

# AGENTE FISICO (RUIDO) EN LOS CENTROS DE TRABAJO

## Physical agent (noise) In I them centre of work

Ing. Luis Medina Urbina<sup>(1)</sup>

L.C.P. Fernando Francisco Domínguez Hernández<sup>(2)</sup>

### RESUMEN

El presente documento se realizó bajo una investigación, para determinar uno de los agentes físicos que afectan a largo plazo la salud de los trabajadores.

Dicha investigación, se basó por datos estadísticos, legales y de información por parte de dependencias federales, privadas y de sociedades afectadas.

Palabras clave: ruido, decibeles, sordera, exposición, enfermedad.

### ABSTRACT

This document was conducted under a research to determine one of the physical agents that affect long-term health of workers. This research was based on statistical data, legal and information from federal agencies and private companies involved.

**Keywords:** noise decibels, deafness, exposure, disease.

### INTRODUCCION

El Objetivo de esta Investigación Agente Físico (Ruido) es el de conocer mediante un análisis teórico-práctico y la comparación de estos y teniendo como marco de referencia datos de dependencias Federales, como este agente afecta a la salud de las personas expuestas de una manera considerable e impactante.

Este tema se centrará en la investigación de conceptos de seguridad, salud ocupacional,

seguridad laboral, riesgos, factores que determinan la intensidad del ruido, medidas de prevención para la exposición del ruido.

El desarrollo de la investigación se llevará a cabo incluyendo cada uno de los temas importantes que nos llevarán a determinar los parámetros que afectan a las personas, la forma en que este agente influye en la aparición de enfermedades profesionales y su bajo rendimiento en sus actividades laborales hasta el punto de comportamientos Psico-sociales.

### FUNDAMENTO TEORICO

#### Condiciones de trabajo

- a. El Medio ambiente laboral tiene una importancia decisiva sobre la Salud y la Seguridad del individuo y de su bienestar físico y mental.
- b. En el medio ambiente están comprendidos agentes físicos tales como la temperatura, la humedad, el polvo, los gases, los vapores, las radiaciones ionizantes, el ruido y las vibraciones a los cuales el trabajador puede estar expuesto en virtud de los materiales que se utilicen en el proceso de trabajo representando un peligro para la salud.
- c. Las condiciones de trabajo son aquellos requisitos indispensables para la defensa de la salud, la vida y la integridad de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo; estas condiciones tienen un doble papel, por una parte, aseguran la vida y la salud de quienes prestan sus servicios, y por otra, le aseguran una existencia digna. (GONZALEZ, 1989)

#### Seguridad

### **Existen dos formas fundamentales de actuación de la seguridad:**

- Prevención: actúa sobre las causas desencadenantes del accidente.
- Protección: actúa sobre los tipos de trabajo con las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente. (SIMONDS, 1991)

### **Seguridad en el trabajo**

Por seguridad de trabajo se entiende la “técnica no medica de prevención cuya funcionalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo evitando y controlando las consecuencias”.

La Seguridad en el Trabajo es responsabilidad tanto de las autoridades como de los empleadores y los trabajadores. (GONZALEZ, 1989)

### **Seguridad Laboral**

La seguridad laboral pretende disminuir las tasas de incidencia de accidentes y enfermedades de trabajo ocurridos en el área laboral y en trayecto, lo cual afecta directamente la calidad de vida de los trabajadores, su productividad, la calidad de los servicios y las finanzas institucionales.

El Medio ambiente laboral tiene una importancia decisiva sobre la Salud y la Seguridad del individuo y de su bienestar físico y mental. Como ambiente laboral se le conoce a las condiciones del lugar donde se trabaja. (GONZALEZ, 1989)

### **Riesgo**

Desde el punto de vista legal Riesgo de Trabajo es todo accidente y enfermedad de trabajo; son todas las causas que producen un daño.

### **Definición de riesgo**

Un riesgo a la salud es cualquier característica de una sustancia que directa e indirectamente pueda causar lesión temporal, permanente o la muerte por contacto, inhalación, ingestión o absorción. (SIMONDS, 1991)

### **Riesgo en el trabajo**

Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo del trabajo.

### **Medidas de prevención para la exposición al ruido**

- Establecer programas continuos de prevención sobre riesgos de trabajo
- Dotar a los trabajadores de equipo de protección personal
- Dotar de instructivos pertinentes en relación a la seguridad
- Promover cursos de primeros auxilios y planes de emergencia en caso de siniestro
- Vigilar el cumplimiento estricto de las medidas preventivas por parte de los trabajadores

Concientizar a los trabajadores en relación a la importancia de que apliquen las medidas preventivas de accidentes y enfermedades de trabajo.

### **Ruido**

Es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído. Desde ese punto de vista, la más excelsa música puede ser calificada como ruido por aquella persona que en cierto momento no desee oírla.

### **Definición de Ruido:**

Son los sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos, pueden ser nocivos a la salud del trabajador. (NOM-011-STPS-2001, Condiciones de

seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere **ruido**.)

La intensidad de sonido se define como la potencia acústica transferida por una onda sonora por unidad de área normal a la dirección de propagación.

## Factores que determinan la intensidad del sonido

Llevando a cabo una medición real en algunos equipos rotatorios, midiendo el comportamiento del aire en movimiento y las amplitudes de las vibraciones que se presentan en los procesos de producción de operaciones, llegamos a la conclusión que la intensidad del ruido tiene como factores

a). El movimiento vibratorio de la fuente que lo produce, pues cuanto mayor sea la amplitud de la onda, mayor es la cantidad de energía (potencia acústica) que genera y, por tanto, mayor es la intensidad del sonido.

b). Tiene como dependencia la superficie de dicha fuente sonora, por ejemplo si un área donde puede chocar el aire a una velocidad considerable va aumentando la intensidad del ruido aumenta proporcionalmente.

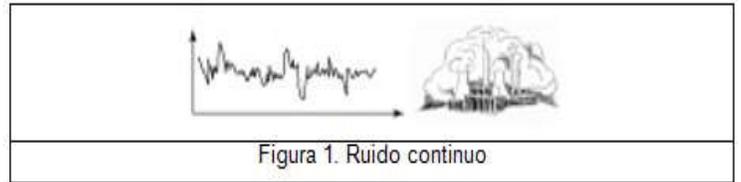
c). El aumento de la amplitud y la Frecuencia de una vibración generada por un equipo rotatorio va aumentando la intensidad del ruido, si tenemos un motor a una frecuencia de giro de 1800 cpm, y otro de a una frecuencia a lo doble 3600 cpm, con una frecuencia de vibración a 9 veces su frecuencia de giro el de 3600 cpm, tendrá una intensidad más alta

## TIPOS DE RUIDOS

**Los diferentes tipos de ruido se pueden clasificar de la siguiente manera:**

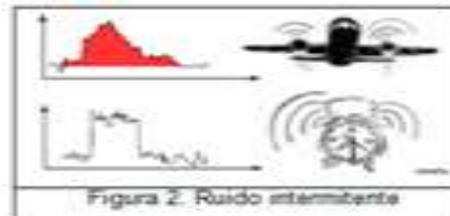
**Ruido continuo:** Este tipo de ruido se genera por la operación y producción constante de los equipos que componen una empresa y de los cuales se pueden mencionar, compresores de tornillo, de aspas, de pistones reciprocantes, sopladores. La intensidad del ruido depende

de las áreas de contacto en la producción de aire y de la frecuencia de giro de estas.



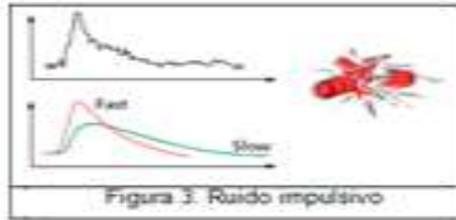
Fuente: datateca.unad.edu.com

**Ruido intermitente:** Ruido que nos trae a la mente equipos con una operación y producción es intermitente (Operación por ciclos), este tipo de ruido es generado por automóviles, aviones, alarmas de despertadores, etc., el comportamiento de este tipo de Ruido si lo vemos en una gráfica, veremos que en el momento que se produce su amplitud y su frecuencia aumentara significativamente y paulatinamente van disminuyendo proporcionalmente, también se le puede llamar suceso, la exposición a este tipo de ruido tienen que ver con el nivel sonoro y el tiempo de exposición.



Fuente: controlderuido.com

**Ruido impulsivo:** Graficado hace un pico (amplitud) por el impacto, explosión de forma abrupta, con un tiempo corto, y este está relacionado con troqueladoras, pistolas, explosivos y que tiene una gran molestia por su intensidad, los tipos pueden ser graves y agudos, la exposición continua si equipo de protección nos puede llevar a tener enfermedades profesionales con la pérdida de la audición y problemas Psico-sociales.



Fuente:controlderuido.com

**Ruido de baja frecuencia:** Tiene la particularidad de poseer energías acústicas en el orden de 8 a 100 Hz, por este orden de Frecuencias hace que puedan viajar en direcciones diferentes sus ondas no son muy marcadas pero viajan a grandes distancias por lo que se puede escuchar a grandes distancias, este tipo de ruido si su exposición es constante es molesto.

La diferencia entre el nivel sonoro ponderado puede indicar la existencia o no de un problema de ruido de baja frecuencia. Para calcular la audibilidad de componentes de baja frecuencia en el ruido, se mide el espectro y se compara con el umbral auditivo. Los infrasonidos tienen un espectro con componentes significantes con Frecuencias por debajo de 20 Hz y se perciben no como un sonido sino más bien como una presión.



Fuente:controlderuido.com.ar

### Efectos de la audición

Son efectos medibles cuantitativamente o cualitativamente realizando diferentes pruebas audio métricas.

Se caracterizan porque en una primera fase de fatiga auditiva pueden ser reversibles con descanso auditivo y/o cese de la exposición pero si por el contrario, la exposición es

crónica y continuada a elevados niveles de ruido puede llegar a producir sorderas irreversibles.

**Estos efectos pueden diagnosticarse como:**

### Pérdidas de audición

La forma más común de clasificar la pérdida auditiva es según el grado de pérdida pudiendo presentarse como una hipoacusia ligera, media severa o profunda.

### Traumas sonoros

Ocasionados por la exposición simple o corta a altos niveles de ruido. Clínicamente pueden ser asintomáticos por lo que pueden pasar inadvertidos y descubrirse casualmente en la exploración médica en los reconocimientos médicos realizados por la empresa.

### Sorderas profesionales

Originadas por la exposición a ruido elevado de una forma crónica. Dicha lesión va a estar condicionada por las características del ruido, del ambiente laboral y del trabajador expuesto.

**Dentro de las sorderas profesionales hay que distinguir:**

- Lesiones de tipo anatómico, en las que las células sufren cambios degenerativos.
- Aparición de otros síntomas como: zumbidos en oídos, dolores de oídos, vértigos, diploacusia, ...

### Presbiacusia

Es la sordera que aparece con el paso de los años a causa del envejecimiento biológico del sistema auditivo.

### Pérdida Temporal

Elevación pasajera del umbral auditivo inducida por la exposición a ruido y que se va

recuperando gradualmente una vez que ha cesado la exposición.

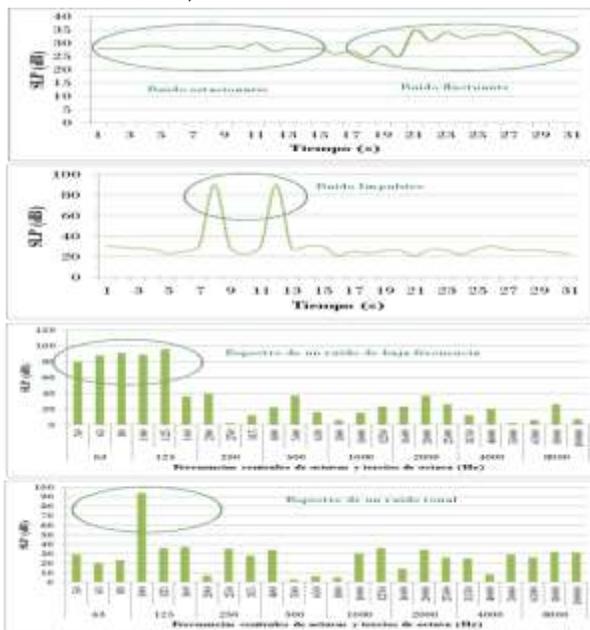
## Efectos no auditivos

### Efectos fisiológicos

- El ruido actúa principalmente en el sistema nervioso central, sistema cardiovascular, glándulas endocrinas, aparato respiratorio, aparato digestivo, visión y sistema nervioso vegetativo.

### Efectos psíquicos

- Molestias
- Reducción de la efectividad en trabajos mentales, de precisión, rápidos, trabajos psicomotores complejos y que requieren alto nivel de percepción
- Alteraciones en el estado de ánimo como disminución de la concentración, inquietud, malestar,
- Alteraciones psicológicas como irritabilidad, astenia, susceptibilidad exagerada, agresividad, trastornos mentales, ...



**Audiómetro:** es un generador electroacústico de sonidos, utilizado para determinar el umbral de audición de la persona bajo evaluación.

**Decibel:** es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB.

**Exposición a ruido:** es la interrelación del agente físico ruido y el trabajador en el ambiente laboral.

**Frecuencia:** es el número de ciclos por unidad de tiempo. Su unidad es el Hertz (Hz).

**Nivel:** es el logaritmo de la razón de dos cantidades del mismo tipo, siendo la del denominador usada como referencia. Se expresa en dB.

**Nivel de exposición a ruido (NER):** es el nivel sonoro A promedio referido a una exposición de 8 horas.

**Nivel de presión acústica (NPA):** es igual a 20 veces el logaritmo decimal de la relación entre una presión acústica instantánea y una presión acústica de referencia determinada, según se expresa en la siguiente ecuación:

$$NPA = 20 \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

**Donde:**

**p** es la presión acústica instantánea  
**p<sub>0</sub>** es la presión acústica de referencia = 20 μPa

**Ruido estable:** es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro A dentro de un intervalo de 5 dB(A).

**Ruido impulsivo:** es aquel ruido inestable que se registra durante un periodo menor a un segundo.

**Ruido inestable:** es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro A con un intervalo mayor a 5 dB(A).

**Sonido:** es una vibración acústica capaz de producir una sensación audible.

**Tiempo máximo permisible de exposición (TMPE):** es el tiempo bajo el cual la mayoría de los trabajadores pueden permanecer expuestos sin sufrir daños a la salud.

## METODOLOGÍA

La presente investigación se concibió como un estudio descriptivo, de campo y de aplicación. Se considera una investigación descriptiva, porque describe situaciones y eventos, esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno; en este caso los riesgos, accidentes y enfermedades que se presentan en el ámbito laboral. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de lo que se está sometiendo a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables a los que se refiere.

Como investigación de campo, se refiere a que los datos y cálculos realizados son obtenidos directamente de las situaciones que presentan las organizaciones referentes a la evaluación de riesgos de trabajo. Aplicativa, porque los datos recolectados se derivan de la aplicación de las mediciones de del ruido en varios tipos de equipos

Para iniciar esta investigación se llevó a cabo la investigación documental, con fuentes como la Constitución Política de los Estados Unidos, la Ley Federal del Trabajo, reglamentos, guías y manuales de la Secretaría del Trabajo y previsión social; además de bibliografías de Previsión y Seguridad Social del trabajo, documentos de higiene y seguridad, que permitieron formar un mapa conceptual del Fundamento teórico.

Después de definir los puntos que contendrá el Fundamento Teórico, se procedió a diseñar el instrumento de medición de la presente investigación.

Se diseñó un formato que permita representar los datos de manera estadística y real de las mediciones .

El formato quedó integrado para la medición de equipos como:

1. Ventiladores

2. Compresores(reciprocantes, de aspas, de tornillos)
3. Bombas
4. Sopladores
5. Aire chocando a velocidades de 200 k/hr
6. Vibraciones con amplitudes a altas Frecuencias

Estos equipos son particulares de la industria Cementera ya que su operación es extrema y de 24 hrs.

## EVALUACION Y RESULTADOS

La Seguridad en el Trabajo es responsabilidad tanto de las autoridades como de los empleadores y los trabajadores. (GONZALEZ, 1989).

La seguridad laboral pretende disminuir las tasas de incidencia de accidentes y enfermedades de trabajo ocurridos en el área laboral y en trayecto, lo cual afecta directamente la calidad de vida de los trabajadores, su productividad, la calidad de los servicios y las finanzas institucionales.

El Medio ambiente laboral tiene una importancia decisiva sobre la Salud y la Seguridad del individuo y de su bienestar físico y mental. Como ambiente laboral se le conoce a las condiciones del lugar donde se trabaja. (GONZALEZ, 1989).

Al ocurrir un accidente de trabajo en el área laboral o en trayecto, se derivan grandes problemas que afectan al individuo, a la familia del trabajador y a la empresa. (SIMONDS, 1991).

Cuando ocurre un accidente de trabajo pueden presentarse incapacidades que afectan al trabajador y a la empresa, y en el peor de los casos, la muerte del trabajador.

Al presentarse un riesgo de trabajo, se involucran aspectos legales que deben ser tratados por el trabajador o los familiares y definidos inicialmente por a empresa dentro del marco de las leyes mexicanas. (STYPS, 1994).

Al ocurrir un accidente de trabajo en el área laboral o en trayecto, se derivan grandes problemas que afectan al individuo, a la familia del trabajador y a la empresa. (SIMONDS, 1991).

Cuando ocurre un accidente de trabajo pueden presentarse incapacidades que afectan al trabajador y a la empresa, y en el peor de los casos, la muerte del trabajador.

Al presentarse un riesgo de trabajo, se involucran aspectos legales que deben ser tratados por el trabajador o los familiares y definidos inicialmente por a empresa dentro del marco de las leyes mexicanas. (STYPS, 1994).

Como objetivo general de esta investigación fue realizar un diagnóstico de riesgo de trabajo conformado por 22 tópicos en 8 empresas de la región Huasteca, que involucra criterios preventivos básicos para mejorar las condiciones de trabajo.

La aplicación de medidas preventivas en los centros de trabajo permite favorecer diversos factores de producción así como mejorar las condiciones y ambientes laborales, minimizando la generación de accidentes y enfermedades de trabajo. Es evidente la importancia que tiene el trabajo, ya que influye para alcanzar el bienestar y felicidad a escala individual y colectiva.

La causa más frecuente es la exposición continua a ruido, por encima de los 85 decibeles.

La clasificación según el grado de pérdida se refiere a la ubicación de la capacidad auditiva dentro de los diferentes rangos de audición, definiéndose de la manera siguiente:

- Audición normal: 0-20 dB.
- Hipoacusia leve: 20-40 dB.
- Hipoacusia moderada: 40-60 dB.
- Hipoacusia severa: 60-80 dB.
- Hipoacusia profunda: 80 dB y más.

En México, según informes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS 2008), se han presentado 9840 casos con trastornos

del oído y sorderas, en un periodo comprendido desde el 2004 al 2008.

En el mundo, se estima que un tercio de la población padece algún tipo de disminución de la capacidad auditiva. Estas estadísticas indican que las enfermedades relacionadas con el oído, lamentablemente, son las que encabezan la clasificación de patologías por riesgo de trabajo (Memoria estadística IMSS 2008).

**APÉNDICE A**  
**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION**  
Este Apéndice establece los límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas, según se enuncia en la Tabla A.1.

**TABLA A.1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION**

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

Fuente: Tabla tomada del apéndice A de la NOM-011-STPS-20014 (<http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-011.pdf>)

En la industria, es casi inevitable la emisión de elevados niveles de ruido, pero se puede disminuir y controlar mediante algunos métodos y técnicas de prevención

## CONCLUSIONES

La prevención de riesgos laborales es una parte o subsistema de la política empresarial en el camino de la "Excelencia". Por ello debe ser coherente con el conjunto de actuaciones y sistemas de la empresa con los que ha de estar vinculado y con los que existen profundas interrelaciones, como por ejemplo la calidad y el medio ambiente, todos ellos encaminados a evitar y minimizar el RUIDO.

El Sistema de Prevención de Riesgos Laborales, de acuerdo con la legislación, ha de estar debidamente documentado. Los procedimientos de las diferentes actividades preventivas constituyen un recurso básico para lograr que los diferentes miembros de la organización se impliquen en la prevención y ésta se integre en la actividad laboral. Ello resulta imprescindible para estimular, formar y controlar que se cumple con lo previsto. Este texto también pretende facilitar la redacción de procedimientos sencillos de las principales actuaciones a desarrollar.

Es aconsejable que el empresario elabore su política en Prevención de Riesgos Laborales y establezca una organización y unos procedimientos de las diferentes actividades preventivas. Ello podría quedar recogido en un pequeño manual, que constituye el primer nivel del sistema documental, para ser distribuido y conocido por todos los miembros de la empresa. Téngase en cuenta que al tener toda la información básica recogida, se podrá facilitar y controlar mejor su difusión y la correspondiente acción pedagógica entre mandos y trabajadores, promoviendo el desarrollo de una adecuada cultura preventiva.

La documentación del sistema preventivo (manual, procedimientos, instrucciones y registros) debe estar a disposición de la autoridad competente y de las entidades acreditadas que habrán de realizar las

auditorias reglamentarias cada cinco años en aquellas empresas que no tengan concertada toda la acción preventiva con un servicio de prevención ajeno o que estén exoneradas por razón de tamaño e inexistencia de riesgos.

Hay que destacar la importancia de la participación de los trabajadores en el conjunto de las actividades preventivas, factor determinante para la eficacia del propio sistema preventivo. Por ello es necesario que los representantes de los trabajadores participen desde su inicio en el propio diseño del sistema.

El empresario debería efectuar una declaración de principios para demostrar su compromiso por unas adecuadas condiciones de trabajo. Además, este interés habría de demostrarse con hechos. La asignación de medios y recursos económicos, la visita periódica a los lugares de trabajo, el tratamiento de estos temas en reuniones habituales de trabajo, la promoción de campañas periódicas e interesarse por los accidentes para evitar su repetición, son algunas de las mejores maneras de demostrar la importancia que el empresario otorga a la Prevención y a los miembros de la organización. La legislación define aspectos clave de política empresarial que deben ser asumidos, tales como:

La prevención ha de constituir un proceso de mejora continua o sea "el empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención".

Integración de la actividad preventiva "en el conjunto de sus actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones que este se preste, como en la línea jerárquica de la empresa, incluidos todos los niveles de la misma. La integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos de la empresa implica la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten".

Se ha de garantizar la información, formación y participación de todos los trabajadores en la actividad preventiva. Tras la definición de la política, habrá que poner a punto una organización con los recursos humanos y materiales necesarios, incluidos los financieros, para poder desarrollarla, realizando correctamente sus funciones y las correspondientes actividades preventivas que surgirán de la planificación.

## BIBLIOGRAFIA

1. BUEN L., Néstor. *Derecho del trabajo*; 11va. edición, Editorial: Porrúa S.A. México, 1996, pp 669 -674.
2. SIMONDS, Larence. *Manual de Seguridad Industrial: su administración*; Grimaldi edición alfa - omega. México, 1991, pp 302-306.  
*Normas de seguridad e Higiene y medio ambiente laboral*; Secretaria del Trabajo y previsión Social. México.
3. Hernández DA, González MB. *Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial*. *Med. Secur. Trab.* 2007. Vol. LIII. No. 208. 3° trimestre-septiembre.
4. Ordaz CE, Maqueda BJ, Asúnsolo DBA, et al. *Efecto de la exposición a ruido en entornos laborales sobre la calidad de vida y rendimiento*. *Med Secur Trab*, 2009. 55, (216); 35-45.
5. Fuente: Tabla tomada del apéndice A de la NOM-011-STPS-20014(<http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-011.pdf>).