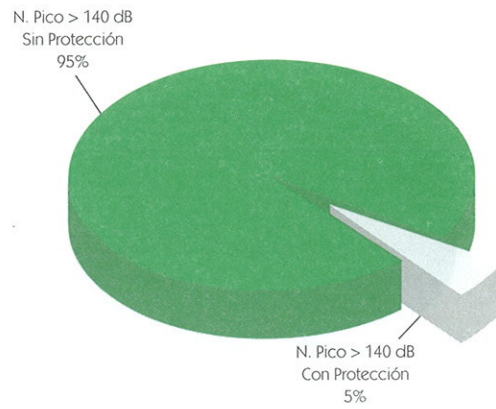
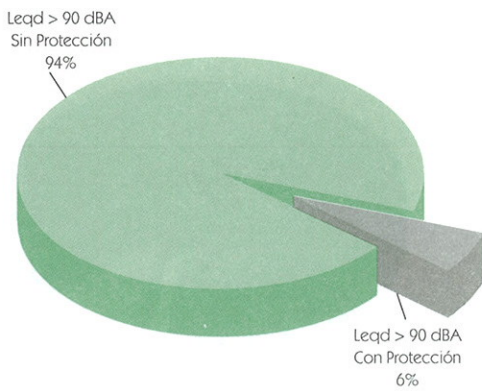
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA**  
**PUESTOS DE TRABAJO CON Leq<sub>d</sub> > 90 dBA o N. de Pico > 140 dB.**



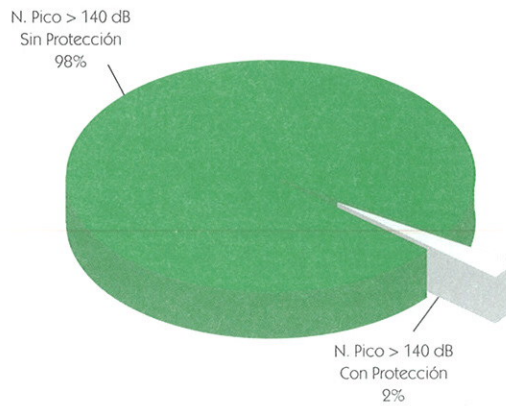
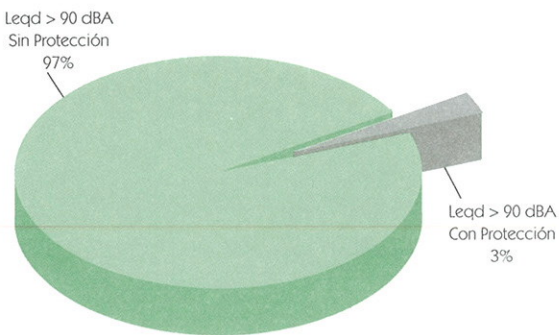
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA. FUNDICIÓN DE METALES**  
**PUESTOS DE TRABAJO CON Leq<sub>d</sub> > 90 dBA o N. de Pico > 140 dB.**



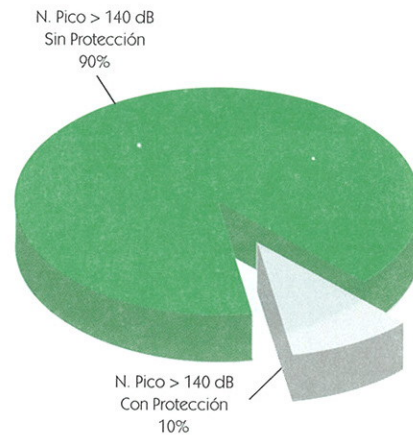
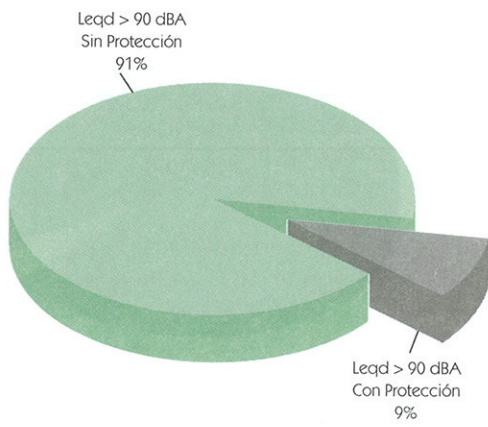
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA. FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**  
PUESTOS DE TRABAJO CON  $Leq_d > 90$  dBA o N. de Pico  $> 140$  dB.




FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA. FORJA, ESTAMPACIONES Y EMBUTICIÓN, METALURGIA EN POLVO.**  
PUESTOS DE TRABAJO CON  $Leq_d > 90$  dBA o N. de Pico  $> 140$  dB.



FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA. FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS METÁLICOS**  
PUESTOS DE TRABAJO CON  $Leq_d > 90$  dBA o N. de Pico  $> 140$  dB.







# 10. NIVELES SONOROS PRODUCIDOS POR MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS EN ANDALUCÍA

El poder conocer los niveles sonoros generados por las distintas máquinas herramientas, tanto fijas como manuales, así como los procesos industriales, donde los trabajadores desarrollan su actividad profesional en los sectores industriales analizados en este informe, entendemos que puede contribuir de forma muy importante al conocimiento de la situación real del problema de ruido laboral existente, así como servir de base de datos en futuras planificaciones industriales, tanto a nivel de selección de máquinas, como a nivel de planificación de ubicación en las plantas industriales, y en análisis del tiempo de exposición para la reducción de dosis de ruido en los puestos de trabajo.

La información suministrada en esta base de datos, permitirá disponer de unos conocimientos imprescindibles para poder abordar el control del ruido, tanto en aquellos casos en que se lleve a cabo una insonorización del equipo ruidoso, como en tratamientos absorbentes integrales o el control administrativo de los trabajadores expuestos.

La representatividad de los datos aportados en esta base, no es homogénea, puesto que el número de máquinas estudiadas ha sido el correspondiente a las máquinas y equipos ruidosos que han sido encontrados en el desarrollo del trabajo, estudiándose y analizándose distintos números de éstas, función de la frecuencia de uso en los locales visitados.

No obstante, con los datos aportados, sí podemos tener una importante visión tanto de los niveles de ruido que estas máquinas y equipos producen en su funcionamiento como de los espectros sonoros que estos generan.

Los espectros sonoros de los distintos equipos y máquinas evaluados, han sido medidos en las condicio-

nes de trabajo usuales, realizando al menos cuatro mediciones por evaluación, a una distancia de 1,5 m. del equipo a evaluar. Las valoraciones espectrales han sido realizadas en tercios de octava, calculándose para cada ancho de banda el nivel continuo equivalente  $Leq$  (dB).

Dado que las mediciones han sido realizadas en condiciones normales de uso, se ha procurado, dentro de lo posible, evitar el máximo de interferencias de unos equipos ruidosos sobre los que se procedía a realizar la valoración.

A continuación ofrecemos, por tipo de equipo o máquina evaluado, los niveles medios de presión sonora obtenidos en las valoraciones, así como el número de máquinas por familias medidas para la obtención de los valores medios.

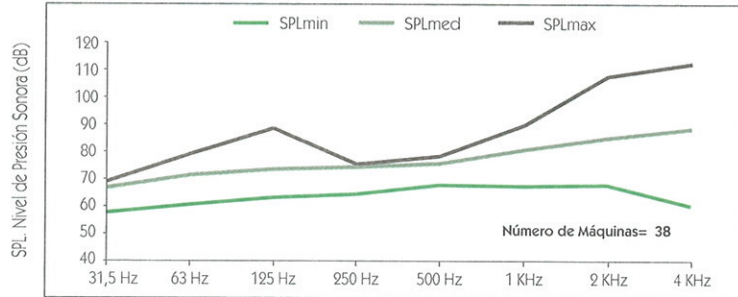
Adjuntamos de forma numérica y gráfica para cada uno de los equipos y máquinas analizados los resultados de los valores medios de los espectros medidos, así como la representación del espectro correspondiente al valor máximo en dBA, y al espectro correspondiente al valor mínimo global en dBA, de todos los espectros analizados para ese tipo de equipo. Cuando el número de equipos analizados en una familia es inferior a tres, se ha representado únicamente el valor medio espectral de estos equipos. Los espectros sonoros se han medido en tercios de octava y su representación se realiza en bandas de octavas.

Asimismo se adjunta para cada una de las determinaciones los valores globales en dB y dBA, de los espectros analizados, indicándose los valores medios, mínimos y máximos. En aquellos casos donde se han medido menos de tres espectros para un tipo de equipo, únicamente se adjuntan los valores medios.

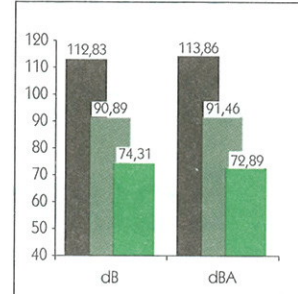


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 CORTADORAS CIRCULARES DE DISCO**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



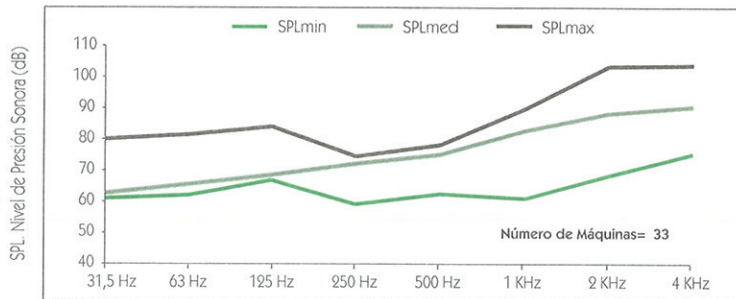
Niveles Sonoros Globales



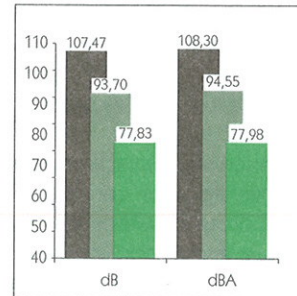
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	58,00	61,00	63,50	64,60	68,00	67,80	68,10	60,60	74,31	79,89
Espectro Sonoro Medio (dB)	67,00	71,60	73,60	74,30	75,60	80,60	85,00	88,20	90,89	91,46
Espectro Sonoro Máximo (dB)	69,00	79,00	88,10	75,00	78,30	89,30	106,90	111,50	112,83	113,86

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 RADIALES (DESBARBADORAS)**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



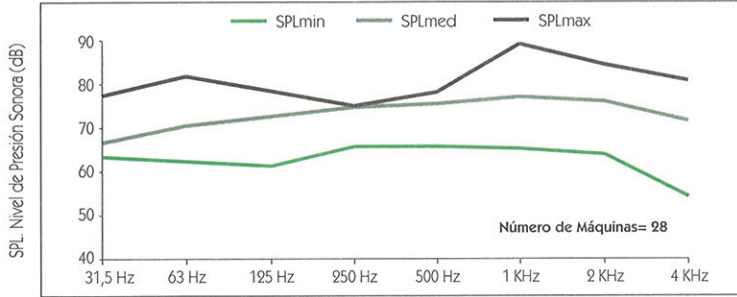
Niveles Sonoros Globales



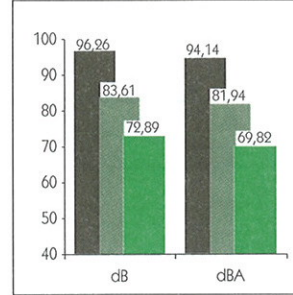
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	61,70	62,90	67,40	59,80	63,00	61,50	68,80	76,00	77,83	77,98
Espectro Sonoro Medio (dB)	63,10	66,10	69,00	72,80	75,60	83,40	88,70	91,10	93,70	94,55
Espectro Sonoro Máximo (dB)	80,40	81,60	84,30	75,00	78,30	90,10	103,80	104,20	107,47	108,30

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 TORNOS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



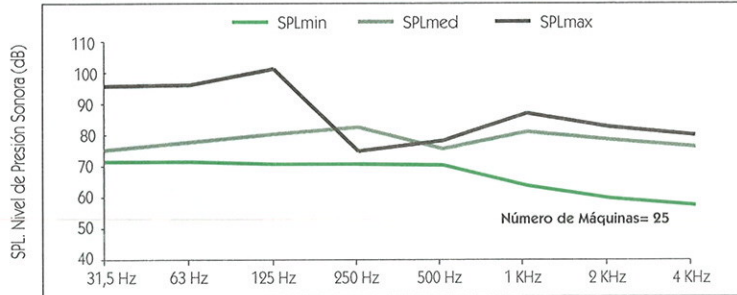
Niveles Sonoros Globales



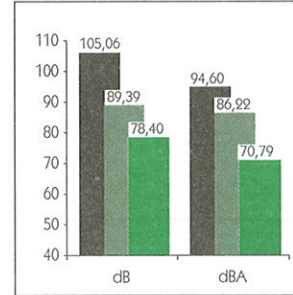
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	63,60	62,40	61,40	65,90	65,80	65,50	64,00	54,40	72,89	69,82
Espectro Sonoro Medio (dB)	66,80	70,50	72,60	74,90	75,60	77,30	76,00	71,70	83,61	81,94
Espectro Sonoro Máximo (dB)	77,50	81,80	78,60	75,00	78,30	89,10	84,50	80,90	96,26	94,14

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 COMPRESORES**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



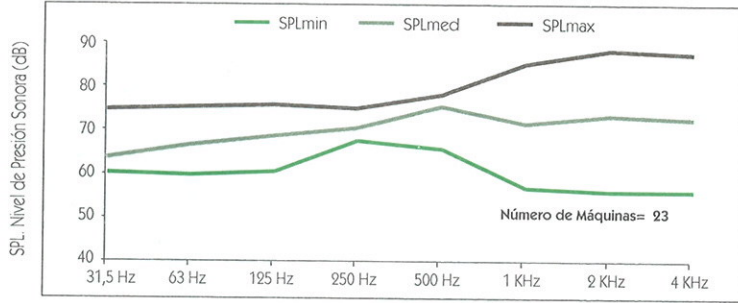
Niveles Sonoros Globales



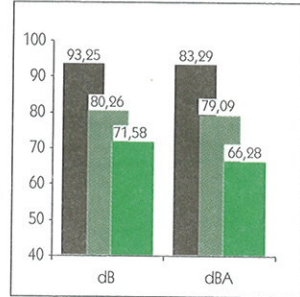
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	71,60	71,80	70,80	70,80	70,60	64,00	59,80	57,60	78,40	70,79
Espectro Sonoro Medio (dB)	75,30	77,90	80,40	82,90	75,60	81,30	78,60	76,30	89,39	86,22
Espectro Sonoro Máximo (dB)	96,00	96,30	101,60	75,00	78,30	87,10	82,80	80,30	105,06	94,60

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 TRONZADORAS (CORTADORAS DE CUCHILLA)**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



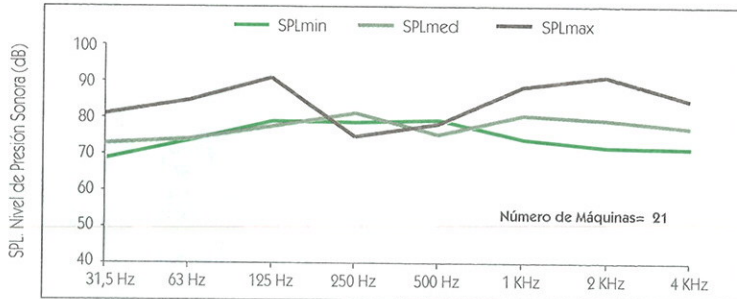
Niveles Sonoros Globales



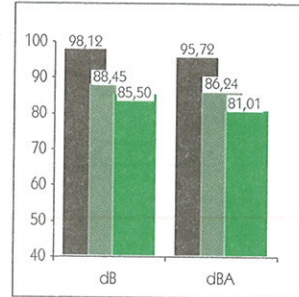
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	60,30	60,00	60,70	67,80	65,80	56,90	56,20	56,20	71,58	66,98	
Espectro Sonoro Medio (dB)	63,80	66,80	68,90	70,70	75,60	71,80	73,40	72,80	80,26	79,09	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	74,80	75,40	75,80	75,00	78,30	85,30	88,40	87,70	93,25	93,29	

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 PRENSAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

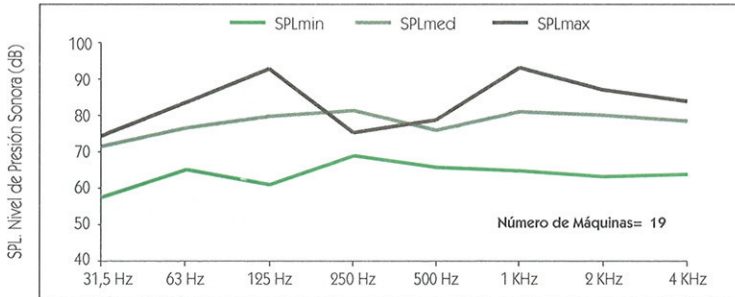


	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	69,10	74,00	79,50	79,10	79,60	74,50	72,20	71,80	85,50	81,01	
Espectro Sonoro Medio (dB)	73,20	74,50	77,90	81,70	75,60	80,90	79,80	77,50	88,45	86,24	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	81,20	85,10	91,30	75,00	78,30	88,60	91,60	85,10	98,12	95,72	

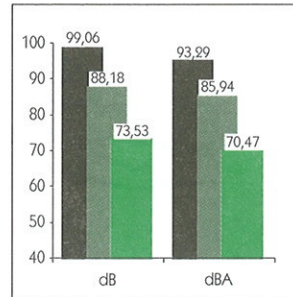


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 CIZALLAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



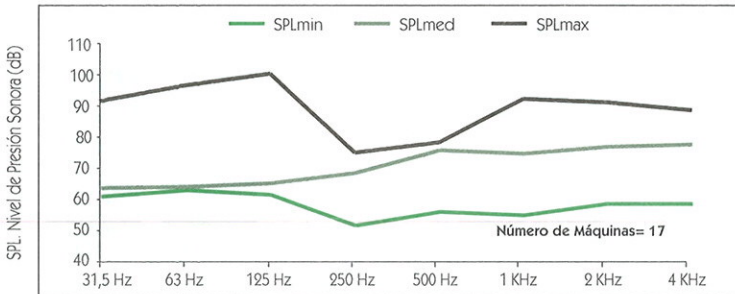
Niveles Sonoros Globales



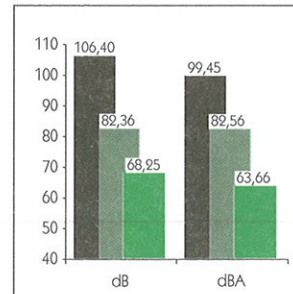
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	57,40	64,90	60,60	68,50	65,40	64,60	63,00	63,70	73,53	70,47
Espectro Sonoro Medio (dB)	71,10	76,20	79,30	80,90	75,60	80,60	79,50	78,10	88,18	85,94
Espectro Sonoro Máximo (dB)	73,90	83,10	92,10	75,00	78,30	92,40	86,50	83,30	99,06	95,71

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 TALADRADORAS NEUMÁTICAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

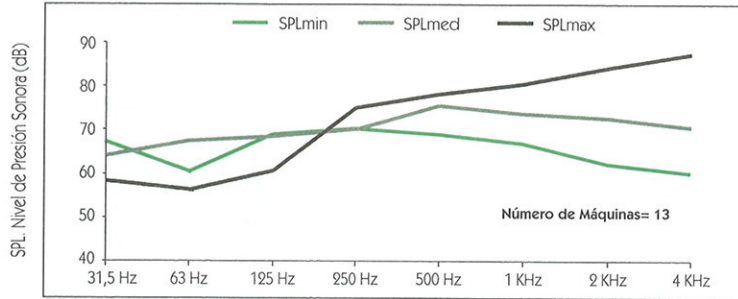


	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	60,90	62,70	61,40	51,50	55,80	54,80	58,30	58,50	68,25	63,66
Espectro Sonoro Medio (dB)	63,70	64,10	65,00	68,20	75,60	74,80	77,00	77,70	82,36	82,56
Espectro Sonoro Máximo (dB)	92,00	96,70	100,60	75,00	78,30	92,30	91,30	88,70	106,40	99,45

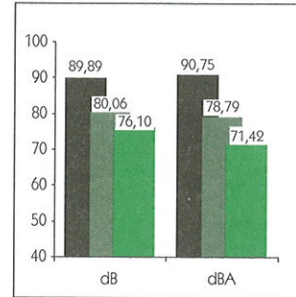


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 FRESADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



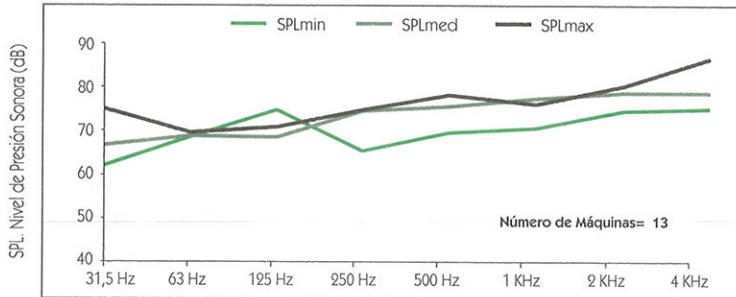
Niveles Sonoros Globales



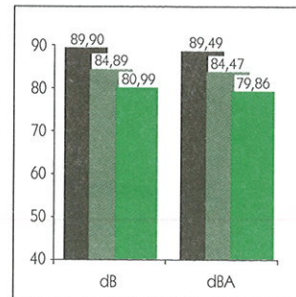
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	67,40	60,30	69,00	70,30	69,00	66,90	62,20	60,20	76,10	71,42	
Espectro Sonoro Medio (dB)	64,00	67,50	68,60	70,00	75,60	73,90	72,80	70,60	80,06	78,79	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	58,30	56,10	60,70	75,00	78,30	80,60	84,30	87,50	89,89	90,75	

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 ESMERILADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



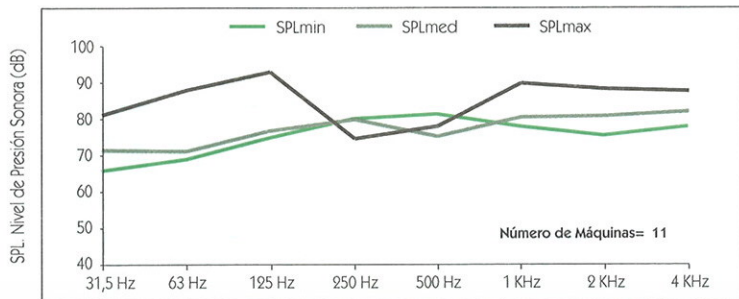
Niveles Sonoros Globales



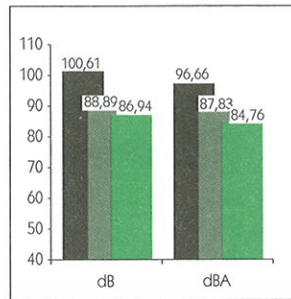
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	62,10	68,70	74,80	65,50	69,70	70,60	74,70	75,10	80,99	79,86	
Espectro Sonoro Medio (dB)	66,90	68,90	68,70	74,70	75,60	77,60	78,70	78,80	84,89	84,47	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	75,10	69,80	70,90	75,00	78,30	76,30	80,40	86,60	89,90	89,49	

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 ENROLLADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



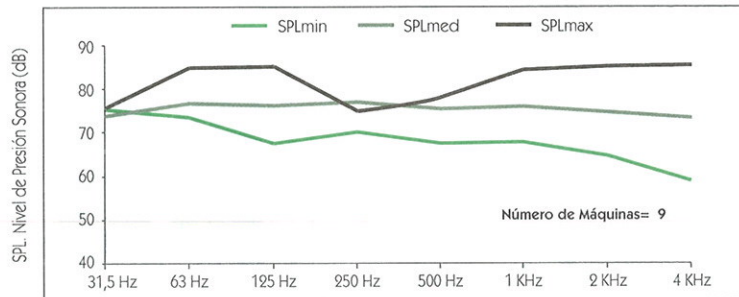
**Niveles Sonoros Globales**



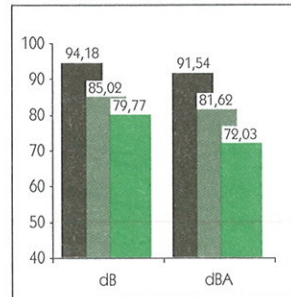
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	66,20	69,30	75,30	80,50	82,00	78,40	76,00	78,30	86,94	84,76
Espectro Sonoro Medio (dB)	71,90	71,70	77,30	80,30	75,60	81,00	81,20	82,40	88,89	87,83
Espectro Sonoro Máximo (dB)	81,70	88,30	93,50	75,00	78,30	90,30	88,80	88,10	100,61	96,66

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 PLEGADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



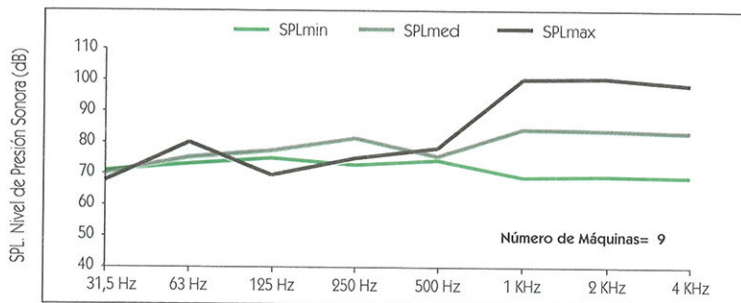
**Niveles Sonoros Globales**



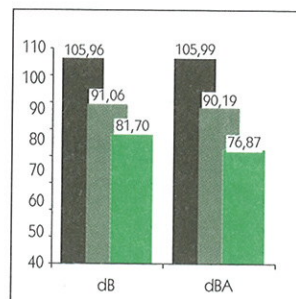
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	75,70	73,90	67,80	70,40	67,80	67,90	65,00	59,00	79,77	72,03
Espectro Sonoro Medio (dB)	74,00	76,80	76,30	77,10	75,60	76,20	74,90	73,40	85,02	81,62
Espectro Sonoro Máximo (dB)	75,90	84,90	85,40	75,00	78,30	84,40	85,30	85,50	94,18	91,54

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 PUNZONADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



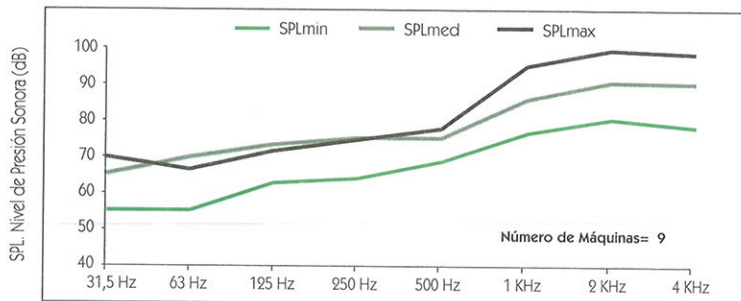
Niveles Sonoros Globales



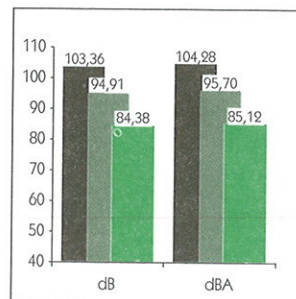
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1kHz	2 kHz	4 kHz	dB	dBA
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	71,40	73,50	75,50	73,30	74,60	69,30	69,50	69,30	81,70	76,87
Espectro Sonoro Medio (dB)	70,30	75,50	77,50	81,40	75,60	84,50	84,10	83,30	91,06	90,19
Espectro Sonoro Máximo (dB)	67,60	80,10	69,40	75,00	78,30	100,40	100,80	98,60	105,96	105,99

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 MARTILLOS MANUALES**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

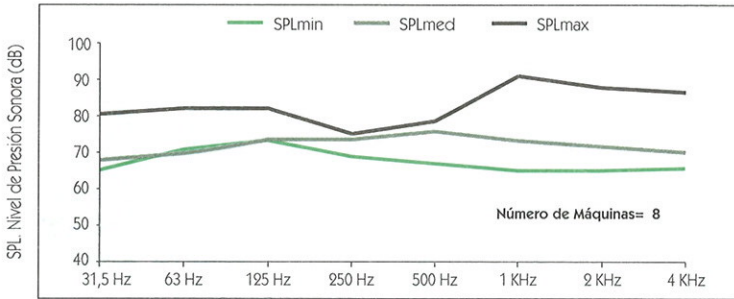


	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1kHz	2 kHz	4 kHz	dB	dBA
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	55,70	55,80	63,50	64,60	69,50	77,40	81,10	78,80	84,38	85,12
Espectro Sonoro Medio (dB)	65,70	70,40	73,80	75,70	75,60	86,30	91,10	90,90	94,91	95,70
Espectro Sonoro Máximo (dB)	70,30	66,70	71,90	75,00	78,30	95,50	100,00	99,00	103,36	104,28

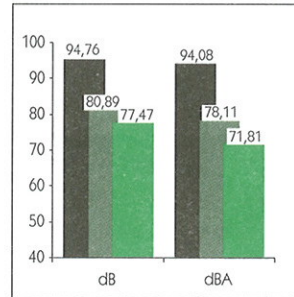


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 RECTIFICADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



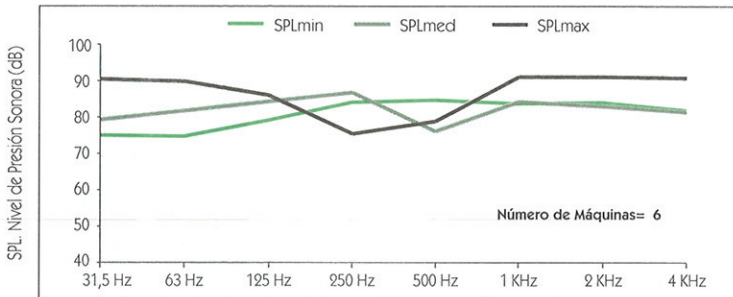
Niveles Sonoros Globales



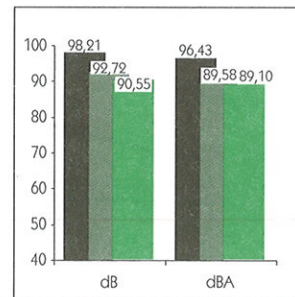
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	64,90	70,40	73,10	68,60	66,60	64,90	64,70	65,50	77,47	71,81
Espectro Sonoro Medio (dB)	67,80	69,60	73,20	73,20	75,60	73,10	71,30	70,00	80,89	78,11
Espectro Sonoro Máximo (dB)	80,10	81,90	81,70	75,00	78,30	90,70	87,40	86,20	94,76	94,08

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 HORNOS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

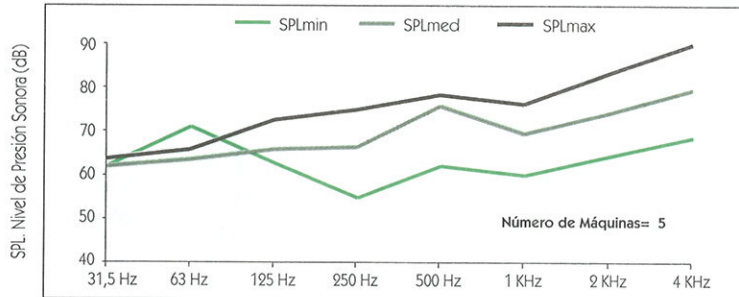


	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	74,30	73,80	78,20	83,20	84,00	83,10	83,50	81,10	90,55	89,10
Espectro Sonoro Medio (dB)	78,70	81,20	83,80	86,20	75,60	83,70	82,40	80,80	92,72	89,58
Espectro Sonoro Máximo (dB)	89,80	89,20	85,60	75,00	78,30	90,70	90,50	90,30	98,21	96,43

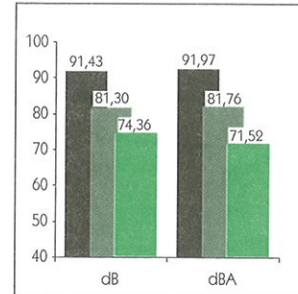


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 SOLDADURAS ELÉCTRICAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



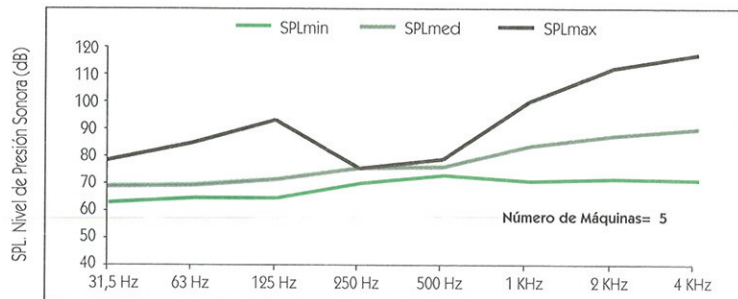
**Niveles Sonoros Globales**



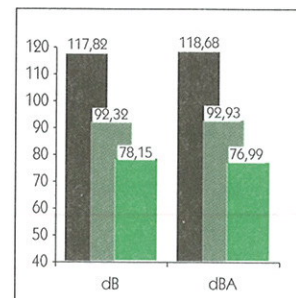
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	61,90	70,60	62,40	54,50	62,00	59,70	64,20	68,50	74,36	71,52
Espectro Sonoro Medio (dB)	61,90	93,40	65,70	66,30	75,60	69,30	74,00	79,20	81,30	81,76
Espectro Sonoro Máximo (dB)	63,80	65,80	72,60	75,00	78,30	76,30	83,30	89,80	91,43	91,97

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 REMACHADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



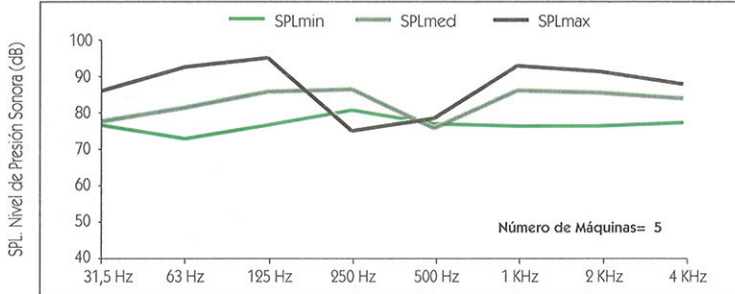
**Niveles Sonoros Globales**



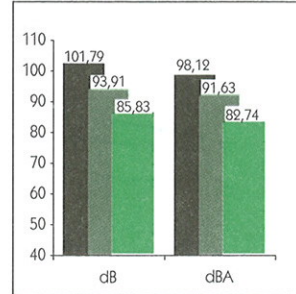
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	61,90	63,60	63,70	69,30	72,20	70,20	70,80	70,60	78,15	76,99
Espectro Sonoro Medio (dB)	68,20	68,60	70,90	75,10	75,60	83,00	86,80	89,30	92,32	92,93
Espectro Sonoro Máximo (dB)	78,00	84,30	92,50	75,00	78,30	99,30	111,30	116,30	117,82	118,68

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 ENDEREZADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



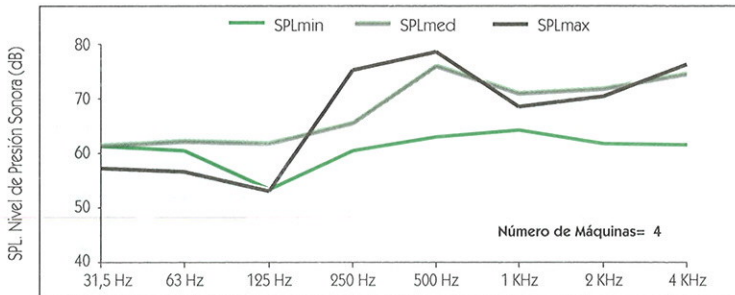
**Niveles Sonoros Globales**



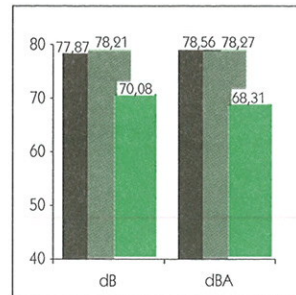
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	76,10	79,50	76,30	80,40	76,70	75,90	75,80	76,80	85,83	82,74
Espectro Sonoro Medio (dB)	77,50	81,10	85,50	86,30	75,60	86,00	85,20	83,80	93,91	91,63
Espectro Sonoro Máximo (dB)	85,90	92,50	95,10	75,00	78,30	82,80	91,30	87,80	101,79	98,12

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 SOPLETES**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



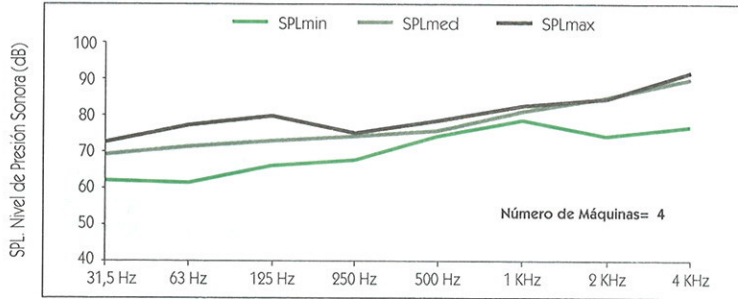
**Niveles Sonoros Globales**



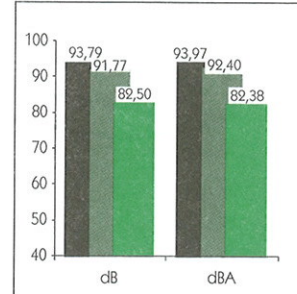
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	60,90	59,90	52,90	60,00	62,40	63,80	61,30	61,10	70,08	68,31
Espectro Sonoro Medio (dB)	61,00	61,80	61,50	65,20	75,60	70,70	71,50	74,20	78,21	78,27
Espectro Sonoro Máximo (dB)	57,10	56,50	53,00	75,00	78,30	68,30	70,20	76,00	77,87	78,56

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN**  
**PISTOLAS NEUMÁTICAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



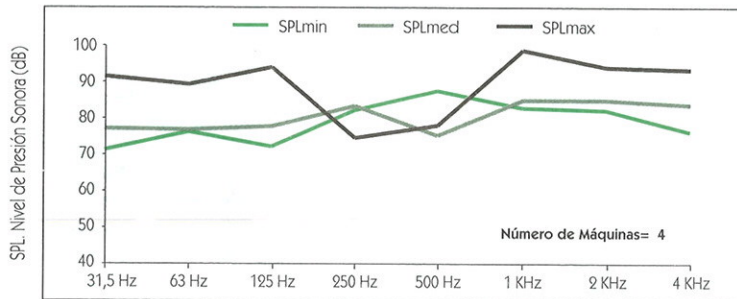
**Niveles Sonoros Globales**



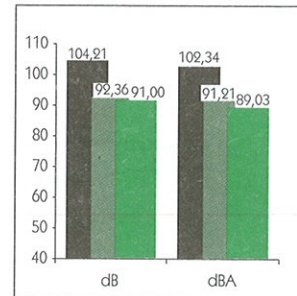
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	61,90	61,90	65,90	67,40	74,10	78,40	74,00	76,60	82,50	82,38	
Espectro Sonoro Medio (dB)	69,20	71,10	72,80	74,10	75,60	80,90	84,80	89,70	91,77	92,40	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	72,60	77,20	79,60	75,00	78,30	82,60	84,50	91,60	93,79	93,97	

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN**  
**VENTILADORES**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



**Niveles Sonoros Globales**

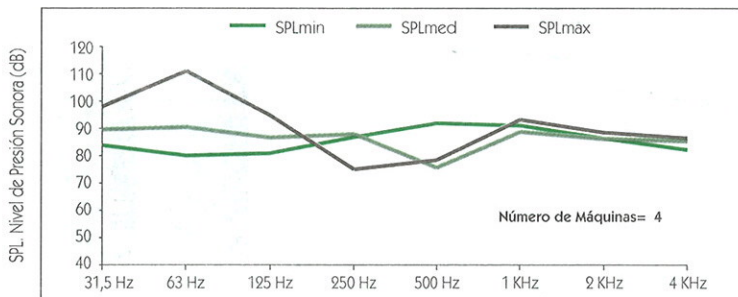


	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	71,50	76,40	72,20	82,30	87,70	83,10	82,50	76,50	91,00	89,03	
Espectro Sonoro Medio (dB)	77,40	77,20	77,90	83,70	75,60	85,30	85,30	84,00	92,36	91,21	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	91,70	89,70	94,20	75,00	78,30	99,20	94,40	93,80	104,21	102,34	

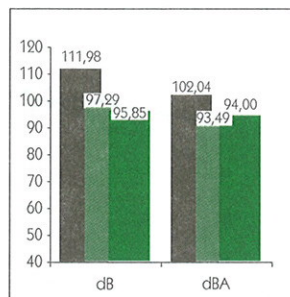


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 MOLDEADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



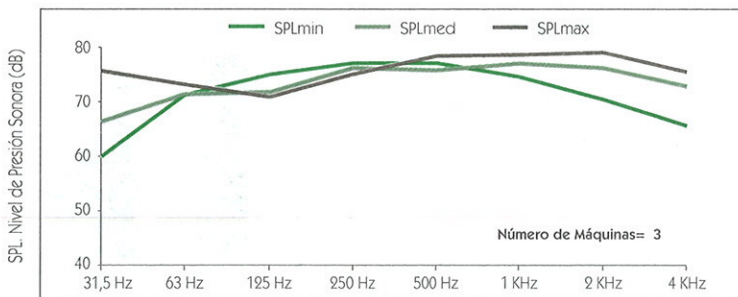
Niveles Sonoros Globales



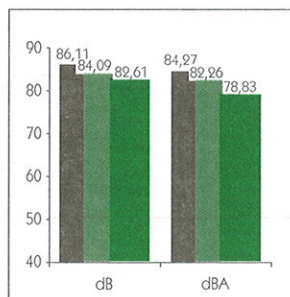
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	83,90	79,40	80,30	86,40	91,40	90,40	85,80	81,80	95,85	94,00
Espectro Sonoro Medio (dB)	89,30	89,80	86,40	87,50	75,60	88,40	85,80	84,90	97,29	93,49
Espectro Sonoro Máximo (dB)	97,70	110,60	94,70	75,00	78,30	92,90	88,50	86,10	111,98	102,04

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 LAMINADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

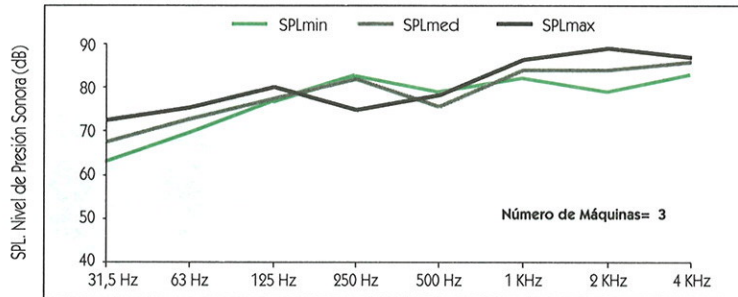


	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	59,80	71,10	74,70	76,90	76,90	74,30	70,30	65,40	82,61	78,83
Espectro Sonoro Medio (dB)	66,30	71,30	71,70	76,10	75,60	76,90	76,10	72,80	84,09	82,26
Espectro Sonoro Máximo (dB)	75,70	73,20	70,80	75,00	78,30	78,60	78,90	75,50	86,11	84,37

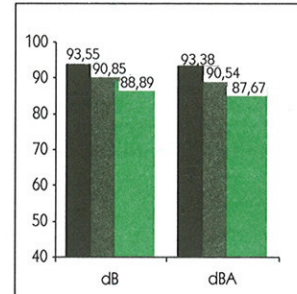


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN ROSCADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



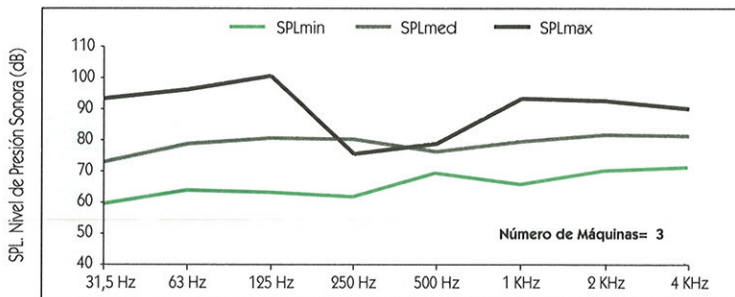
**Niveles Sonoros Globales**



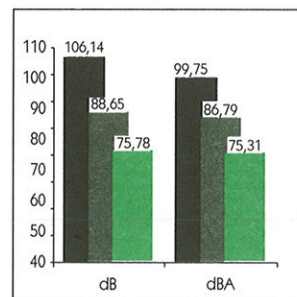
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	63,20	69,60	77,10	82,80	79,00	82,90	79,10	82,90	82,90	88,89	87,67
Espectro Sonoro Medio (dB)	67,70	72,70	77,50	81,80	75,60	84,00	83,90	85,90	85,90	90,85	90,54
Espectro Sonoro Máximo (dB)	72,50	75,30	80,10	75,00	78,30	86,30	88,90	86,90	86,90	93,55	93,38

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN LIJADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



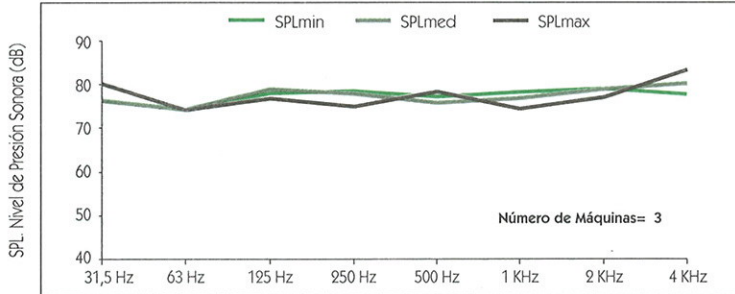
**Niveles Sonoros Globales**



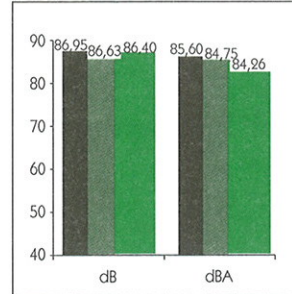
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	58,90	63,40	62,50	61,20	68,80	65,20	69,60	70,70	70,70	75,78	75,31
Espectro Sonoro Medio (dB)	72,60	78,30	80,20	79,80	75,60	78,90	81,20	80,90	80,90	88,65	86,79
Espectro Sonoro Máximo (dB)	92,90	95,90	100,20	75,00	78,30	93,00	92,00	89,50	89,50	106,14	99,75

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 DESVANADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



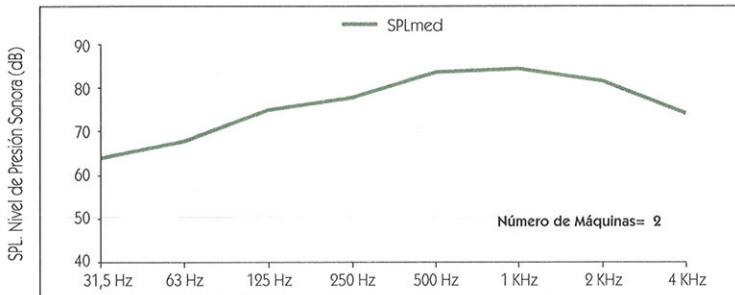
**Niveles Sonoros Globales**



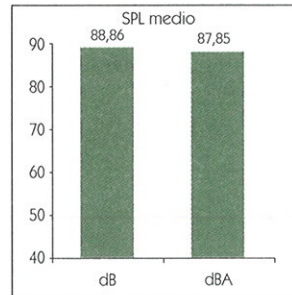
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Mínimo (dB)	76,20	74,00	77,70	78,30	77,00	78,00	78,70	77,50	86,40	84,26	
Espectro Sonoro Medio (dB)	76,20	74,20	78,80	77,80	75,60	76,80	78,70	80,00	86,63	84,75	
Espectro Sonoro Máximo (dB)	80,00	74,00	76,80	75,00	78,30	74,50	76,90	83,10	86,95	85,60	

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 MACIZADORAS**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



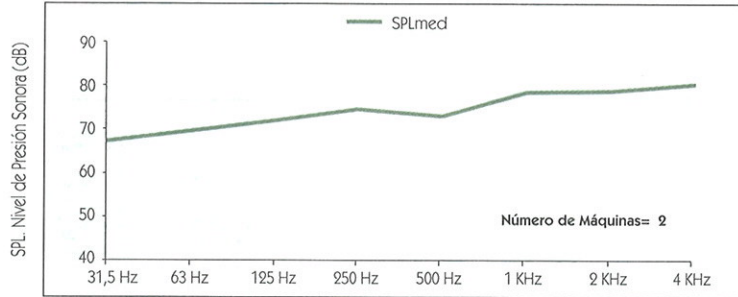
**Niveles Sonoros Globales**



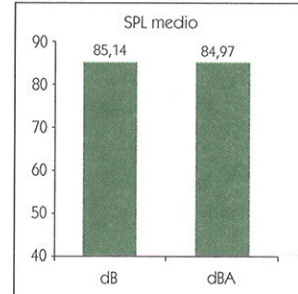
	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.									dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz			
Espectro Sonoro Medio (dB)	63,90	67,70	75,00	77,70	83,70	84,30	81,50	74,20	88,86	87,85	

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DOBLADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



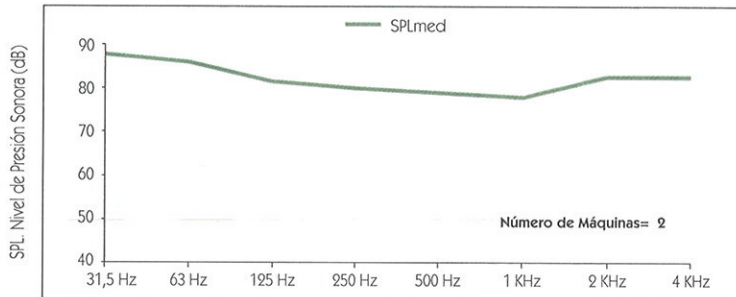
Niveles Sonoros Globales



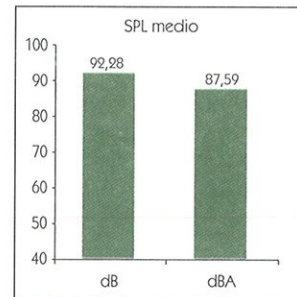
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	67,10	69,60	71,80	74,50	72,90	78,50	78,70	80,20	85,14	84,97

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN VIBRADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

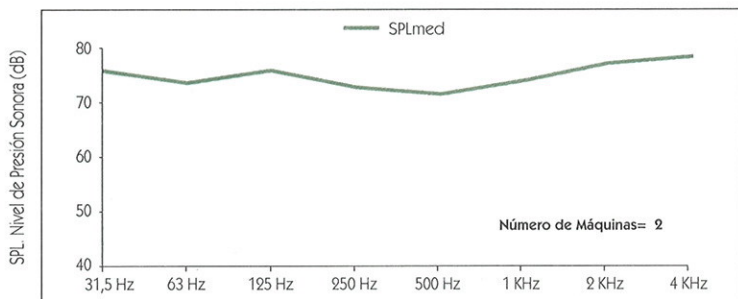


Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	87,60	85,80	81,50	80,00	78,80	77,90	82,50	82,50	92,28	87,59

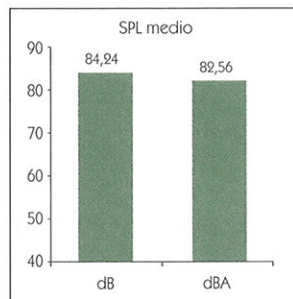


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 GRAPADORAS NEUMÁTICAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



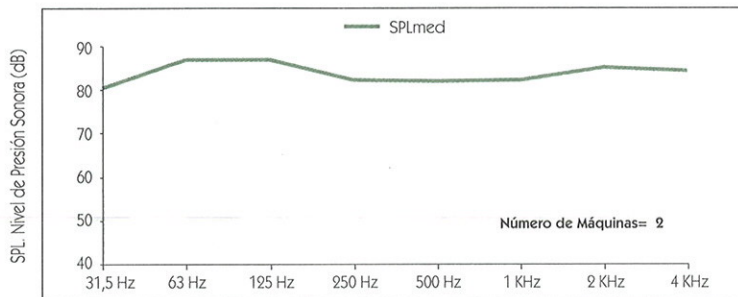
Niveles Sonoros Globales



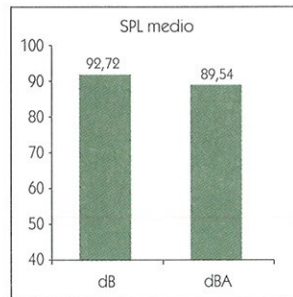
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	75,70	73,40	75,70	72,50	71,30	73,90	76,90	78,10	84,24	82,56

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 PULIDORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

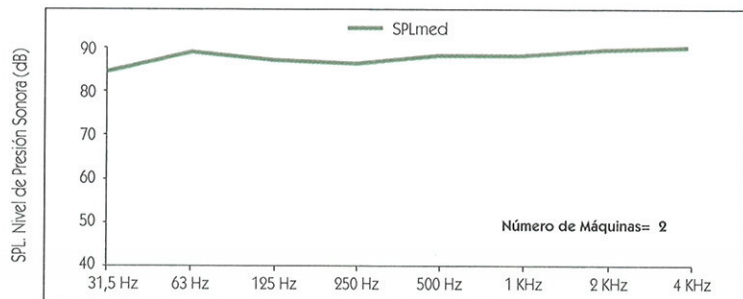


Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	79,80	86,20	86,30	81,50	81,40	81,60	84,40	83,70	92,72	89,54

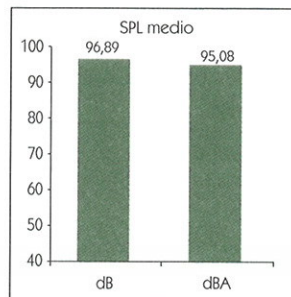


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 DESMOLDEADORAS**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



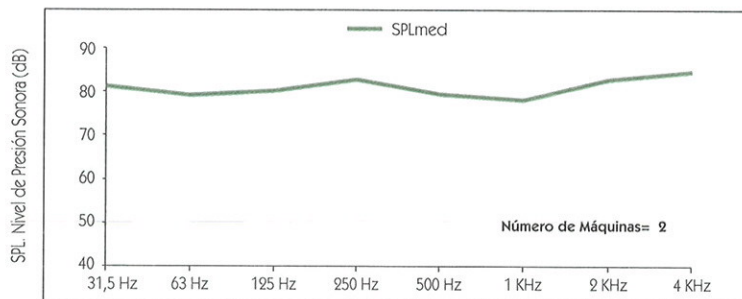
Niveles Sonoros Globales



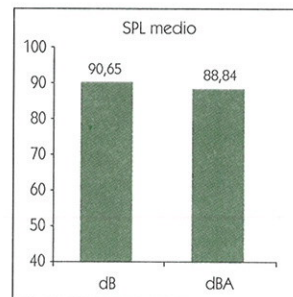
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	84,20	88,80	86,90	86,10	87,80	87,90	89,10	89,70	96,89	95,08

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 PORTA MOLDES**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



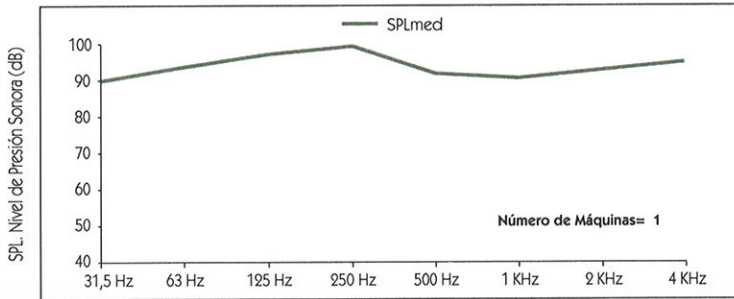
Niveles Sonoros Globales



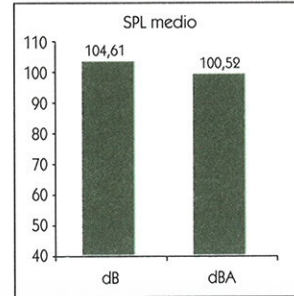
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	81,20	79,30	80,30	82,90	79,40	78,20	82,90	84,70	90,65	88,84

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN**  
**MARTILLO NEUMÁTICO**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



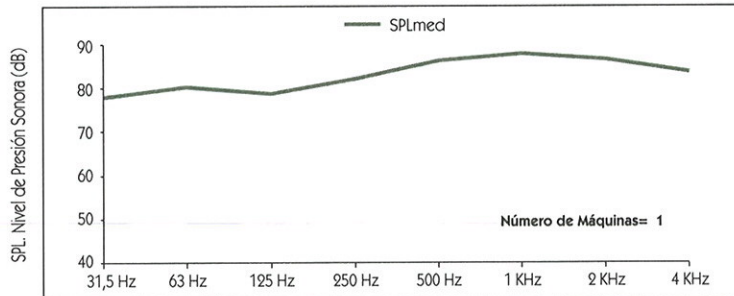
**Niveles Sonoros Globales**



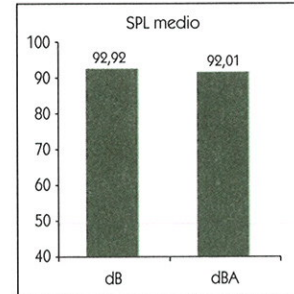
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	90,50	94,20	97,90	100,00	92,50	91,30	93,50	95,60	104,61	100,52

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN**  
**TROQUEL**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



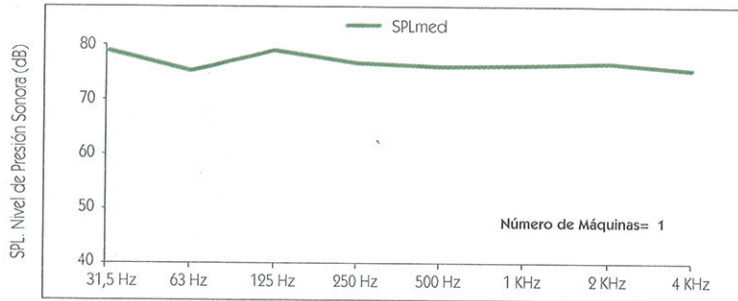
**Niveles Sonoros Globales**



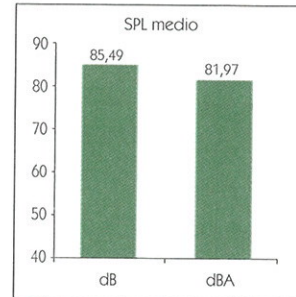
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	77,70	79,90	78,50	81,70	85,90	87,50	86,20	83,30	92,92	92,01

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 ENSAMBLADORA**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



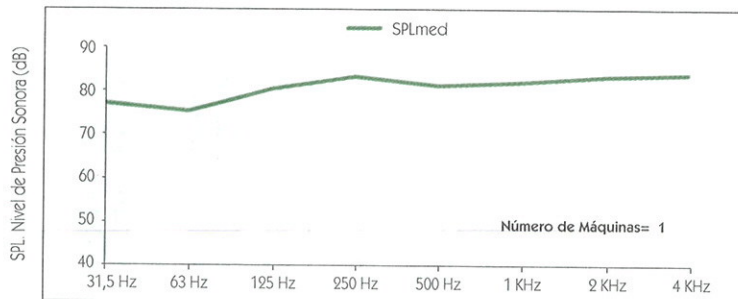
Niveles Sonoros Globales



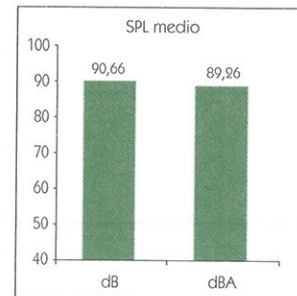
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	78,40	74,60	78,30	76,20	75,50	75,80	76,20	75,00	85,49	81,97

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 ENGAZADORA**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



Niveles Sonoros Globales

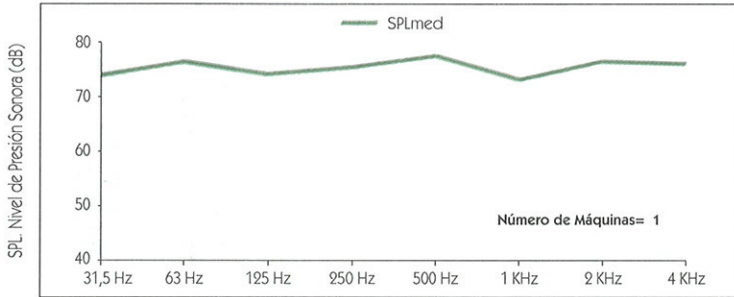


Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	77,10	75,20	80,40	83,40	81,30	82,10	83,30	83,80	90,66	89,26

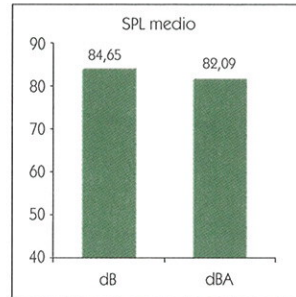


FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 MULTITALADRADORA**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



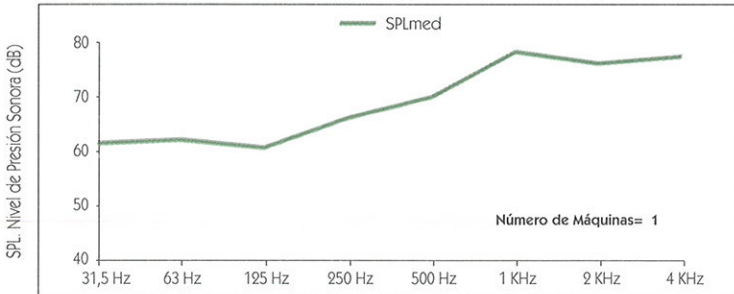
Niveles Sonoros Globales



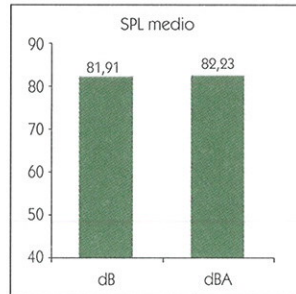
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	74,00	76,40	74,20	75,50	77,50	73,10	76,50	76,00	84,65	82,09

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN  
 LÁPIZ ELÉCTRICO (ESCRITURA EN EL METAL)**

Análisis Espectrales de Niveles Sonoros



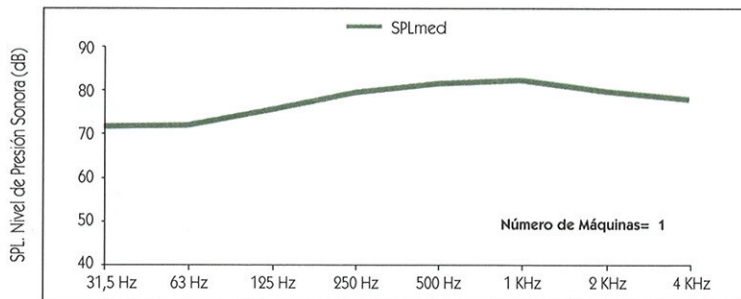
Niveles Sonoros Globales



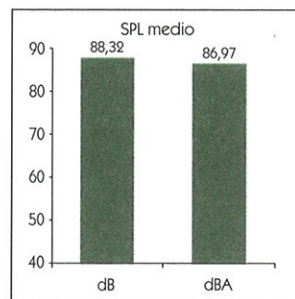
Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	61,30	61,80	60,40	65,70	69,50	77,50	75,40	76,80	81,91	82,23

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS. ANDALUCÍA  
**NIVELES SONOROS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN PUNTEADORA**

**Análisis Espectrales de Niveles Sonoros**



**Niveles Sonoros Globales**



Espectro Sonoro Medio (dB)	A.B.O. Frecuencia Central en Hz.								dB	dBA
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz		
	72,10	72,30	75,90	79,80	81,80	82,70	80,20	78,40	88,32	86,97



# 11. CONSIDERACIONES FINALES

1. El R.D. 1316/89 regula la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados del ruido, obligando a los empresarios a adoptar una serie de acciones tendentes a reducir al nivel más bajo técnica y razonablemente posible los riesgos derivados de la exposición al ruido, así como definir las obligaciones de las empresas, tanto en cuanto a las evaluaciones higiénicas a realizar, como a las acciones que deberán llevarse a cabo en función de los niveles sonoros existentes en sus empresas. Asimismo, se definen los derechos y obligaciones de los órganos internos de las empresas competentes en seguridad e higiene y de los representantes de los trabajadores.

Esta norma entró en vigor el 1 de enero de 1990 en toda España.

De las empresas visitadas y analizadas en este sentido, desconocen el mismo el 53,57% de las empresas, lo conocen el 46,43% de las empresas visitadas, aplicándolo de forma muy somera únicamente el 25% del total de las mismas.

La aplicación del R.D. se basa, casi exclusivamente, en los informes periódicos de mediciones sonoras y evaluación de las exposiciones laborales al ruido, realizadas por las Mutuas, y en algunas ocasiones por los servicios de Prevención de las empresas o subcontratas.

Es casi generalizada la práctica de reconocimientos médicos de la función auditiva de los trabajadores, según preceptúa el propio R.D. 1316/89, así como la adquisición, que no el uso, de los equipos de protección auditiva.

2. El número de trabajadores, en las empresas que fabrican o manipulan productos metálicos en Andalucía, que están expuestos a un nivel diario equivalente superior a 90 dBA es del orden del 15,85%, lo que puede representar a más de 5.500 trabajadores con riesgo de contraer sordera profesional (hipoacusia).

De este grupo de trabajadores, unos 1.500 están expuestos a unos niveles diarios equivalentes supe-

riores a 95 dBA, lo que equivale a un alto riesgo de estar sordos o contraer sordera profesional en un corto período de tiempo.

El 44% de la población laboral analizada, que trabaja en estos sectores, equivalente a 15.500 trabajadores, está expuesta a un nivel diario equivalente superior a 85 dBA.

En cuanto a las evaluaciones higiénicas por nivel pico, dado el tipo de actividades que se desarrolla en estos sectores industriales, el 39,85% de los trabajadores está expuesto a niveles pico por encima de los 140 dB.

3. En el interior de las instalaciones industriales de los sectores de fabricación de productos metálicos de Andalucía, se superan los 90 dBA de valor continuo equivalente en el 9,09 de los centros de trabajo, lo que representa que aproximadamente en 425 centros de trabajo, el ruido ambiental es origen de riesgos higiénico, independientemente de las exposiciones de los trabajadores de un determinado puesto. Esto es, los trabajadores que desarrollan su actividad en estas empresas están sometidos a un grave problema de ruido, con riesgo de contraer sordera profesional.

Se ha comprobado una importante dependencia entre los ruidos ambientales de los locales de trabajo y el número de trabajadores que desarrollan actividades en ellos. A mayor número de trabajadores en un local de trabajo, mayor nivel de ruido ambiental. En aquellos centros donde trabajan más de 50 trabajadores, el nivel de ruido ambiental valorado, tanto por su nivel continuo equivalente, como por su L90, indican un riesgo importante por exposición al ruido.

La relación entre las superficies de los centros de trabajo y los niveles de ruido ambiental existentes en los mismos es poco significativa en valoraciones con niveles equivalentes. En valoraciones de ruido ambiental con el L90 o ruido de fondo, se contempla que a partir de 500 m<sup>2</sup> de superficie existen



unos niveles de ruido de fondo más elevados en los locales de trabajo.

4. La utilización, por los trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido, de prendas auditivas de protección personal es muy reducida, sólo el 24% de aquellos trabajadores que obligatoriamente deben usarlos por estar expuestos a niveles diarios equivalentes superiores a 90 dBA, los utilizan.

Cuando es superado el nivel pico de 140 dB estas prendas de protección personal son utilizadas por el 16% de la población laboral que tiene obligación de usarlas.

5. Las inversiones que las empresas estudiadas han realizado en el control de los elevados niveles de ruido son prácticamente nulas, sólo en algunos casos puntuales se han realizado acciones correctoras poco significativas.
6. Habida cuenta del grado y magnitud de las evaluaciones en los sectores industriales de fabricación de productos metálicos de Andalucía, se considera de gran importancia se lleven a cabo acciones para reducir el grado y magnitud del riesgo, así como para incrementar el cumplimiento de las obligaciones de la empresas respecto al R.D. 1316/89.

Las acciones que se entienden deben llevarse a efecto, al menos, son las siguientes:

- Campaña directa de información y formación de las empresas sobre las obligaciones de los empresarios y trabajadores, respecto al cumplimiento del R.D. 1316/89.
- Exigencias, por parte de la Administración, del cumplimiento de las obligaciones que las empresas tienen estipuladas en el R.D. 1316/89.
- Establecimiento de plazos concretos a las empresas para la corrección de los problemas de ruido más importantes, primordialmente en todos aquellos puestos de trabajo en que se superen los 95 dBA como valor diario equivalente.
- Motivar a las empresas para que realicen acciones correctoras para el control del ruido, estableciendo ayudas directas en forma de subvenciones a fondo perdido, o bien créditos blandos con subvenciones de intereses, o bien estableciendo mecanismos de desgravación fiscal.
- Realización de cursos de formación e información a los trabajadores sobre los riesgos por exposición al ruido, bien en fabricas directamente, bien a través de las Centrales Sindicales u otros sistemas divulgativos.
- Realización de otros estudios de exposición al ruido en otros sectores industriales para conocer la magnitud real del problema y poder tomar acciones correctoras a medio y largo plazo.



**ANEXO 1:  
ENCUESTAS**





**DATOS DE LA EMPRESA**

Código: ..... Fecha Visita: ..... Fecha Inicio Actividad: .....

Entidad: .....

Dirección: .....

Persona Entrevistada: .....

I.S.S.: ..... Código CNAE: .....

Actividad: .....

Nº de Trabajadores: Nº Trabajadores Expuestos: .....

R.D. 1316/1989: Conocimiento: sí/no Aplicación: sí/no

Evaluaciones Realizadas: 1990/1991/1992/1993/1994/1995

Mutua: .....

Participación de los Trabajadores en la Evaluación: sí/no

Información a los Trabajadores: sí/no

Medidas Correctoras: sí/no: .....

Inversión en Tratamiento Acústico: .....

Año: ..... Coste: .....

Control Médico: quincenal/anual/Trianual

**PROTECTORES AUDITIVOS:**

MARCA	TIPO	CLASE	HOMOLOGACIÓN	UTILIZACIÓN

**LOCAL:**

Ancho: ..... Largo: ..... Alto: ..... Sup.: ..... Volumen: .....

Absorción: ..... Poca: ..... Media: ..... Alta: .....

Tratamiento Acústico:

Techos: ..... Paredes: ..... Máquinas: .....

**PERSONAL EXPUESTO:**

Nº Personas: ..... Nº Turnos: ..... Nº Per/Turno: .....

Protección Personal:

Tipo: ..... % Personas Protegidas: .....

Equipos Ruidosos:

Código Máquina	Tipo Máquina	cv	Edad	SPL <sub>A</sub> (1m)

**ANÁLISIS ESPECTRALES DE MÁQUINAS**

Maquinaria: .....

Código: .....

50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 K Hz	1,25 K Hz	1,6 K Hz	2 K Hz	2,5 K Hz	3,15 K Hz	4 K Hz	5 K Hz

Observaciones: .....

.....

**RUIDO AMBIENTAL:**

$L_{eq}$ : .....  $L_{MAX}$ : .....  $L_{MIN}$ : ..... Nivel Pico: .....

$L_{05}$ : .....  $L_{10}$ : .....  $L_{50}$ : .....  $L_{90}$ : .....

Observaciones: .....  
.....  
.....  
.....

**DOSIMETRÍA:**

Empresa: .....

Trabajador: .....

Puesto de Trabajo: .....

Fijo: ..... Multitarea: .....

Edad: ..... Años de exposición: ..... Sexo: .....

Afección Sonora: ..... Análisis Audiométricos: .....

Exposiciones Anteriores: .....

**RESULTADOS EVALUACIÓN PERSONAL:**

Dosis: ..... Tiempo Medición: .....  $L_{eqA}$ : .....

Nivel Pico Ponderado: ..... Nivel Pico sin Ponderar: .....

Dosis Diaria: .....  $L_{eqD}$ : .....  $L_{eqS}$ : .....

$L_5$ : .....  $L_{10}$ : .....  $L_{50}$ : .....  $L_{90}$ : .....

Observaciones: .....  
.....  
.....  
.....

**EXTRAPOLACIÓN A OTROS TRABAJADORES:**

Nº de Trabajadores con Exposición Similar: .....







**ANEXO 2:  
MUESTRA DE EMPRESAS**



*Nombre de la Empresa:* ALUMINIOS ALMETAL  
*Dirección:* Pol. Club de Tenis, C/ Olvido, Nave 3, Huerca (Almería)  
*Actividad:* Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 4

*Nombre de la Empresa:* ALUMINIOS METALSUR  
*Dirección:* Pol. Club de Tenis, C/ Higuera, Nave 10, Huerca (Almería)  
*Actividad:* Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* ALUMINIOS MF, S.L.  
*Dirección:* Pol. Asegra, C/ Málaga s/n, Peligros (Granada)  
*Actividad:* Carpintería Metálica en Aluminio  
*Número de Trabajadores:* 7

*Nombre de la Empresa:* ANDRÉS GONZÁLEZ RAMÍREZ  
*Dirección:* Pol. La Victoria, C/ Tejedor, Andújar (Jaén)  
*Actividad:* Maquinarias, herramientas y matricería  
*Número de Trabajadores:* 2

*Nombre de la Empresa:* ANTONIO IGLESIAS VALDAYO  
*Dirección:* C/ Lirio 15, Bollullos del Condado (Huelva)  
*Actividad:* Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 1

*Nombre de la Empresa:* BÁCULOS DEL SUR, S.A.  
*Dirección:* Pol. Ind. Hacienda Dolores, Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 68  
*Actividad:* Fábr. de Báculos y Columnas de alumbrado  
*Número de Trabajadores:* 15

*Nombre de la Empresa:* BIZCOCHO HERMANOS, S.L.  
*Dirección:* Pol. Ind. La Palmera, parcela 20 D. (Sevilla)  
*Actividad:* Mallas y Cerramientos Metálicos  
*Número de Trabajadores:* 25

*Nombre de la Empresa:* BOSADO  
*Dirección:* Pol. Store, C/ A, parcela 66 (Sevilla)  
*Actividad:* Decoetaje  
*Número de Trabajadores:* 30

*Nombre de la Empresa:* CABALLERO PUCHE  
*Dirección:* Pol. Ind. Los Santos, parcela 47. Lucena (Córdoba)  
*Actividad:* Fundición de Aluminio y Cobre  
*Número de Trabajadores:* 12

*Nombre de la Empresa:* CALDERINOX, S.A.  
*Dirección:* Ctra. de Extremadura, Km. 474, Camas (Sevilla)  
*Actividad:* Calderería en Acero Inoxidable y Aluminio  
*Número de Trabajadores:* 48

*Nombre de la Empresa:* CERRA-ALUMIN  
*Dirección:* Pol. Store, C/ A parcela 19 (Sevilla)  
*Actividad:* Cerrajería y Aluminio  
*Número de Trabajadores:* 23

*Nombre de la Empresa:* CERROJOS ANDALUCES DE SEGURIDAD, S.L.  
*Dirección:* Pol. Ind. Piedra Hincada, Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 11  
*Actividad:* Cerrojos General y Seguridad  
*Número de Trabajadores:* 25

*Nombre de la Empresa:* COMEUT, S.L.  
*Dirección:* Camino del Junquillo, Nave 3. Utrera (Sevilla)  
*Actividad:* Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 15

*Nombre de la Empresa:* CONCADIZ  
*Dirección:* Pol. Zona Franca, C/ Gibraltar Prolongación s/n (Cádiz)  
*Actividad:* Reparaciones Navales e Industriales  
*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* CONSTRUCCIONES METÁLICAS FERNÁNDEZ HERRERO, S.L.  
*Dirección:* Pol. Ind. Brenes, parcela 130. Carmona (Sevilla)  
*Actividad:* Construcciones de Estructuras Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* CONSTRUCCIONES METÁLICAS RECO S.L.  
*Dirección:* Pol. Los Chinales, parcela 60. (Córdoba)  
*Actividad:* Construcciones Mecánicas Industriales  
*Número de Trabajadores:* 4

*Nombre de la Empresa:* CONSTRUCCIONES METÁLICAS VALERIO, S.A.  
*Dirección:* Pol. Ind. Pilero, parcela 20. (Sevilla)  
*Actividad:* Construcciones Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* CONSTRUCCIONES METÁLICAS "LOS LABRADOS"  
*Dirección:* Camino del Tabaco s/n. San José de la Rinconada (Sevilla)  
*Actividad:* Construcciones Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 10

*Nombre de la Empresa:* CONSUR  
*Dirección:* Pol. Store, C/ A, parcela 7-3, (Sevilla)  
*Actividad:* Mecanizado de Componentes  
*Número de Trabajadores:* 20

*Nombre de la Empresa:* ELAXPREN  
*Dirección:* Pol. Store, C/ A, parcela 11-13 (Sevilla)  
*Actividad:* Fabricación de Colchones  
*Número de Trabajadores:* 30

*Nombre de la Empresa:* ESTAMPACIONES CASADO, S.A.  
*Dirección:* C/ Conde de Vallellano, 17. (Córdoba)  
*Actividad:* Fabricación de Señales de Tráfico  
*Número de Trabajadores:* 10

*Nombre de la Empresa:* ESTAMPACIONES METÁLICAS DEL SUR, S.L.

*Dirección:* Pol. Calonge, C/ B, parcela 28. (Sevilla)

*Actividad:* Fabricación de Accesorios Tubulares

*Número de Trabajadores:* 29

*Nombre de la Empresa:* EUCOMSA/DIVISIÓN CHAPA

*Dirección:* Ctra. Sevilla-Utrera (Sevilla)

*Actividad:* Construcción de Cabinas de Teléfono

*Número de Trabajadores:* 80

*Nombre de la Empresa:* EUCOMSA/DIVISIÓN ESTRUCTURA

*Dirección:* Ctra. Sevilla-Utrera, Km. 171. Utrera (Sevilla)

*Actividad:* Fabricación de Estructuras Metálicas

*Número de Trabajadores:* 156

*Nombre de la Empresa:* EXTRUGAL

*Dirección:* Pol. Ind. Fridex, parcela 80. Alcalá (Sevilla)

*Actividad:* Extrusión del Aluminio

*Número de Trabajadores:* 15

*Nombre de la Empresa:* EXTRUPERFIL-2

*Dirección:* CN IV, Km. 552,6. Dos Hermanas (Sevilla)

*Actividad:* Perfil de Aluminio

*Número de Trabajadores:* 90

*Nombre de la Empresa:* FAYSOL S.A.L.

*Dirección:* Pol. El Fortiz, Nave 5, (Huelva)

*Actividad:* Montajes Metálicos y Calderería

*Número de Trabajadores:* 15

*Nombre de la Empresa:* FELICIANO CAMACHO

*Dirección:* Pol. De la Estación, s/n. Andújar (Jaén)

*Actividad:* Carpintería Metálica y Cerramientos Ind.

*Número de Trabajadores:* 4

*Nombre de la Empresa:* FERNANDO COLÓN

*Dirección:* Po. Zona Franca, C/ San Roque 212 (Cádiz)

*Actividad:* Construcciones Metálicas, Cerrajería

*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* FRANCISCO FRANCO, S.L.

*Dirección:* C/ Fuensanta nº 12, Lucena (Córdoba)

*Actividad:* Fabricación de Artesanía en Metal

*Número de Trabajadores:* 17

*Nombre de la Empresa:* FRANCISCO GUTIERREZ GARRIDO

*Dirección:* C/ Silera s/n. Andújar (Jaén)

*Actividad:* Carp. Metálica en Aluminio e Hierro

*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* FRANCISCO UTRERA

*Dirección:* Pol. Miranda, C/ Ferrallista, 2. Andújar (Jaén)

*Actividad:* Const. y Reparación de Material Agrícola

*Número de Trabajadores:* 9

*Nombre de la Empresa:* FUNDICIÓN CAETANO

*Dirección:* P. M. San Román, 31. Camas (Sevilla)

*Actividad:* Fundición

*Número de Trabajadores:* 145

*Nombre de la Empresa:* FUNDICIONES MACEDA

*Dirección:* Autovía Sevilla-Mérida Km. 475,3 (Sevilla)

*Actividad:* Fundición

*Número de Trabajadores:* 25

*Nombre de la Empresa:* HIANSA, S.A.

*Dirección:* Pol. Ind. Los Chilanes, parcela 1-B. (Córdoba)

*Actividad:* Fabricación de Chapa Perfilada

*Número de Trabajadores:* 30

*Nombre de la Empresa:* HIERROS SERRANO GAMEZ, S.A.

*Dirección:* Pol. "El Torno", parcela 1-5. Utrera (Sevilla)

*Actividad:* Distribución/Almacén

*Número de Trabajadores:* 16

*Nombre de la Empresa:* IAMASA

*Dirección:* Po. Ind. Los Jarales s/n. Linares (Jaén)

*Actividad:* Fabricación de Componentes de Automoción

*Número de Trabajadores:* 45

*Nombre de la Empresa:* INDALICO

*Dirección:* Pol. Ind. San Rafael, C/ Límite. Huerca (Almería)

*Actividad:* Mecanizados y Calderería

*Número de Trabajadores:* 10

*Nombre de la Empresa:* INDESUR

*Dirección:* Pol. Ind. Los Jarales s/n. Linares (Jaén)

*Actividad:* Transformaciones del Hierro

*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* INDUSTRIA FRIGORÍFICA COMERCIAL S.L., INFRICO

*Dirección:* Pol. Ind. Los Santos. Lucena (Córdoba)

*Actividad:* Frío Industrial

*Número de Trabajadores:* 85

*Nombre de la Empresa:* INDUSTRIAS ARROYO, S.L.

*Dirección:* Ctra. Córdoba-Lucena. Lucena (Córdoba)

*Actividad:* Fabricación de Jaulas Metálicas

*Número de Trabajadores:* 18

*Nombre de la Empresa:* INGESUR

*Dirección:* Pol. El Pino, parcela 21-22. (Sevilla)

*Actividad:* Fab. Compuertas Presas Hidráulicas

*Número de Trabajadores:* 42

*Nombre de la Empresa:* JOSÉ M.º GONZÁLEZ DÍAZ

*Dirección:* C/ Cruz Montañina 3, Bollullos del Condado (Huelva)

*Actividad:* Carpintería Metálica

*Número de Trabajadores:* 1



*Nombre de la Empresa:* JUAN ANTONIO EXPÓSITO  
*Dirección:* C/ Lagunilla Centro, 1 C. Andújar (Jaén)  
*Actividad:* Construcciones Metálicas y Aluminio  
*Número de Trabajadores:* 2

*Nombre de la Empresa:* JUAN MANUEL GUERRERO FAUSTINO  
*Dirección:* C/ Argentina 14, Bollullos del Condado (Huelva)  
*Actividad:* Carpintería y Cerrajería Metálica  
*Número de Trabajadores:* 1

*Nombre de la Empresa:* JUAN RAMÓN JIMÉNEZ  
*Dirección:* Pol. Club de Tenis, C/ Olvido 1, Huerca (Almería)  
*Actividad:* Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 6

*Nombre de la Empresa:* LEGAGIL S.L.  
*Dirección:* Pol. Los Chinales, parcela 58. (Córdoba)  
*Actividad:* Construcciones Metálicas, Cubiertas  
*Número de Trabajadores:* 8

*Nombre de la Empresa:* LORACERO'S  
*Dirección:* Cruce Ctra. Constantina s/n, Lora del Río (Sevilla)  
*Actividad:* Fundición  
*Número de Trabajadores:* 58

*Nombre de la Empresa:* MAC  
*Dirección:* Pol. Ind. Navisa, C/ E (Sevilla)  
*Actividad:* Mecanismos y Accesorios Ascensores  
*Número de Trabajadores:* 88

*Nombre de la Empresa:* MAC-PRODUCTIVIDAD  
*Dirección:* Pol. Ind. Navisa, C/ E, 15 (Sevilla)  
*Actividad:* Fabricación Accesorios Ascensores  
*Número de Trabajadores:* 22

*Nombre de la Empresa:* MAELSA  
*Dirección:* Pol. Ind. Guadaira nº 106. (Sevilla)  
*Actividad:* Fabricación de Ferralla  
*Número de Trabajadores:* 18

*Nombre de la Empresa:* MAGARUZ, S.L.  
*Dirección:* Ctra. Madrid-Cádiz, Km. 509. Sevilla  
*Actividad:* Construcciones Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 20

*Nombre de la Empresa:* MARTÍNEZ ESPINA, S.L.  
*Dirección:* C/ Constitución 12, Bollullos del Condado (Huelva)  
*Actividad:* Carpintería en Aluminio, Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* MARTÍNEZ PUERTO  
*Dirección:* Pol. Miranda, C/ Ferrallista, 8. Andújar (Jaén)  
*Actividad:* Construcciones Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 7

*Nombre de la Empresa:* MECAGRI  
*Dirección:* Ctra. Córdoba-Valencia, Km. 119. Linares (Jaén)  
*Actividad:* Reparación de Vehículos Agrícolas  
*Número de Trabajadores:* 6

*Nombre de la Empresa:* MECANIZADOS LINARES  
*Dirección:* Pol. Ind. Los Jarales s/n. Linares (Jaén)  
*Actividad:* Mecanizado de Piezas.  
*Número de Trabajadores:* 9

*Nombre de la Empresa:* METAL LUCENA, S.L.  
*Dirección:* Pol. Ind. Los Santos, parcela 41. Lucena (Córdoba)  
*Actividad:* Fabricación de Chimeneas y Hornament.  
*Número de Trabajadores:* 9

*Nombre de la Empresa:* METALISTERÍA J. MORENO S.L.  
*Dirección:* Pol. Asegra, C/ Córdoba s/n, Peligros (Granada)  
*Actividad:* Metalistería y Carpintería Metálica  
*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* MONPAYMAR  
*Dirección:* Pol. de la Estación, nave 9. Andújar (Jaén)  
*Actividad:* Mantenimiento Industrial y Carp. Metálica  
*Número de Trabajadores:* 7

*Nombre de la Empresa:* MORENO BOZA S.L.  
*Dirección:* Pol. Guadalhorce, C/ Andre Gide 35 (Málaga)  
*Actividad:* Cerrajería en General  
*Número de Trabajadores:* 8

*Nombre de la Empresa:* MUPER  
*Dirección:* Pol. Juncaril, C/ FB, parcela R-79, Albolote (Granada)  
*Actividad:* Fabricación de Andamios  
*Número de Trabajadores:* 7

*Nombre de la Empresa:* NAVALSUR S.L.  
*Dirección:* Pol. Zona Franca, C/ Línea de la Concepción s/n (Cádiz)  
*Actividad:* Reparaciones Navales  
*Número de Trabajadores:* 9

*Nombre de la Empresa:* NAVIMETAL  
*Dirección:* Pol. Juncaril, parcela R-179. Albolote (Granada)  
*Actividad:* Carpintería Metálica  
*Número de Trabajadores:* 9

*Nombre de la Empresa:* PERSIANAS EUROPA  
*Dirección:* Pol. Guadalhorce, C/ Alejandro Casona 8 (Málaga)  
*Actividad:* Fabricación de Persianas  
*Número de Trabajadores:* 12

*Nombre de la Empresa:* RECTIFICADOS ANDALUCÍA  
*Dirección:* Pol. San Silvestre, C/ Plutón, Nave 30. Huerca (Almería)  
*Actividad:* Rectificados  
*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* RECTIFICADOS "CÁNDIDO MARTÍN"  
*Dirección:* Pol. Ind. Calonge, C/ A, parcela 7, Nave 1. (Sevilla)  
*Actividad:* Mecanizado de Motores  
*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* REGONI  
*Dirección:* Pol. San Rafael, C/ San Rafael, Nave 14. Huerca (Almería)  
*Actividad:* Cerrajería  
*Número de Trabajadores:* 5

*Nombre de la Empresa:* REGULUS S.L.  
*Dirección:* Pol. Guadalhorce, C/ Alejandro Casona 21 (Málaga)  
*Actividad:* Fabricación de Persianas  
*Número de Trabajadores:* 4

*Nombre de la Empresa:* RESUR  
*Dirección:* Pol. La Red, parcela 90-17, Alcalá de Guadaíra (Sevilla)  
*Actividad:* Fabricación de Resortes y Muelles  
*Número de Trabajadores:* 35

*Nombre de la Empresa:* SAN CLEMENTE  
*Dirección:* Pol. Calonge, C/ A, parcela 6 (Sevilla)  
*Actividad:* Construcciones Metálicas (Mecanizados)  
*Número de Trabajadores:* 25

*Nombre de la Empresa:* SEVILLANA DE CALDERERÍA  
*Dirección:* Pol. Ind. Navisa, C/ B, nº 44 (Sevilla)  
*Actividad:* Calderería  
*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* SOCIEDAD COOPERATIVA ANDALUZA ESTRUCTURAS ALJARAFE  
*Dirección:* Pol. Ind. La Palmera, C/ Palmito, nº 19 (Sevilla)  
*Actividad:* Montaje de Estructuras Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 32

*Nombre de la Empresa:* SOLDINOX HUELVA S.A.  
*Dirección:* Pol. El Fortiz, Sector F, Nave 16 (Huelva)  
*Actividad:* Calderería  
*Número de Trabajadores:* 20

*Nombre de la Empresa:* TALLERES FRANCISCO ROBLE S.L.  
*Dirección:* Pol. Juncaril, C/ C, parcela 162, Albolote (Granada)  
*Actividad:* Estructuras Metálicas  
*Número de Trabajadores:* 8

*Nombre de la Empresa:* TALLERES HERENCIA  
*Dirección:* Pol. Ind. Brenes. Carmona (Sevilla)  
*Actividad:* Reparación de Maquinaria  
*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* TAYCE EUROSISTEM  
*Dirección:* Pol. Guadalhorce, C/ Andre Gide 37 (Málaga)  
*Actividad:* Carpintería en Aluminio  
*Número de Trabajadores:* 14

*Nombre de la Empresa:* TORAN S.L.  
*Dirección:* Pol. Ind. Los Jarales s/n. Linares (Jaén)  
*Actividad:* Tornillería  
*Número de Trabajadores:* 15

*Nombre de la Empresa:* TREFILADOS URBANO, S.A.  
*Dirección:* Ctra. Madrid-Cádiz, Km. 433, La Carlota (Córdoba)  
*Actividad:* Trefilado de Alambre  
*Número de Trabajadores:* 16

*Nombre de la Empresa:* TREMEC, SOCIEDAD COOPERATIVA ANDALUZA  
*Dirección:* Pol. Zona Franca, C/ Ronda Vigilancia s/n (Cádiz)  
*Actividad:* Construcciones Navales  
*Número de Trabajadores:* 10

*Nombre de la Empresa:* TROQUEMETAL  
*Dirección:* Pol. Asegra, C/ Málaga, 3 Peligros (Granada)  
*Actividad:* Cerrajería en General  
*Número de Trabajadores:* 3

*Nombre de la Empresa:* T. SARABIA, CONSTRUCCIONES METÁLICAS  
*Dirección:* Pol. Guadalhorce, C/ Hemingway 111 (Málaga)  
*Actividad:* Cerrajería en General  
*Número de Trabajadores:* 20

*Nombre de la Empresa:* VALNOR, VÁLVULAS NORMALIZADAS  
*Dirección:* Pol. Zona Franca, C/ Línea de la Concepción s/n (Cádiz)  
*Actividad:* Reparaciones y Mecanizaciones  
*Número de Trabajadores:* 9

*Nombre de la Empresa:* ZENITRAN METALURGI S.L.  
*Dirección:* Pol. San Silvestre, C/ Plutón, Nave 28. Huerca (Almería)  
*Actividad:* Cerrajería y Carpintería Metálica  
*Número de Trabajadores:* 4