



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**EXPOSICIÓN AL RUIDO EN UNA
EMPRESA DE PRODUCTOS
DOMÉSTICOS**

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

CURSO 2019/2020

**DIRECTOR: VICENTE BLAS SEMPERE LÓPEZ
ALUMNO: ANA MARÍA PIQUERAS SÁNCHEZ**



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D Vicente Sempere López, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado "Exposición al ruido en una empresa de productos domésticos", realizado por la estudiante Dña. Ana María Piqueras Sánchez,

hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 1/6/2020

Fdo.: Vicente Sempere López
Tutor TFM



Resumen:

Este Trabajo de Final de Máster tiene por objetivo realizar una evaluación de la exposición al ruido industrial al que están sometidos todos los trabajadores de una empresa de fabricación de productos domésticos, de la eficacia de los protectores auditivos empleados y elaborar una propuesta de medidas preventivas en los casos en los que se superen los límites de exposición. La importancia de esta evaluación recae en la relevancia que tiene el ruido industrial como contaminante físico dentro de la prevención de riesgos laborales, ya que es el más frecuente en este campo y puede producir un amplio abanico de afectaciones en el trabajador, tanto audiológicas como no audiológicas.

Dentro de la metodología establecida, se realizarán mediciones basadas en la tarea, en la jornada completa o en la función dependiendo de las características del puesto de trabajo, basándonos en la normativa de la **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido INSHT (1), y la norma UNE-EN-ISO 9612 - Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería (2).**

Tras realizar la evaluación, se evidencia que en determinados grupos de trabajo se supera el límite inferior de exposición y en otros se supera el límite superior, ambos definidos en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (3)**. Sin embargo, los resultados demuestran que los protectores auditivos empleados proporcionan una atenuación del ruido adecuada, no superándose los límites de exposición en ningún puesto.

En aquellos puestos de trabajo donde se superen los límites tanto inferiores como superiores se proponen una serie de medidas preventivas con el objetivo de evitar o disminuir esta exposición cumpliendo con lo propuesto en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (3)**.

Palabras clave:

Ruido, industrial, exposición, prevención riesgos laborales, empresa productos domésticos

Índice:

1. Justificación	5
2. Introducción.....	6
2.1. Definición de ruido industrial.....	6
2.2. Tipos de ruido.....	7
2.3. Efectos sobre el organismo.....	7
2.3.1. Efectos en la audición.....	7
2.3.2. Efectos no auditivos	8
2.4. Evaluación de los riesgos derivados del ruido	8
2.4.1. Normativa	8
2.4.2. Parámetros empleados	8
2.4.3. Valores límite de exposición	10
2.4.4. Evaluación de exposición.....	10
2.4.5. Medición de niveles de ruido	12
2.4.6. Instrumentos de medición	12
3. Objetivos	13
3.1. Objetivos generales.....	13
3.2. Objetivos específicos	13
4. Material y métodos	14
4.1. Criterios de aplicación.....	14
4.2. Metodología del estudio.....	15
4.3 Puestos de trabajo evaluados.....	15
4.4. Equipos	20
4.5. Mediciones.....	20
4.5.1. Dentro de la tarea.....	21
4.5.2. De la función	23
4.5.3. Jornada completa.....	24
4.5.4. Atenuación de los protectores auditivos	24
5. Resultados y discusión	25
5.1. Nivel de exposición según el puesto de trabajo.....	25
5.1.1. Carretillero de patio.....	25
5.1.2. Manipulado – Mesa 2	26
5.1. 3. Manipulado – Mesa 3	27
5.1.4. Manipulado – Mesa 1	28

5.1.5. Mecánicos	30
5.1.6. Operadores de línea 11. Alimentación y supervisión.....	31
5.1.7. Operadores de línea 14.....	33
5.1.8. Operadores de línea 15. Alimentación y supervisión.....	34
5.1.9. Operadores de línea 16.....	36
5.1.10. Operadores de línea 17. Encargado.	37
5.1.11. Operadores de línea 17 y 27. Alimentación.	39
5.1.12. Operadores de línea 17 y 27. Muro de calidad.	40
5.1.13. Operadores de línea 18. Alimentación de esponjas.	42
5.1.14. Operadores de línea 18. Colocación de tapas-encajado.	43
5.1.15. Operadores de línea 2. Alimentación- Encajado y paletizado.....	45
5.1.16. Operadores de línea 20. Alimentación- Encajado y paletizado	46
5.1.17. Operadores de línea 21.....	48
5.1.18. Operadores de línea 23.....	49
5.1.19. Operadores de línea 24.....	51
5.1.20. Operadores de línea 26. Encajando-Supervisión del pulmón	53
5.1.21. Operadores de línea 26. Encargado.	55
5.1.22. Operadores de línea 27. Control de encajadora y robot.	56
5.1.23. Operadores de línea 27. Encargado	58
5.1.24. Operadores de línea 28. Alimentación y supervisión.	59
5.1.25. Operadores de línea 28. Encajando.....	60
5.1.26. Operadores de línea 30. Alimentación y paletizado	62
5.1.27. Operadores de línea 30. Estuchando	63
5.1.28. Operadores de línea 31.	64
5.1.29. Operadores de línea 32. Alimentación, control y supervisión-encajado y paletizado	66
5.1.30. Operadores de línea 33. Alimentación.....	67
5.1.31. Operadores de línea 33. Encargado.	69
5.1.32. Operadores de línea 33. Paletizado estuchadora-muro de calidad	70
5.2. Valoración de los resultados.....	72
5.3. Medidas preventivas propuestas.....	75
5.4. Discusión	81
6. Conclusiones.....	82
7. Bibliografía.....	83

1. Justificación

El ruido es uno de los contaminantes físicos más importantes a tener en cuenta dentro del campo de la prevención de riesgos laborales, ya que es el más frecuente dentro de este ámbito, produciendo una gran cantidad de efectos en el organismo tanto a corto plazo como a largo plazo, así como efectos auditivos y fisiológicos generales, pudiendo entrar dentro del cuadro de enfermedades profesionales, enfermedad derivada del trabajo o accidente de trabajo.

Es esencial realizar una adecuada evaluación de la exposición a la que están los trabajadores comprometidos durante toda su jornada laboral, con el fin de valorar los riesgos y realizar propuestas de cambios, tanto en la fuente como en el medio de transmisión o en el receptor, siendo la más importante el primero de estos ítems. Así mismo, se deberá evaluar la eficacia de los posibles protectores auditivos o materiales de protección individual que se estén empleando en las empresas.

Por tanto, el planteamiento de este Trabajo de Fin de Máster es evaluar y comprobar si en una determinada empresa (Sanmel S.L.) dedicada a la fabricación de artículos de ambientación, insecticidas y productos de limpieza doméstica y de calzado, con numerosas instalaciones de oficinas, laboratorios, naves industriales, almacenes, equipos e instalaciones necesarias para efectuar distintas operaciones de elaboración y envasado, se cumplen con los parámetros propuestos en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3), y constatar si superan los límites de exposición a ruidos para cada uno de los puestos de trabajo. Además, se evaluará la eficacia o el nivel de protección de los protectores auditivos empleados en esta empresa y por último se realizarán propuestas de mejora y una serie de recomendaciones sobre las posibles medidas preventivas que esta entidad podría adoptar para mejorar o disminuir la exposición al ruido al que están sometidos los trabajadores de toda la empresa, siguiendo con lo establecido en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3).

2. Introducción

2.1. Definición de ruido industrial

El ruido industrial se define por cualquier sonido que obstaculice o imposibilite alguna actividad humana, es decir, cualquier combinación de sonidos descoordinados que producen sensaciones desagradables (4).

En términos físicos, se trata de un fenómeno vibratorio producido por ondas que se transmiten en un medio elástico.

Podemos encontrar una serie de factores esenciales que influyen en la sensación sonora (5):

- **Frecuencia:** se describe por el número de cambios de presión de la onda sonora por unidad de tiempo (segundos), medida en hertzios (Hz), que equivale a un ciclo por segundo. Nos permitirá dividir el sonido en frecuencias graves, que estará formado por vibraciones lentas de la onda (bajas) y frecuencias agudas, que serán las vibraciones rápidas de la onda (altas). El rango de frecuencias empleado en el campo de la audición va desde 20 a 20.000 Hz, considerándose infrasonido por debajo de 20 Hz y ultrasonido en frecuencias por encima de 20.000 Hz.
- **Longitud de onda:** es la distancia que recorre una onda desde su inicio hasta el final. Los sonidos graves tendrán una longitud de onda elevada y los agudos tendrán longitudes de onda menores.
- **Espectro de frecuencia:** es la representación de la variación de la energía sonora dependiendo de la frecuencia.
- **Escalas de ponderación:** nos permiten visualizar mediante escalas el comportamiento del oído basándonos en las características del ruido al que está expuesto. Encontramos dos tipos de escalas:
 - Escalas de ponderación "A": se emplea para el nivel de presión acústica continuo equivalente (L_{Aeq}).
 - Escalas de ponderación "C": empleado para representar el nivel de pico (L_{pico}).
- **Presión acústica:** definida por los cambios de presión sobre la presión atmosférica que se produce al propagarse una onda en un medio elástico. El umbral de percepción se produce con una presión sonora de 2×10^{-5} Pa (N/m^2) y el umbral doloroso (nivel máximo de presión que podemos soportar) es de 20 Pa (N/m^2).
- **Potencia acústica:** energía acústica que emite un foco sonoro en la unidad de tiempo, medida en vatios (W).

- **Intensidad acústica:** es la energía que atraviesa una superficie en la unidad de tiempo, medida en vatios/m². Nos permite clasificar el sonido en fuerte o débil.

2.2. Tipos de ruido

Podemos clasificarlo en:

- **Ruido estable:** es el ruido con niveles prácticamente constantes, con variaciones menores de 5 decibelios.
- **Ruido fluctuante:** es aquel que presenta variaciones constantes.
- **Ruido impulsivo:** es aquel que presenta ascensos bruscos y duración total de impulso menor de 1 segundo.

2.3. Efectos sobre el organismo

Los efectos que puede tener el ruido en el organismo los podemos dividir en efectos auditivos y en no auditivos.

2.3.1. Efectos en la audición

Es el más frecuente dentro de los efectos en el organismo. Generalmente se produce una disminución de la audición (hipoacusia) que puede ser de efecto temporal o permanente. La sordera temporal se produce de forma general cuando un individuo ha estado expuesto a un sonido intenso durante un corto periodo de tiempo. Este tipo de hipoacusias se considerarán como accidente de trabajo. La permanente suele producirse cuando el individuo ha estado expuesto a un ruido excesivo de forma más prolongada en el tiempo. Es la más frecuente y no suele afectar a las frecuencias conversacionales, si no a frecuencias más elevadas (4000 Hz). Este tipo de hipoacusias podrían clasificarse dentro de enfermedad profesional (5).

Dentro del tipo de hipoacusia, es importante diferenciarlas en hipoacusia de transmisión e hipoacusia de percepción o neurosensorial dependiendo de dónde se haya producido el daño.

- *Hipoacusia de transmisión:* se produce por un daño en la parte del oído externo o medio, afectando a la transmisión de la onda sonora. El daño se puede producir desde la membrana timpánica hasta la cadena de huesecillos, pero no hay afectación del oído interno.
- *Hipoacusia de percepción o neurosensorial:* producida por el daño a cualquier parte del oído interno (cóclea o nervio auditivo).

Es importante recalcar que el daño está influido fundamentalmente por la intensidad del ruido y el tiempo de exposición (5).

2.3.2. Efectos no auditivos

Los efectos no auditivos suelen ser menos frecuentes. Dentro de éstos podemos encontrar: aumento del ritmo cardiaco, vasoconstricción, aceleración del ritmo respiratorio, disminución de la actividad de los órganos digestivos y disminución de la actividad cerebral, por lo que puede producir cambios en el carácter, insomnio o disminución de la concentración (4).

2.4. Evaluación de los riesgos derivados del ruido

2.4.1. Normativa

El **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido es la normativa empleada para evaluar los riesgos derivados del ruido industrial.

2.4.2. Parámetros empleados

Definidos en el **Anexo I del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, encontramos los siguientes parámetros (4) (5):

- **Nivel de presión acústica (L_p):** Fenómeno producido cuando las ondas sonoras provocan cambios de presión respecto a la presión atmosférica. Su cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{P}{P_0} \right)^2$$

Donde:

P: presión acústica presente (en pascales)

P_0 : presión acústica de referencia (2×10^{-5} Pa)

- **Nivel de presión acústica ponderado A (L_{pA}):** es el nivel de presión acústica (medida en decibelios), determinado por el filtro de ponderación frecuencial A. Se emplea para valorar el posible daño en el oído en función del nivel de presión sonora al que está sometido. La fórmula empleada para calcular este parámetro es:

$$L_{pA} = 10 \log \left(\frac{P_A}{P_0} \right)^2$$

Donde:

P_A : es la presión acústica existente, en pascales, con el filtro de ponderación frecuencial "A".

P_0 : presión acústica de referencia (2×10^{-5} pascales)

- **Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A ($L_{Aeq,T}$):** es el nivel de ruido constante que tiene la misma energía que el ruido variable en el periodo de tiempo evaluado:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \left[\int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt \right]$$

Donde:

T es el tiempo de exposición al ruido (horas/días)

T_2-t_1 es el tiempo de exposición del trabajador al ruido

$P_A(t)$ es la presión acústica instantánea en pascales con el filtro de ponderación frecuencial "A".

P_0 : presión acústica de referencia (2×10^{-5} pascales)

- **Nivel de exposición diario equivalente ($L_{Aeq,d}$):** es el nivel sonoro (medido en dB(A)) evaluado en 8 horas de exposición.

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \left(\frac{T}{8} \right)$$

Donde:

$L_{Aeq,d}$ es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado "A".

T es el tiempo de exposición al ruido, en horas/días

- **Nivel de exposición semanal equivalente ($L_{Aeq,s}$):** se emplea para medir variaciones de niveles de ruido significativas entre las distintas jornadas de trabajo en una semana. Para calcularlo necesitamos conocer el nivel de exposición diario equivalente de cada uno de los días evaluados.

$$L_{Aeq,s} = 10 \log \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{i=m} 10^{0,1L_{Aeq,d,i}}$$

Donde

i es el número de días a la semana con la exposición al ruido

$L_{Aeq,d,i}$ es el nivel de exposición diario equivalente correspondiente al día i .

- **Nivel de pico (L_{pico}):** es el nivel máximo de la presión acústica instantánea a que está sometido el trabajador, determinado con el filtro de ponderación frecuencia C.

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

2.4.3. Valores límite de exposición

A la hora de evaluar una exposición, es importante tener en conocimiento previo los valores límite a los que pueden estar expuestos los trabajadores, determinados por el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3).

	$L_{Aeq,d}$	L_{pico}
Valores límite de exposición	87 dB(A)	140 dB(C)
Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción	85 dB(A)	137 dB(C)
Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción	80 dB(A)	135 dB(C)

Tabla 1. Valores límite de exposición al ruido.

Es importante determinar en la exposición real la atenuación de protectores auditivos si se emplean en la jornada laboral.

2.4.4. Evaluación de exposición

Es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de los niveles de ruido al que está sometido el trabajador, evaluando el nivel de exposición diario equivalente ($L_{Aeq,d}$), el nivel de pico (L_{pico}) y el nivel de exposición semanal equivalente ($L_{Aeq,s}$) para valorar si se han superado los límites de exposición.

Para ello se programará y efectuará una evaluación de la exposición según el **Artículo 6 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero** (6), con periodicidad de como mínimo una vez al año de cada uno de los puestos de trabajo en los que se sobrepase el límite de exposición superior o cada 3 años cuando se supera el límite de exposición inferior que da lugar a una acción (3).

Los aspectos a tener en cuenta son (4):

- Nivel, tipo y duración de la exposición.
- Equipos de trabajo para disminuir la exposición.
- Valores límite de la exposición que dan lugar a una acción.
- Efectos para la salud y seguridad de los trabajadores, tanto auditivos como no auditivos.

- e) Información sobre las emisiones sonoras.
- f) Prolongación de la exposición después de la jornada laboral.
- g) Disponibilidad de equipos de protección e información de cuando y dónde deben usarlo de forma obligatoria.

Este diagrama recogido en la *Guía Práctica para el Análisis y la Gestión del Ruido Industrial* de Náf Cortés propone una serie de etapas a la hora de evaluar la exposición al ruido (5):



Diagrama 1. Etapas para realizar una evaluación de exposición al ruido.

2.4.5. Medición de niveles de ruido

Para medir los niveles de ruido es preferible realizar la medición sin el trabajador para evitar sesgos trabajador-dependiente, colocando el instrumento de medición a la altura de donde se encontraría su oído. Si es imprescindible que se encuentre el trabajador, se colocaría el aparato de medición frente a su oído (a 10 centímetros de distancia). Los factores a medir son: las características del ruido, la duración de la exposición, los factores ambientales y las características de los instrumentos de medición (4).

Las características de la medición, como el número de mediciones y la duración de éstas, dependerá del objetivo de la propia medición.

2.4.6. Instrumentos de medición

- **Sonómetro no integrador-promediador:** miden el nivel de presión acústica ponderado A (L_{pA}) del ruido estable. El nivel de exposición diario equivalente ($L_{Aeq,d}$) se calcula con los parámetros del **Anexo I del Real Decreto 286/2006** (3).
- **Sonómetro integrador-promediador:** se emplea para la medición del nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A ($L_{Aeq,T}$) principalmente (1) (7) (8) (9) y el nivel de pico (L_{pico}). El $L_{Aeq,d}$ se calculará según lo dictaminado en el **Anexo I del Real Decreto 286/2006** (3). A diferencia del sonómetro no integrador, podrá calcular la medida del ruido continuo estable, discontinuo y el de impulso. Este tipo de instrumento dispone de varias velocidades. Dependiendo del tipo de ruido se empleará:
 - Respuesta lenta: Se emplea para ruidos estables.
 - Respuesta rápida: Empleada para ruidos fluctuantes (la más empleada).
 - Respuesta pico: Se emplea para valorar el riesgo ante impulsos muy cortos pero intensos.
- **Dosímetro:** se emplean para la medición del $L_{Aeq,d}$ y el L_{pico} de cualquier ruido. Es el instrumento más adecuado para la valoración acústica de los puestos de trabajo de gran movilidad.
- **Calibrador acústico:** es el dispositivo que nos permite comprobar la aptitud de los instrumentos de medición.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Máster es evaluar el riesgo higiénico sobre la exposición al ruido en una determinada empresa según lo dispuesto en la normativa del **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (3)**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y valorar en qué puestos de trabajo se superan los límites de exposición al ruido recomendados en este Real Decreto.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto consisten en identificar, en la empresa Sanmel S.L., en qué puestos de trabajo existe una exposición al ruido que superen los límites de exposición al ruido recomendados por el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (3)**.

Por otra parte, se valorará la efectividad o eficacia del uso de protectores auditivos o material de protección individual que emplea esta empresa con sus trabajadores siguiendo la normativa **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (2)**.

Por último, una vez evaluados todos los puestos de trabajo se propondrán una serie de medidas preventivas con el fin de evitar o disminuir este tipo de riesgos.

4. Material y métodos

4.1. Criterios de aplicación

Las normas empleadas para la elaboración de este proyecto son:

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a ruido (3).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269, de 10 de noviembre (10).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE número 298, de 13 de diciembre (11).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27, de 31 de enero (12).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido. INSHT 2008 (8).
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE núm. 97, de 23 de abril (13).
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140, de 12 de junio (14).
- Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida. BOE núm. 183, de 2 de agosto (15).
- Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a la realización de mediciones reglamentarias de niveles de sonido audible. BOE núm. 311, de 29 de diciembre (16).
- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. BOE núm. 237, de 3 de octubre (17).
- UNE-EN 61252/A1. Electroacústica. Especificaciones para medidores personales de exposición sonora. AENOR, Madrid, España (18).
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía. AENOR, Madrid, España (19).
- UNE-EN 60942. Electroacústica. Calibradores acústicos. AENOR, Madrid, España (20).

- UNE-EN 61672-1. Electroacústica. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones. AENOR, Madrid, España (21).
- UNE-EN 61672-2:2005. Electroacústica. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de modelo. AENOR, Madrid, España (22).
- UNE-EN 61672-3. Electroacústica. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos (23).
- ISO 1999. Acoustics. Determination of occupational noise exposure and estimation noise-induced hearing impairment (24).
- UNE-EN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería (2).

4.2. Metodología del estudio

Esta evaluación de la exposición al ruido es realizada en la empresa Sanmel S.L., en su centro de trabajo, ubicado en Murcia, España.

Esta empresa se dedica a la fabricación de productos domésticos de insecticidas, ambientación, limpieza doméstica y calzado. Posee numerosas instalaciones de oficinas, laboratorios, naves industriales, almacenes, equipos e instalaciones.

La evaluación de la exposición al ruido se realiza para todos los puestos de trabajo de dicha empresa (descritos en el siguiente apartado).

4.3 Puestos de trabajo evaluados

La presente evaluación de la exposición a ruido se realiza sobre los siguientes puestos de trabajo:

- **Carretillero de patio:** Conduce carretillas en cada una de las zonas que les son asignadas, encargándose del traslado de palets de acuerdo con las indicaciones de las secciones a las que atienden.
- **Manipulado - Mesa 2:** Se encuentran frente al robot paletizar y delante de la línea de antipolillas. Las tareas fundamentales del operario de producción de manipulado son las de colocación de distintos elementos de los productos finales, como cartonaje, etiquetas, colocación de tapones... de manera manual. Para ello se ubican frente a una cinta transportadora y realizan todo el trabajo manual. La principal fuente de ruido es la línea 26 y el robot.
- **Manipulado - Mesa 3:** Se encuentran ubicados frente al robot paletizar y delante de la línea de antipolillas. Las tareas fundamentales del operario de producción de manipulado son las de colocación de distintos elementos de los productos finales,

como cartonaje, etiquetas, colocación de tapones... de manera manual. Para ello se ubican frente a una cinta transportadora y realizan todo el trabajo manual. La principal fuente de ruido es la línea 26 y el robot.

- **Manipulado - Mesa 1:** Se encuentran ubicados frente al robot paletizar y delante de la línea de antipolillas. Las tareas fundamentales del operario de producción de manipulado son las de colocación de distintos elementos de los productos finales, como cartonaje, etiquetas, colocación de tapones... de manera manual. Para ello se ubican frente a una cinta transportadora y realizan todo el trabajo manual. La principal fuente de ruido es la línea 26 y el robot.
- **Mecánicos:** Los mecánicos se dedican al mantenimiento de las distintas líneas de la fábrica. Trabajan in situ en las líneas, disponen de un pequeño taller y de una oficina para la realización de los partes de trabajo.
- **Operadores de línea 11. Alimentación y Supervisión:** Los operadores se ubican sobre la línea supervisando el proceso. La línea la componen 2 trabajadores que van rotando por las distintas posiciones de la línea. Básicamente se ubican la mitad del tiempo de la jornada en la posición de alimentación de la línea llenando la cinta transportadora con los botes vacíos por medio del manipulador ingrávido. La otra mitad del tiempo se ubican de la mitad al final de la línea controlando el proceso y provisionando la línea.
- **Operadores de línea 14:** El operario de la zona se ubica al final de la línea junto a la cinta transportadora cogiendo el producto envasándolo y colocándolo en cajas.
- **Operadores de línea 15. Alimentación y Supervisión:** Los operadores se ubican sobre la línea supervisando el proceso. La línea la componen 2 trabajadores que van rotando por las distintas posiciones de la línea. Básicamente se ubican la mitad del tiempo de la jornada en la posición de alimentación de la línea llenando la cinta transportadora con los botes vacíos por medio del manipulador ingrávido. La otra mitad del tiempo se ubican de la mitad al final de la línea controlando el proceso y provisionando la línea. Las principales fuentes de ruido son:
 - o Dosificadora: 90,2 dB(C)
 - o Secador: 86,3 dB(C)
 - o Campana de extracción de gases-Rechazo: 93 dB(C)
- **Operadores de línea 16:** El operador se ubica sobre la línea supervisando el proceso y realizando la alimentación de la línea. La principal fuente de ruido es:
 - o Llenadora : 88,8 dB(C)

- **Operadores de línea 17. Encargado:** Se ubica un trabajador realizando la supervisión de la línea 17. También realiza tareas de encajado y paletizado de la línea 17.
- **Operadores de línea 17 y línea 27. Alimentación:** El operario de la zona se ubica al principio de ambas líneas, llenando la cinta transportadora de botes por medio de unas bases imantadas a un polipasto y alimentando el resto de los materiales como las boquillas.
- **Operadores de línea 17 y línea 27. Muro de calidad:** Se ubican 4 trabajadores realizando las tareas de calidad de los distintos productos. Para ello se ubican 2 trabajadores a la salida de la taponadora de la línea 27 comprobando las tapas y 1 trabajador a la salida del baño de la línea 17 realizando pulsaciones a los botes de aerosoles. Realizan rotaciones estando 5 horas en la línea 27 y 2.5 horas en la línea 17.
- **Operadores de línea 18. Alimentación de esponjas:** Se ubican un trabajador realizando la colocación de las esponjas en la línea.
- **Operadores de línea 18. Colocación de tapas-Encajado:** Se ubica dos trabajadores realizando las siguientes tareas:
 - Colocación de las tapas a las esponjas.
 - Encajando las esponjas ya fabricadas.
 - Rotan de manera que la mitad del tiempo de la jornada laboral la dedican a cada una de las dos tareas.
- **Operadores de línea 2. Alimentación- Encajado y paletizado:** Se ubican 2 trabajadores realizando dos tareas:
 - Colocación de los botes en la entrada a la línea y controlando la llenadora.
 - Recogiendo el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo coloca en cajas. El 50% del tiempo lo dedican a cada una de las tareas ya que rotan cada hora.
- **Operadores de línea 20. Alimentación- Encajado y paletizado:** Se ubican 2 trabajadores realizando dos tareas:
 - Colocación de los botes en la entrada a la línea, colocando las esponjas y controlando la llenadora.
 - Recogiendo el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo coloca en cajas. El 50 % del tiempo lo dedican a cada una de las tareas ya que rotan cada hora.
- **Operadores de línea 21:** El operario de la zona se ubica al final de la línea junto a la cinta transportadora cogiendo el producto envasándolo y colocándolo en cajas.

- **Operadores de línea 23:** Los operarios de esta línea realizan dos tareas fundamentales:
 - o Alimentación: El operario de la zona se ubican al principio de la línea controlando el proceso. Para ello coloca los botes, las varitas, comprueba los atranques... Se ubica una persona que se mueve por las distintas partes de la línea a alimentar.
 - o Encajando: Los operarios de la zona se ubican al final de la línea junto a la cinta transportadora cogiendo el producto y colocándolo en cajas. Se ubican cuatro personas. El personal rota en la zona de alimentación en la que están 1/4 del tiempo y 3/4 del tiempo restante están en la zona de encajado. La principal fuente de ruido es el soplador de la dosificadora de tapas 88,1 dB(C).
- **Operadores de línea 24:** Los operadores se ubican sobre la línea supervisando el proceso, realizando la alimentación de la línea y realizando el encajado de los productos conformados. La línea la componen 2 trabajadores que van rotando por las distintas posiciones de la línea. Las principales fuentes de ruido son:
 - o Dosificadora de botes : 87,8 dB(C).
- **Operadores de línea 26. Encajando-Supervisión del pulmón:** Se ubican dos trabajadores realizando las siguientes tareas:
 - o Supervisión del pulmón: El operario de la zona se ubica junto al pulmón controlando y supervisando las tapas del producto. También realiza la alimentación de los distintos componentes.
 - o Encajando: El operario de la zona se ubica al final de la línea colocando los productos antipolillas en las cajas y les coloca el precinto para posteriormente paletizarlo. Rotan de manera que la mitad del tiempo de la jornada laboral la dedican a cada una de las dos tareas. Las principales fuentes de ruido son:
 - Vibrador - Alimentador: 88.9 dB(C).
- **Operadores de línea 26. Encargado:** El operario se ubica sobre toda la línea de producción controlando y supervisando las distintas fases de la fabricación del producto.
- **Operadores de línea 27. Control de encajadora y robot:** Se ubica un trabajador alimentando los cartones de la encajadora, colocando tapas en la taponadora y supervisando el robot. Cada cierto tiempo ayuda al muro de calidad.
- **Operadores de línea 27. Encargado:** Se ubica un trabajador realizando la supervisión de la línea 27. También ayuda a los trabajadores del Muro de Calidad.

- **Operadores de línea 28. Alimentación y Supervisión:** Se ubica un operario realizando la alimentación de la línea y realizando las tareas de control de la línea.
El ruido proviene de la dosificadora de cups: 86.2 dB(C).
- **Operadores de línea 28. Encajando:** Se ubican unos trabajadores al final de la línea con el producto conformado y lo van encajando.
- **Operadores de línea 30. Alimentación y paletizado:** Se ubica un trabajador realizando la alimentación de la línea de los distintos componentes y el paletizado de las cajas con producto final.
El ruido proviene de la dosificadora con un nivel de 83.7 dB(C).
- **Operadores de línea 30. Estuchando:** Se ubican dos trabajadores recogiendo el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo colocan en cajas.
- **Operadores de línea 31:** El operario se ubica en la línea 31 realizando la alimentación de los botes y colocando el producto terminado en una caja. Cabe destacar que los botes de cristal hacen ruido y la línea está próxima a las líneas 23 y 24.
- **Operadores de línea 32. Alimentación, Control y Supervisión-Encajado y Paletizado:** Se ubican dos trabajadores realizando dos tareas básicas:
 - o Alimentación de la línea y controlando que la línea esté funcionando en perfectas condiciones. Para ello, va colocando los distintos componentes como las cajas de envases, las rejillas...
 - o Recoger el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo coloca en cajas que luego la paletizan. Los trabajadores van rotando por lo que dedican el 50% de la jornada a cada tarea.
También realizan tareas de supervisión de la línea, interviniendo en los atascos, controlando la línea y alimentando en aquellas partes que lo requieran
- **Operadores de línea 33. Alimentación:** Se ubica un trabajador realizando la colocación de los vasos de cristal en la entrada a la línea y paletizado a la salida de la estuchadora.
- **Operadores de línea 33. Encargado:** El operario se ubica sobre toda la línea de producción controlando y supervisando las distintas fases de la fabricación del producto.
- **Operadores de línea 33. Paletizado estuchadora-Muro de Calidad:** Se ubican trabajadores recogiendo las cajas de producto con la estuchadora y lo paletizan. También realizan de muro de calidad, revisando que los vasos estén limpios y otros conceptos de calidad.

4.4. Equipos

Los equipos empleados, cumpliendo con la normativa del **Anexo III del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3) fueron:

- 2 calibradores acústicos (1 de la marca CEL y 1 de la marca QUEST).
- 5 dosímetros CEL-352 (marca CASELLA CEL).
- 1 Sonómetro Soundpro (marca QUEST).

Todos los equipos fueron comprobados antes y después de su utilización con el calibrador acústico correspondiente.

4.5. Mediciones

Las mediciones se realizaron según se establece en el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido INSHT (1), y la norma UNE-EN-ISO 9612 - Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería (2).**

Determinado por el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3), el nivel de exposición equivalente diario se describirá por:

$$LA_{eq,d} = L_{ex}(8h) \pm U$$

Donde:

$L_{EX(8h)}$: valor medio obtenido del nivel continuo equivalente diario para el puesto de trabajo a estudio.

U : Incertidumbre expandida asociada a los resultados.

Para este proyecto, se establece tres estrategias para la realización de mediciones según el perfil de exposición al ruido de los trabajadores: medición dentro de la tarea, mediciones basadas en la función y mediciones de jornada completa.

La *Guía Práctica para análisis y Gestión del ruido laboral* de Náf Cortés propone una tabla para identificar el mejor tipo de medición dependiendo de las características del puesto de trabajo (5).

Selección de la estrategia de medición				
Características del puesto de trabajo		Mediciones		
Tipo de puesto	Tipo de trabajo	Basada en la tarea	Basada en la función	Basada en la jornada completa
FIJO	Tarea simple o una única operación	RECOMENDADA	-	-
FIJO	Tarea compleja o varias operaciones	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
MÓVIL	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
MÓVIL	Trabajo definido con muchas tareas o un patrón de trabajo complejo	APLICABLE	APLICABLE	RECOMENDADA
MÓVIL	Patrón de trabajo impredecible	-	APLICABLE	RECOMENDADA
FIJO O MÓVIL	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	-	RECOMENDADA	APLICABLE
FIJO O MÓVIL	Sin tareas asignadas, a demanda	-	RECOMENDADA	APLICABLE

Tabla 2. Selección de la estrategia de medición según el puesto de trabajo.

4.5.1. Dentro de la tarea

Para ello dividimos cada uno de los puestos en tareas. Para cada una de ellas se calcula un nivel equivalente medio de presión sonora, obtenido como media de los diferentes muestreos realizados para una misma tarea, utilizando la ecuación:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right) \text{dB}$$

Donde:

$L_{pAeq,T,m}$: nivel equivalente durante la operación m.

$L_{pAeq,T,m,i}$ m es el resultado de cada una de las mediciones de dicha operación e I es el número de mediciones

Una vez conocidos los valores para cada una de las tareas y el tiempo medio de cada una de estas con respecto al global de la jornada de trabajo (dato obtenido de la información proporcionada por la empresa) se calcula el valor de exposición del trabajador en este puesto de trabajo mediante la siguiente expresión:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,m}} \right) \text{dB}$$

Donde:

$L_{pAeq,T,m}$: nivel equivalente durante la operación m.

En esta medición empleamos la siguiente fórmula para calcular la incertidumbre (u):

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left(\sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right)$$

Donde:

$u_{1a,m}$: incertidumbre estándar debida al muestreo de la operación m.

$u_{1b,m}$: incertidumbre estándar debida a la estimación de la duración de la operación m.

$u_{2,m}^2$: incertidumbre estándar debida al instrumento de medición usado para la operación m.

u_3^3 : incertidumbre estándar debida a la imperfecta selección de la posición del micrófono en la operación m.

T_m : valor medio de los valores obtenidos del tiempo de duración de la operación m.

$C_{a,m}; C_{b,m}$: coeficiente de sensibilidad correspondiente a la operación m

Para conocer el método de cálculo de cada uno de los factores se consultará la **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido. INSHT (1) (8)**.

4.5.2. De la función

Para ello dividiremos en dos grupos homogéneos de exposición a los trabajadores, dependiendo de su puesto de trabajo. En cada uno de ellos se tomarán 2 muestras aleatorias durante el desarrollo de su trabajo, calculando posteriormente un nivel equivalente de exposición para el puesto de trabajo mediante la ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \frac{T_e}{T_0} \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,n}^*} \right] \text{dB}$$

Donde:

$L_{pAeq,T,n}$: nivel equivalente obtenido de la muestra n y N es el número de muestras tomadas.

Se empleará la **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (1)** y la **norma UNE-EN-ISO 9612 (2)** para establecer el número de muestreos y la duración de éstos.

La incertidumbre se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$u^2(L_{EX,8h}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2)$$

Donde:

C_{1u1} : incertidumbre estándar debida al muestreo durante el trabajo

u^2 : incertidumbre estándar debida al instrumento de medición usado

u^3 : incertidumbre estándar debida a la imperfecta selección de la posición del micrófono

Se remitirá a la **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT** para conocer el método de cálculo de cada uno de los factores (1) (8).

4.5.3. Jornada completa

Se emplearán diferentes muestreos durante toda la jornada en cada uno de los puestos de trabajo, siguiendo lo establecido según la **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (1)**, y la norma **UNE-EN-ISO 9612 (2)**.

Para establecer la incertidumbre combinada se emplea la misma fórmula del apartado 4.5.2.

4.5.4. Atenuación de los protectores auditivos

Basándonos en la normativa **UNE-EN 458** tendremos los siguientes métodos de cálculo (5) (9):

- Método de bandas de octava: el de mayor precisión. Para este método de cálculo es necesario conocer los niveles de presión acústica continuo equivalente por bandas de octava ($L_{Aeq,f}$) y los valores de protección por bandas de octava proporcionado por el fabricante del protector.
- Método de H, M, L: Debemos conocer los niveles de atenuación de H, M, L proporcionados por el fabricante y los niveles de presión acústica equivalentes ponderados "A" y "C" (L_{Aeq} y L_{Ceq}).
- Método H, M, L simplificado: es muy útil si no se conoce el $L_{Aeq,f}$ ni el L_{Ceq} .
- Método SNR: Necesario conocer el nivel de presión sonora ponderado C y el SNR proporcionado por el fabricante. Es el más empleado, aunque el de menor exactitud.

El que emplearemos en este proyecto será el método H, M, L.

5. Resultados y discusión

5.1. Nivel de exposición según el puesto de trabajo

5.1.1. Carretillero de patio

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones de jornada completa”.

El trabajo consiste en conducción de carretillas con traslado de palets.

Muestreo realizado:

Trabajador	Tarea realizada	Tiempo de muestreo (horas)	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a
Trabajador 1	Transporte de mercancías por las distintas zonas habilitadas	5	79,50	116	14,20
Trabajador 2	Transporte de mercancías por las distintas zonas habilitadas	5	78,50	129,10	11,90
Trabajador 3	Transporte de mercancías por las distintas zonas habilitadas	5	81,30	132,10	14,50

Resultados obtenidos

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio	Tiempo de exposición (horas)
79,64±3,33	79,64±5,49	132,10	13,53	7,50

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

5.1.2. Manipulado – Mesa 2

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la **guía UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Los trabajadores se encuentran frente a un robot de paletizar y delante de la línea de antipolillas. Sus tareas consisten en producción del manipulado, colocando distintos elementos de productos finales como cartonaje, etiquetas, etc... de manera manual.

La principal fuente de ruido es la línea 26 y el robot.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	80,04
1	80,10	108	4,30	L _{pico} dB(C)	108
2	79,80	98,60	4,60	L _c -L _a medio	4,60
3	80,20	101,20	4,90	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
79,76±1,23	79,76±2,02	108	4,60
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Es importante así mismo valorar la atenuación de los equipos de protección individual del que disponen los trabajadores. Para ello empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	79,76+1,23	108	4,60	62,63	89,65
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD 286/2006. L_c-L_a características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1. 3. Manipulado – Mesa 3

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Los trabajadores se encuentran frente a un robot de paletizar y delante de la línea de antipollas. Sus tareas consisten en producción del manipulado, colocando distintos elementos de productos finales como cartonaje, etiquetas, etc... de manera manual.

La principal fuente de ruido es la línea 26 y el robot.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	81,66
1	81,90	100,20	5,60	L_{pico} dB(C)	103,20
2	82	103,20	5,20	L_c-L_a medio	4,77
3	81	97,40	3,50	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
81,38 \pm 1,26	81,38 \pm 2,08	103,20	4,77
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c- L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	81,38+1,26	103,20	4,77	64,33	84,89
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan en el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.4. Manipulado – Mesa 1

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Los trabajadores se encuentran frente a un robot de paletizar y delante de la línea de antipollas. Sus tareas consisten en producción del manipulado, colocando distintos elementos de productos finales como cartonaje, etiquetas, etc... de manera manual.

La principal fuente de ruido es la línea 26 y el robot.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	79,98
1	80,30	103,30	3,60	L _{pico} dB(C)	103,30
2	79,40	97,40	3,20	L _c -L _a medio	2,83
3	80,20	102,40	1,70	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
79,70 ± 1,25	79,70 ± 2,07	103,30	2,83

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				Lex + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L' ex dB(A)	L' pico dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	79,70+1,25	103,30	2,83	62,17	84,51

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
 Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
 Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
 L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
 L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
 Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera **ACEPTABLE** el nivel de protección

5.1.5. Mecánicos

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones de jornada completa”.

El mecánico se encarga al mantenimiento de distintas líneas de fábrica. Trabajan in situ en las líneas. Disponen de un pequeño taller y de una oficina.

Trabajador	Tarea realizada	Tipo de muestreo (horas)	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a
Trabajador 1	Tareas de mantenimiento en la sección de líquidos	5	88,70	135,80	2,20
Trabajador 2	Tareas de mantenimiento en la sección de líquidos y línea 23	5	85,60	138,10	0,80
Trabajador 3	Tareas de mantenimiento de la línea 17 y 25	5	86,80	134,50	1,20

1. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio	Tiempo de exposición (horas)
86,94 ± 3,95	86,94 ± 6,53	138,10	1,40	7,50

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 L_{pico}: nivel de pico en dbC, definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

2. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	86,94+3,95	138,10	1,40	71,30	118,50
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. $L_c - L_a$ características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.6. Operadores de línea 11. Alimentación y supervisión

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Los operadores de encuentran sobre la línea supervisando el proceso. Dos trabajadores se encuentran en la línea que va rotando por distintas posiciones. Se ubican la mitad del tiempo en la posición de alimentación de la línea llenando la cinta transportadora con los botes vacíos por medio del manipulador ingrávito. Lo otra mitad se encuentran en la otra mitad controlando el proceso y provisionando la línea.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Alimentación de la línea					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	85,69
1	86,10	116,10	0,50	L_{pico} dB(C)	119,60
2	85,80	119,50	2,10	$L_c - L_a$ medio	1,47
3	85,10	119,60	1,80	Exposición diaria (horas)	3,75

TAREA: Control de la línea					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	84,20	117,70	0,40	L _{pico} dB(C)	83,87
2	83,60	116,30	1	L _c -L _a medio	118,80
3	83,80	118,80	0,90	Exposición diaria (horas)	0,77
					3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
84,59 ± 0,90	84,59 ± 1,49	119,60	1,12
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h L _{pico} : nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				L _{ex} + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c - L _a	L' _{ex} dB(A)	L' _{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	84,59+0,90	119,60	1,12	65,61	99,72
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L _{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L _c -L _a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L' _{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L' _{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L' _{ex} y L' _{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.7. Operadores de línea 14.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El operario se ubica al final de la línea junto a la cinta transportadora cogiendo el producto, envasándolo y colocándolo en cajas.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	83,24
1	83,50	114,20	0,40	L _{pico} dB(C)	116,20
2	82,80	111,80	2,10	L _c -L _a medio	1,63
3	83,40	116,20	2,40	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
82,96 ± 1,24	82,96 ± 2,05	116,20	1,63
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	82,96+1,24	116,20	1,63	64,84	96,83
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_c-L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.8. Operadores de línea 15. Alimentación y supervisión

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Los operadores se encuentran sobre la línea supervisando el proceso. La línea la componen 2 trabajadores que van rotando por las distintas posiciones de la línea. Se ubican la mitad del tiempo en la posición de alimentación de la línea llenando la cinta transportada con los botes vacíos por medio del manipulador ingrávido. La otra mitad de la jornada se ubican a la mitad del final de la línea controlando el proceso y provisionando la línea. Las principales fuentes de ruido son:

- Dosificadora: 90,2 dB(C).
- Secador: 86,3 dB(C).
- Campana de extracción de gases-Rechazo: 93 dB(C).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Alimentación de la línea					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	86	129,80	1,80	L _{pico} dB(C)	129,80
2	85,10	121,50	3,20	L _c -L _a medio	2,57
3	85,70	120,20	2,70	Exposición diaria (horas)	3,75

TAREA: Control de la línea					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	84,70	135,20	5,20	L _{pico} dB(C)	135,20
2	83,90	119,50	3,50	L _c -L _a medio	4,63
3	83,40	120,40	5,20	Exposición diaria (horas)	3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
84,62 ± 0,90	84,62 ± 1,49	135,20	3,60

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento** (19).

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	84,62+0,90	135,20	3,60	66,92	116,60
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. $L_c - L_a$: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.9. Operadores de línea 16

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El operario se ubica sobre la línea supervisando el proceso y realizando la alimentación de la línea. Su principal fuente de ruido es la llenadora: 88,8 dB(C).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	
1	85,40	111,60	0	L_{pico} dB(C)	111,60
2	83	110,80	0,70	$L_c - L_a$ medio	0,50
3	85,80	107,50	0,80	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
84,62 ± 1,50	84,62 ± 2,48	111,60	0,50
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	84,62+1,50	111,60	0,50	65,62	91,10
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.10. Operadores de línea 17. Encargado.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

El operario encuentra supervisando la línea 17, realizando así mismo tareas de encajado y paletizado de la línea 17.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	84,34
1	84,10	118,40	1,40	L _{pico} dB(C)	121,40
2	84,50	120,40	1,40	L _c -L _a medio	1,37
3	84,40	121,40	1,30	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
84,06 ± 1,23	84,06 ± 2,02	121,40	1,37

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				L _{ex} + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c - L _a	L' _{ex} dB(A)	L' _{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	84,06+1,23	121,40	1,37	65,65	101,77

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección

5.1.11. Operadores de línea 17 y 27. Alimentación.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El operario se ubica al principio de ambas líneas, llenando la cinta transportadora de botes por medio de unas bases imantadas a un polipasto y alimentando el resto de los materiales como las boquillas.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	85,10	124,60	1,20	L _{pico} dB(C)	85,38
2	85,20	117,30	1,20	L _c -L _a medio	124,60
3	85,80	122,30	1,10	Exposición diaria (horas)	1,17
					7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
85,10 ± 1,24	85,10 ± 2,05	124,60	1,17
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	85,10+1,24	124,60	1,17	66,50	104,77
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. $L_c - L_a$: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.12. Operadores de línea 17 y 27. Muro de calidad.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Encontramos cuatro trabajadores realizando las tareas de calidad. Dos trabajadores se ubican a la salida de la taponadora de la línea 27 comprobando las tapas y un trabajador a la salida del baño de la línea 17 realizando pulsaciones a los botes de aerosoles. Realizan rotaciones estando 5 horas en la línea 27 y 2.5 horas en la línea 17.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Muro calidad línea 27					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	86,01
1	86,80	123,80	0,60	L_{pico} dB(C)	123,80
2	84,80	115,70	0,80	$L_c - L_a$ medio	0,63
3	86,20	119,20	0,50	Exposición diaria (horas)	5

TAREA: Muro de calidad línea 17					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	88,14
1	87,40	114,40	0,10	L _{pico} dB(C)	118,60
2	89,20	117	0	L _c -L _a medio	0,03
3	87,60	118,60	0	Exposición diaria (horas)	2,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
86,56 ± 0,96	88,56 ± 1,59	123,80	0,03

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dbC, definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				Lex + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L'ex dB(A)	L'pico dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	86,56+0,96	123,80	0,03	66,86	103,13

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
 Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
 Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
 L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
 L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
 Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera **ACEPTABLE** el nivel de protección

5.1.13. Operadores de línea 18. Alimentación de esponjas.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El operario se ubica realizando la colocación de las esponjas en la línea.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	79,80	115,70	0	L _{pico} dB(C)	115,70
2	79,80	109,20	0,10	L _c -L _a medio	0,03
3	79,90	110,20	0	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
79,55 ± 1,22	79,55 ± 2,01	115,70	0,03

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dbC, definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	79,55+1,22	115,70	0,03	59,81	94,73
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_{c-} - L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.14. Operadores de línea 18. Colocación de tapas-encajado.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Los trabajadores realizan tareas de colocación de las tapas a las esponjas y encajándolas. Rotan de manera que la mitad del tiempo se dedican a cada una de las dos tareas.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Colocación de tapas					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} - L_a	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	80,51
1	80,80	110,10	0	L_{pico} dB(C)	110,90
2	80,50	110,70	0	L_{c-} - L_a medio	0,07
3	80,20	110,90	0,20	Exposición diaria horas	3,75

TAREA: Encajando					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	80,64
1	80	101,70	0,60	L _{pico} dB(C)	107,20
2	81,40	107,20	0	L _c -L _a medio	0,20
3	80,40	103,40	0	Exposición diaria (horas)	3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
80,29 ± 0,89	80,29 ± 1,47	110,90	0,13

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				Lex + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L' ex dB(A)	L' pico dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	80,29+0,89	110,90	0,13	60,32	90,03

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
 Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
 Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
 L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
 L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
 Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera **ACEPTABLE** el nivel de protección

5.1.15. Operadores de línea 2. Alimentación- Encajado y paletizado.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Los trabajadores realizan tareas de colocación de botes en la entrada a la línea controlando la llenadora y recogiendo el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo coloca en cajas. El 50% del tiempo lo dedican a cada una de las tareas ya que rotan cada hora.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Alimentación línea 20					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	81,60	117,90	1,40	L _{pico} dB(C)	117,90
2	81,10	116,30	2,90	L _c -L _a medio	1,93
3	80,90	115,90	1,50	Exposición diaria (horas)	3,75

TAREA: Encajado-paletizado línea 2					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	80,60	114,70	1,90	L _{pico} dB(C)	117,40
2	80,50	116,20	1,40	L _c -L _a medio	1,43
3	79,90	117,40	1	Exposición diaria (horas)	3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

$L_{ex}(8h) \pm u$ dB(A)	$L_{ex}(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
80,52 ± 0,88	80,52 ± 1,45	117,90	1,68
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento** (19).

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	80,52+0,88	117,90	1,68	62,08	98,58
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_c-L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.16. Operadores de línea 20. Alimentación- Encajado y paletizado

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Los trabajadores realizan tareas de colocación de botes en la entrada a la línea, colocando las esponjas y controlando la llenadora. Además, se encargan de recoger el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo coloca en cajas. La mitad del tiempo lo dedican a cada una de las tareas ya que rotan cada hora.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Alimentación línea 20					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	83,74
1	84,10	119,60	1,60	L _{pico} dB(C)	120,10
2	83,40	120,10	2,10	L _c -L _a medio	1,93
3	83,70	118,70	2,10	Exposición diaria (horas)	3,75

TAREA: Encajado-paletizado línea 20					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	84,01
1	84,20	114,80	3,20	L _{pico} dB(C)	120,20
2	83,70	119,30	3,20	L _c -L _a medio	2,70
3	84,10	120,20	1,70	Exposición diaria (horas)	3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
83,60 ± 0,87	83,60 ± 1,44	120,20	2,32
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h L _{pico} : nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c^- L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	83,60+0,87	120,20	2,32	65,55	101,28
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_c-L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.17. Operadores de línea 21

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

El operario se ubica al final de la línea junto a la cinta transportadora cogiendo el producto envasándolo y colocándolo en cajas.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	81,94
1	81,80	114,30	1,40	L_{pico} dB(C)	116,30
2	81,90	115,30	1,90	L_c-L_a medio	1,80
3	82,10	116,30	2,10	Exposición diaria horas	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
81,65 ± 1,22	81,65 ± 2,02	116,30	1,80
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	81,65+1,22	116,30	1,80	63,68	97,10
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.18. Operadores de línea 23

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Los trabajadores realizan dos tareas fundamentales:

- Alimentación: el operario se ubica al principio de la línea controlando el proceso. Para ello coloca botes, varitas, comprueba los atranques, etc. Se ubica una persona que se ubica una persona que se mueve por las distintas partes de la línea.
- Encajando: se ubican al final de la línea junto a la cinta transportadora cogiendo el producto y colocándolo en cajas.

Los trabajadores rotan en la zona de alimentación en la que están un cuarto del tiempo y un tercio restante en la zona de encajado. La principal fuente de ruido es el soplador de la dosificadora de tapas (88, 1 dB(C)).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Alimentación de la línea					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	85	99,60	0,40	L _{pico} dB(C)	104,30
2	85,80	103,90	0,20	L _c -L _a medio	0,30
3	85,50	104,30	0,30	Exposición diaria (horas)	1,88

TAREA: Encajado					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	82,60	103,30	0,60	L _{pico} dB(C)	106,40
2	83,30	106,40	0,40	L _c -L _a medio	0,47
3	83,20	99,70	0,40	Exposición diaria (horas)	5,63

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
83,50 ± 0,91	83,50 ± 1,50	106,40	0,38
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	83,50+0,91	106,40	0,38	63,79	85,78
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.19. Operadores de línea 24

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Los operadores se encuentran sobre la línea supervisando el proceso, realizando la alimentación de la línea y realizando el encajado de los productos. La línea la componen 2

trabajadores que van rotando por las distintas posiciones de la línea. Su principal fuente de ruido es la dosificadora de botes (87,8 dB(C)).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	84,15
1	85,30	107,40	0	L _{pico} dB(C)	108,60
2	83,30	104,10	0,30	L _c -L _a medio	0,27
3	85,20	108,60	0	Exposición diaria (horas)	7,50
4	83,80	107,20	0,40		
5	83,20	104,70	0,40		
6	83,60	106,20	0,50		

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
83,87 ± 1,28	83,87 ± 2,11	108,60	0,27
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h L _{pico} : nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	83,87+1,28	108,60	0,27	64,42	87,87
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_{c-} - L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.20. Operadores de línea 26. Encajando-Supervisión del pulmón

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Las tareas a realizar son:

- Supervisión del pulmón: el operario se ubica junto al pulmón controlando y supervisando las tapas del producto. También realiza la alimentación de los distintos componentes.
- Encajando: se ubica al final de la línea colocando los productos antipolillas en las cajas y les coloca el precinto para posteriormente paletizarlo.

Rotan de manera que la mitad del tiempo de la jornada laboral la dedican a cada una de las dos tareas. Las principales fuentes de ruido son: vibrador-alimentador (88,9 dB(C)).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Encajando en línea 26					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	80,37
1	80,30	117,40	4,10	L _{pico} dB(C)	117,40
2	80,30	104,10	5	L _c -L _a medio	4,63
3	80,50	102,60	4,80	Exposición diaria (horas)	3,75

TAREA: Supervisión pulmón-alimentación					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	82,35
1	82,50	105	5,20	L _{pico} dB(C)	115,30
2	82,70	115,30	7,50	L _c -L _a medio	6,67
3	81,80	105,90	7,30	Exposición diaria (horas)	3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
81,19 ± 0,90	81,19 ± 1,49	117,40	5,65
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	81,19+0,90	117,40	5,65	64	99,31
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_{c-} - L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.21. Operadores de línea 26. Encargado.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

El operario se ubica sobre toda la línea de producción controlando y supervisando las distintas fases de la fabricación del producto.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} - L_a	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	
1	82,10	106,30	6	L_{pico} dB(C)	111,40
2	81,90	110,30	6,50	L_{c-} - L_a medio	6,97
3	81,70	111,40	8,40	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
81,62 ± 1,23	81,62 ± 2,02	111,40	6,97
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	81,62+1,23	111,40	6,97	65,09	93,64
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.22. Operadores de línea 27. Control de encajadora y robot.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El operario se ubica alimentando los cartones de la encajadora, colocando tapas en la taponadora y supervisando el robot. Cada cierto tiempo ayuda al muro de calidad.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	84,28
1	84,80	125,90	1,20	L _{pico} dB(C)	125,90
2	84,10	125,30	0,50	L _c -L _a medio	0,83
3	83,90	121,50	0,80	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
84 ± 1,25	84 ± 2,06	125,90	0,83

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				L _{ex} + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L' _{ex} dB(A)	L' _{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	84+1,25	125,90	0,83	65,09	105,73

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
 Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
 Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
 L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
 L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
 Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera **ACEPTABLE** el nivel de protección

5.1.23. Operadores de línea 27. Encargado

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El operario se ubica en la línea 27 supervisándola. También ayuda a los trabajadores del Muro de Calidad.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	83,11
1	83,40	120,50	1,20	L _{pico} dB(C)	120,50
2	82,80	115,20	1,50	L _c -L _a medio	1,40
3	83,10	115,70	1,50	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
82,83 \pm 1,23	82,83 \pm 2,03	120,50	1,40

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	82,83+1,23	120,50	1,40	64,46	100,90
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. $L_c - L_a$: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.24. Operadores de línea 28. Alimentación y supervisión.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Se ubica un operario realizando la alimentación de la línea y realizando las tareas de control de la línea. El ruido proviene de la dosificadora de cups: 86,2 dB(C).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	79,48
1	79,70	99,30	0,80	L_{pico} dB(C)	101,60
2	79,80	101,60	1,20	$L_c - L_a$ medio	1,10
3	78,90	99,10	1,30	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
79,20 ± 1,25	79,20 ± 2,07	101,60	1,10
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c- L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	79,20+1,25	101,60	1,10	60,56	81,70
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.25. Operadores de línea 28. Encajando.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Se ubican al final de la línea con el producto conformado y lo van encajando.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	78,77
1	78,70	99,30	1,20	L _{pico} dB(C)	101,60
2	78,80	101,30	1,20	L _c -L _a medio	1,23
3	78,80	101,60	1,30	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
78,49 ± 1,22	78,49 ± 2,01	101,60	1,23

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				Lex + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L' ex dB(A)	L' pico dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	78,49+1,22	101,60	1,23	59,94	81,83

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
 Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
 Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
 L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
 L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
 Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan en el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera **ACEPTABLE** el nivel de protección

5.1.26. Operadores de línea 30. Alimentación y paletizado

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

Se ubica un operario realizando la alimentación de la línea de los distintos componentes y el paletizado de las cajas con producto final. El ruido proviene de la dosificadora con un nivel de 83,7 dB(C).

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	81,84
1	81,70	111,40	0,30	L _{pico} dB(C)	111,40
2	82	109,50	0,90	L _c -L _a medio	0,57
3	81,80	107,40	0,50	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
81,55 ± 1,22	81,55 ± 2,02	111,40	0,57
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dbC, definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	81,55+1,22	111,40	0,57	62,35	90,97
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. $L_c - L_a$: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.27. Operadores de línea 30. Estuchando

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8), mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Se ubican dos trabajadores recogiendo el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo colocan en cajas.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	$L_c - L_a$	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	
1	80,20	105,90	0	L_{pico} dB(C)	80,79
2	81,30	108,20	0,10	$L_c - L_a$ medio	109,30
3	80,80	109,30	0,10	Exposición diaria (horas)	0,07
					7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dBA	$Lex(8h) \pm U$ dBA	Lpico dB(C)	Lc-La Medio
80,51 \pm 1,26	80,51 \pm 2,08	109,30	0,70
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	80,51+1,26	109,30	0,07	60,84	88,37
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_{c-La} : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan en el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.28. Operadores de línea 31.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

El trabajador se ubica en la línea 31 realizando la alimentación de los botes y colocando el producto terminado en una caja. La línea está próxima a las líneas 23 y 24.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	83,54
1	83,80	111,40	0,80	L _{pico} dB(C)	111,40
2	83,10	109,30	0,40	L _c -L _a medio	0,70
3	83,70	109,60	0,90	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
83,26 ± 1,24	83,26 ± 2,05	111,40	0,70

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				L _{ex} + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c - L _a	L' _{ex} dB(A)	L' _{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	83,26+1,24	111,40	0,70	64,20	91,10

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan en el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección

5.1.29. Operadores de línea 32. Alimentación, control y supervisión-encajado y paletizado

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Las tareas a realizar son:

- Alimentación de la línea y controlando que ésta esté funcionando en perfectas condiciones. Para ello va colocando los distintos componentes como las cajas de envases, rejillas...
- Recoger el producto fabricado sobre una cinta transportadora y lo coloca en cajas que luego la paletizan.

Los trabajadores van rotando, realizando cada tarea la mitad de la jornada. También realizan tareas de supervisión de la línea, interviniendo en los atranques, controlando la línea y alimentando en aquellas partes que lo requieran.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

TAREA: Alimentación, control y supervisión línea 32					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	85,50	124,50	2,40	L _{pico} dB(C)	124,50
2	84,40	120,80	2	L _c -L _a medio	2,17
3	84,20	119,30	2,10	Exposición diaria (horas)	3,75

TAREA: Encajado y paletizado línea 32					
Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	
1	81	121,50	2,30	L _{pico} dB(C)	121,50
2	82,10	120,80	2,40	L _c -L _a medio	2,17
3	81,80	119,70	1,80	Exposición diaria (horas)	3,75

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
$83,19 \pm 0,96$	$83,19 \pm 1,58$	124,50	2,17
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la **norma UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	$83,19+0,96$	124,50	2,17	65,18	105,54
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.30. Operadores de línea 33. Alimentación.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2) y el apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

El trabajador se ubica realizando la colocación de los vasos de cristal en la entrada a la línea y paletizado a la salida de la estuchadora.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	83,18
1	82,60	122	0,70	L _{pico} dB(C)	122
2	83,40	120,10	0,10	L _c -L _a medio	1
3	83,50	119,80	2,20	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

Lex(8h) ± u dB(A)	Lex(8h) ± U dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
82,90 ± 1,25	82,90 ± 2,07	122	1

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				Lex + u dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L' ex dB(A)	L' pico dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	82,90+1,25	122	1	64,16	102

H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante
 Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612
 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006.
 Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes
 L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI
 L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI
 Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento

RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección

5.1.31. Operadores de línea 33. Encargado.

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de “Mediciones basadas en la tarea”.

El trabajador se ubica en toda la línea de producción controlando y supervisando las distintas fases de la fabricación del producto.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a	L _{Aeq,T,m} dB(A)	84,71
1	85	122	0,90	L _{pico} dB(C)	122
2	84,40	121,20	0,40	L _c -L _a medio	0,60
3	84,70	120,60	0,50	Exposición diaria (horas)	7,50

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L _{pico} dB(C)	L _c -L _a medio
$84,43 \pm 1,23$	$84,43 \pm 2,03$	122	0,60

Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h
 Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006
 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados
 U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.

3. Protección auditiva

Empleamos la norma **UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19)**.

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_{c-} L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	84,43+1,23	122	0,60	65,26	101,60
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante $L_{ex} + u$ intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 L_{pico} , nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. L_c-L_a : características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'_{ex} nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'_{pico} , nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'_{ex} y L'_{pico} se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.1.32. Operadores de línea 33. Paletizado estuchadora-muro de calidad

Para determinar la exposición al ruido de los trabajadores, se ha empleado la guía **UNE-EN-ISO 9612 (2)** y el **apéndice 5 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido del INSHT (8)**, mediante la ecuación de "Mediciones basadas en la tarea".

Los trabajadores se ubican recogiendo las cajas del producto con la estuchadora y lo paletizan. También realizan de muro de calidad, revisando que los vasos estén limpios y otros conceptos de calidad.

Resultados obtenidos

1. Resultados de las tareas individuales.

Muestreo de operaciones				Resultado de la tarea	
Nº	L dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a	$L_{Aeq,T,m}$ dB(A)	78,05
1	78,80	109	2,50	L_{pico} dB(C)	114,20
2	77,30	108,50	2,90	L_c-L_a medio	2,13
3	77,90	114,20	3,50	Exposición diaria (horas)	7,50
4	78,50	111,80	1,30		
5	77,40	110,90	1,20		
6	78,20	111,70	1,40		

2. Resultado global del puesto de trabajo

$Lex(8h) \pm u$ dB(A)	$Lex(8h) \pm U$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c-L_a medio
$77,77 \pm 1,24$	$77,77 \pm 2,05$	114,20	2,13
Lex: nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE EN ISO 9612. Lex (8h): ponderado a 8h Lpico: nivel de pico en dB(C), definido en RD 286/2006 u: incertidumbre típica combinada asociada a los resultados U: incertidumbre expandida para un intervalo de confianza unilateral del 95% U= 1,65 u.			

3. Protección auditiva

Empleamos la **norma UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (19).**

Protector auditivo	Características atenuación				$L_{ex} + u$ dB(A)	L_{pico} dB(C)	L_c- L_a	L'_{ex} dB(A)	L'_{pico} dB(C)
	H	M	L	SNR					
Protector auditivo Medop Run Run	23	19	17	22	$77,77+1,24$	114,20	2,13	60,05	95,23
H,M,L, SNR, datos de atenuación del EPI facilitados por el fabricante Lex + u intervalo superior del nivel de exposición equivalente calculado según norma UNE ISO 9612 Lpico, nivel de pico en dB(C), según se define en el RD286/2006. Lc-La: características del ruido, indicativa de frecuencias dominantes L'ex nivel de exposición equivalente atenuado por el EPI L'pico, nivel de pico en dB(C) atenuado por el EPI Los valores de L'ex y L'pico se considerarán válidos siempre y cuando el trabajador no se desprenda nunca del protector durante su trabajo, se ajuste perfectamente al conducto auditivo y los protectores se mantengan el correcto estado de uso y mantenimiento									
RESULTADO: se considera ACEPTABLE el nivel de protección									

5.2. Valoración de los resultados

Basándonos en la normativa vigente impuesta en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (3), analizaremos los resultados obtenidos para valorar si cumplen con la legislación.

En esta normativa, los límites de exposición son: $L_{Aeq,d} = 87$ dB(A) y $L_{pico} = 140$ dB(C). Al aplicar este valor límite, tendremos en cuenta, además, la atenuación determinada por los protectores auditivos.

El Real Decreto así mismo indica dos tipos de valores de exposición que dan lugar a una acción:

- Valor superior de exposición que da lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 85$ dB(A) y $L_{pico} = 137$ dB(C).
- Valor inferior de exposición que da lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 80$ dB(A) y $L_{pico} = 135$ dB(C).

Una vez definido esto, debemos establecer una clasificación de los puestos de trabajo analizados según los niveles de exposición que dan lugar a la acción:

$L_{Aeq,d} < 80$ dB(A) $L_{pico} < 135$ dB(C) Puestos no sujetos a RD 286/2006	80 dB(A) $\leq L_{Aeq,d} < 85$ dB(A) $135 \leq L_{pico} < 137$ dB(C) Se supera el valor inferior de exposición que da lugar a una acción	$L_{Aeq,d} \geq 85$ dB(A) $L_{pico} \geq 137$ dB(C) Se supera el valor superior de exposición que da lugar a una acción
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de línea 28. Encajando - Operadores de línea 33. Paletizado estuchadora-muro de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Carretillero de patio - Manipulado-mesa 2 - Manipulado-mesa 3 - Manipulado-mesa 1 - Operadores de línea 14 - Operadores de línea 18. Alimentación de esponjas. - Operadores de línea 18. Colocación de tapas-encajado 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecánicos - Operadores de línea 11. Alimentación y supervisión. - Operadores de línea 15. Alimentación y supervisión. - Operadores de línea 16 - Operadores de línea 17. Encargado.

	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de línea 2. Alimentación-encajado y paletizado - Operadores de línea 20. Alimentación-encajado y paletizado - Operadores de línea 21 - Operadores de línea 23 - Operadores de línea 26. Encajado-supervisión del pulmón - Operadores de línea 26. Encargado. - Operadores de línea 27. Encargado - Operadores de línea 28. Alimentación y supervisión. - Operadores de línea 30. Alimentación y paletizado - Operadores de línea 30. Estuchando - Operadores de línea 31 - Operadores de línea 32. Alimentación, control y supervisión-encajado y paletizado - Operadores de línea 33. Alimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de línea 17 y 27. Alimentación. - Operadores de línea 17 y 27. Muro de calidad. - Operadores de línea 24. - Operadores de línea 27. Control de encajadora y robot. - Operadores de línea 33. Encargado.
--	---	--

Tabla 3. Clasificación de los puestos de trabajo según su nivel de exposición

Para la valoración del límite de exposición ($L_{eq,d} = 87$ dB(A) y $L_{pico} = 140$ dB(C)) se tiene en cuenta la atenuación del protector auditivo, obteniendo el siguiente resultado:

Puesto de trabajo	$L'_{EX(8h)}$ dB(A)>87 dB y/o L'_{pico} dB(C)>140 dB. ¿Se supera el límite de exposición?
Carretillero de patio	NO
Manipulado – Mesa 2	NO
Manipulado – Mesa 3	NO
Manipulado – Mesa 1	NO
Mecánicos	NO
Operadores de línea 11. Alimentación y supervisión	NO
Operadores de línea 14	NO
Operadores de línea 15. Alimentación y supervisión	NO
Operadores de línea 16	NO
Operadores de línea 17. Encargado	NO
Operadores de línea 17 y 27. Alimentación	NO
Operadores de línea 17 y 27. Muro de calidad	NO
Operadores de línea 18. Alimentación de esponjas	NO
Operadores de línea 18. Colocación de tapas-encajado	NO
Operadores de línea 2. Alimentación-encajado y paletizado	NO
Operadores de línea 20. Alimentación-encajado y paletizado	NO
Operadores de línea 21	NO
Operadores de línea 23	NO
Operadores de línea 24	NO
Operadores de línea 26. Encajado-supervisión del pulmón	NO
Operadores de línea 27. Control de encajadora y robot	NO
Operadores de línea 27. Encargado	NO
Operadores de línea 28. Alimentación y supervisión	NO
Operadores de línea 28. Encajando	NO

Tabla 4. Evaluación de los protectores auditivos en cada puesto de trabajo.

Por tanto, los equipos de protección (protector auditivo Medop Run Run) producen una adecuada protección frente al exceso de ruido en los puestos de trabajo evaluados, evitando así superar los límites de exposición.

5.3. Medidas preventivas propuestas

Una vez evaluados los puestos de trabajo en los que se superan los límites de exposición al ruido es necesario llevar a cabo una serie de medidas preventivas dependiendo de su nivel de exposición:

Valores de exposición	Valor inferior de exposición	Valor superior de exposición	Valor límite de exposición*
Actuación	$L_{Aeq,d} > 80$ dB(A) o $L_{pico} > 135$ dB(C)	$L_{Aeq,d} > 85$ dB(A) o $L_{pico} > 137$ dB(C)	$L_{Aeq,d} > 87$ dB(A) o $L_{pico} > 140$ dB(C)
Evaluación higiénica	Trienal	Anual	Anual
Formación e información	Sí	Sí	Sí
Control audiométrico preventivo	Quinquenal como mínimo	Trienal como mínimo	Trienal como mínimo
EPI	Optativo su uso	Entrega y uso obligatorios	Entrega y uso obligatorios
Señalización	Recomendable	Obligatorio	Obligatorio
Elaboración y ejecución de un programa de medidas técnicas y/o de organización	Recomendable	Obligatorio	Obligatorio

Tabla 5. Medidas propuestas por la Guía Práctica para el Análisis y Gestión de Ruido Industrial (5).

*Al aplicar los valores límite, se tendrá en cuenta la atenuación que proporciona el protector auditivo.

Si en algún puesto de trabajo se superasen los valores límites de exposición, el empresario debería:

1. Tomar medidas inmediatamente para reducir la exposición por debajo del límite máximo o disminuir los tiempos de exposición.
2. Determinar causas de sobreexposición.
3. Corregir medidas de prevención y protección.
4. Informar a los delegados de prevención.

Además, deberán realizarse pruebas audiométricas a los trabajadores, cada 5 años si $L_{eq,d} > 80$ dB(A) y $L_{pico} = 135$ dB(C) o cada 3 años si $L_{eq,d} > 85$ dB(A) y $L_{pico} = 137$ dB(C) según establece el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3).

De forma específica, las medidas preventivas propuestas para cada uno de los puestos de trabajo se exponen a continuación:

Carretillero de patio

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Manipulado – Mesa 2

- Colocar un panel absorbente de ruido entre la línea 26 y zona del manipulado.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Manipulado – Mesa 3

- Colocar un panel absorbente de ruido entre la línea 26 y zona del manipulado.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Manipulado – Mesa 1

- Colocar un panel absorbente de ruido entre la línea 26 y zona del manipulado.
- Poner a disposición de los trabajadores cuya dosis diaria supere los 80 dB equipos de protección individual (cascos auditivos o tapones homologados según normas UNE).
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Mecánicos

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 11. Alimentación y supervisión

- Elaborar y ejecutar un programa de medidas técnicas u organizativas para la reducción de niveles de exposición a ruido.

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 14

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 15. Alimentación y supervisión

- Reducir el ruido de la campana de extracción de gases. Si no es posible, informar a los trabajadores para que permanezcan el mínimo tiempo posible en esa zona.
- Reducir ruido de dosificadora.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 16

- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 17. Encargado

- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 17 y 27. Alimentación

- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 17 y 27. Muro de calidad

- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 18. Alimentación de esponjas

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 18. Colocación de tapas-encajado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 2. Alimentación-encajado y paletizado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 20. Alimentación-encajado y paletizado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 21

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 23

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 24

- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 26

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 26. Encargado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 27. Control de encajadora y robot

- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.
- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 27. Encargado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 28. Alimentación y supervisado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 30. Alimentación y paletizado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 30. Estuchando

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 31

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 32. Alimentación, control y supervisión-encajado y paletizado

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 33. Alimentación

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.

Operadores de línea 33. Encargado

- Niveles $L_{Aeq,d} > 80$ dB(A) y/o $L_{pico} > 135$ dB(C):
 - Poner a disposición de los trabajadores cuya dosis supere los 80 dB(A) de equipos de protección (cascos o tapones homologados según norma UNE).

- Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
 - Realizar audiometrías cada 3 o 5 años.
- Niveles $L_{Aeq,d} > 85$ dB(A) y/o $L_{pico} > 137$ dB(C):
- Elaborar y ejecutar programa de medidas técnicas u organizativas para disminuir la reducción de niveles de exposición a ruido.
 - Facilitar información y formación a los trabajadores sobre riesgos derivados de la exposición al ruido.
 - Realizar audiometrías cada 3 años.
 - Realizar mediciones de ruido periódicas cada año para este puesto de trabajo.

5.4. Discusión

Dentro del campo de la higiene industrial, el contaminante físico más frecuente es el ruido, pudiendo provocar alteraciones auditivas y/o no auditivas, tanto a corto como a largo plazo, por lo que es de vital importancia realizar una adecuada evaluación de la exposición al ruido al que están sometidos los trabajadores en las empresas y, en el caso de que se superen los límites de exposición, realizar un plan de actuación y establecer medidas preventivas con el objetivo de disminuir la exposición hasta conseguir unos niveles por debajo del límite establecido en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3).

En algunos puestos de trabajo de la empresa evaluada (Sanmel S.L.) encontramos diferentes niveles de ruido y en algunos de ellos se superan los límites de exposición. Sin embargo, al valorar el nivel de atenuación de los protectores auditivos (Medop Run Run) podemos observar que los niveles de ruido no superan los límites establecidos en ningún puesto.

Es importante mantener estos niveles para cada uno de los puestos de trabajo. Si se viesen superados en algún momento, se deben establecer una serie de medidas preventivas con el objetivo de evitar una elevada exposición, además de informar a los representantes de los trabajadores según establece la **Ley de Prevención y el Artículo 9 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3).

Las revisiones pertinentes que se realicen para valorar si los trabajadores siguen en las mismas condiciones, deben realizarse cuando se produzcan cambios en la actividad laboral o en las condiciones de trabajo y volver a valorar los resultados obtenidos con el fin de aplicar, si se precisa, nuevas medidas preventivas.

6. Conclusiones

La determinación del ruido es un factor muy importante dentro del campo de la prevención de riesgos laborales ya que es el contaminante físico más frecuente dentro del ámbito de la higiene industrial, que lleva a una serie de riesgos para con el trabajador tanto físicos como psíquicos y que pueden condicionar a una enfermedad profesional, enfermedad derivada del trabajo o accidente laboral dependiendo de las características de la exposición.

En este trabajo se ha valorado si dentro de una determinada empresa (Sanmel S.L.) se cumple con la normativa dispuesta en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido** (3).

Cabe destacar esta empresa está realizando inversiones de reducción de ruidos.

Tras realizar el pertinente análisis de los resultados, observamos que en determinados puestos de trabajo se superan los límites de exposición (se remite a la *Tabla 3. Clasificación de los puestos de trabajo según su nivel de exposición*). Sin embargo, en estos puestos los trabajadores poseen equipos de protección que consiguen una adecuada atenuación al ruido. Cabe recalcar la importancia de establecer medidas preventivas y planes de actuación en el caso de que en algún momento se superase el límite de exposición, las cuales constarán, de forma general, de formación e información a los trabajadores, vigilancia de la salud mediante controles audiométricos, proporcionar material de protección individual, adecuada señalización de áreas donde se superen los límites de exposición y elaboración y ejecución de un programa de medidas técnicas y/o de organización, siendo de vital importancia realizar reevaluaciones para verificar que se siguen manteniendo unos límites de exposición al ruido por debajo de lo establecido en el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo** (3).

7. Bibliografía

1. INSHT, NTP 960. Ruido: control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización, disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/926a937/960w.pdf>. [En línea]
2. UNE-EN ISO 9612:2009 ERRATUM:2011 Título de la norma: Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. .
3. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
4. Alfonso Mellado, Carlos L, Salcedo Beltran, Carmen y Rosat Aced, Ignacio. Prevención de riesgos laborales: instrumentos de aplicación. 3º edición. s.l. : Tirant lo Blanch, 2012. págs. 995-1014.
5. Näf Cortes, Robert R. Guía Práctica para el Análisis y la Gestión del Ruido Industrial. s.l. : Fremap. págs. 1-138.
6. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. [En línea]
7. Cardona Llorens y Garcia Gonzalez. Casos prácticos para técnicos de prevención de riesgos laborales. s.l. : Tirant lo Blanch, 2013.
8. INSHT, Ejercicios de evaluación de la exposición a ruido. Higiene Industrial. Guía del monitos. VII Ruido. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/HigieneIndustrial/VII/Ficheros/ejhi7.pdf>. [En línea]
9. INSHT, NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos, disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_638.pdf. [En línea]
10. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269, de 10 de noviembre.
11. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE número 298, de 13 de diciembre.
12. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27, de 31 de enero.

13. Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE núm. 97, de 23 de abril.
14. Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140, de 12 de junio.
15. Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida. BOE núm. 183, de 2 de agosto.
16. Orden de 16 de diciembre de 1998. BOE núm. 311, de 29 de diciembre.
17. Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre. BOE núm 237, de 3 de octubre.
18. UNE-EN 61252/A1. Electroacústica. Especificaciones para medidores personales de exposición sonora. AENOR, Madrid, España.
19. UNE-EN 458 – Protectores auditivos. Recomendaciones relacionadas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. [En línea]
20. UNE-EN 60942. Electroacústica. Calibradores acústicos. AENOR, Madrid, España.
21. UNE-EN 61672-1. Electroacústica. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones. AENOR, Madrid, España.
22. UNE-EN 61672-2:2005. Electroacústica. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de modelo. AENOR, Madrid, España.
23. UNE-EN 61672-3. Electroacústica. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos.
24. ISO 1999. Acoustics. Determination of occupational noise exposure and estimation noise-induced hearing impairment.