

**GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN
LOS AMBIENTES DE TRABAJO**

PROYECTO

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

I. FINALIDAD

Contribuir a mejorar las condiciones de trabajo por la exposición al ruido, a través de la identificación, evaluación y el control del riesgo ocupacional en el ambiente de trabajo en bien de la salud de los trabajadores.

II. OBJETIVO

Establecer los criterios técnicos mínimos del sistema de monitoreo del agente físico por ruido ocupacional y determinar los niveles de presión sonora mínimo en los ambientes de trabajo para proteger la salud de las personas.

III. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente Guía Técnica es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios; comprende todos los empleadores y los trabajadores bajo régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia, que cuenten con Servicios de Higiene Ocupacional.

IV. PROCESO A ESTANDARIZAR

Vigilancia de las Condiciones de Exposición a Ruido en los Ambientes de Trabajo

V. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

- a) **Autoridad de salud.** Persona natural que labora en el sector salud y representa al estado en intervenciones para la protección de la salud de la población
- b) **Ambiente de trabajo.** Es el medio en el que se desarrolla el trabajo y que está determinado por las condiciones físicas, contaminantes químicos, biológicos y psicosociales.
- c) **Evaluación de higiene ocupacional.** Evaluación realizada para valorar la exposición de los trabajadores y para extraer conclusiones sobre el nivel de riesgo a lo que están expuestos y obtener información que permita diseñar o establecer la eficiencia de las medidas de control para prevenir las enfermedades ocupacionales.
- d) **Exposición ocupacional por ruido.** Presencia de elevados niveles de ruido en el ambiente de trabajo, que pueden ocasionar daños a la salud auditiva de los trabajadores.
- e) **Fuentes de origen de los factores de riesgos por ruidos.** Las Industrias con más severas condiciones de contaminación acústica son: la industria textil, sidero mecánica, minera, azucarera, etc., así como en el sector transporte y la agricultura, aunque es un factor de riesgo presente todos los sectores productivos.
- f) **Higiene ocupacional.-** Es la disciplina que anticipa, reconoce, evalúa y controla riesgos para la salud en el ambiente laboral con los objetivos de proteger la salud y bienestar del trabajador y comunidad en general.
- g) **Jornada laboral.** Es el día laborable sobre la cual se determina la exposición al ruido.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

- h) **Medición de ruido.** Toma de datos de los niveles de presión sonora, mediante el uso de un sonómetro en lugares con presencia de ruido.
- i) **Periodo de observación.** Es el tiempo durante el cual el observador mide niveles de ruido.
- j) **Reconocimiento.** Es la actividad previa a la evaluación, cuyo objetivo es recabar información confiable que permita determinar el método de evaluación a emplear y jerarquizar las zonas del local del trabajo donde se efectuara la evaluación.
- k) **Valores Límites de exposición.** Los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción, referidos a los niveles de exposición diaria y a los niveles de pico, se fijan en:

Valores Límites de Exposición a ruido por tiempo (Nivel de Ruido):

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Dosis de ruido se determinara de acuerdo a la siguiente expresión

$$D = [C_1 / T_1 + C_2 / T_2 + \dots + C_n / T_n]$$

Donde:

- C_n = N° de horas de exposición al nivel equivalente i
- T_n = N° de horas permisibles a nivel equivalente i $(L-85)/3$.
- T_n = N° de horas permisibles al nivel equivalente i
- L = Nivel equivalente de ruido

$$T_n = \frac{8}{2 (L-85)/3}$$

- l) **Nivel de Presión Sonora (NPS o SPL).** ruido que se emite en el ambiente. Se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \text{ Log } (P/P_0)$$

En que

P : valor eficaz de la presión sonora medida.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

Po: valor eficaz de la presión sonora de referencia,
fijado en $2 \times 10^{-5} \text{ [N/m}^2\text{]}$

5.2 CONCEPTOS BASICOS

a) Audiometría

La audiometría es una prueba que permite medir la audición, para determinar la capacidad auditiva del paciente, indicando también posibles causantes de la pérdida auditiva en los casos en los que se detecte.

Puede realizarse de dos formas:

- Vía aérea: se mide la capacidad para oír sonidos o ruidos recibidos a través del aire, mediante el uso de unos auriculares.
- Vía ósea: este método se emplea para medir la capacidad para oír sonidos o ruidos a través de los huesos de la cabeza. Para realizar la prueba se usa un altavoz especial (vibrador) que emite vibraciones detrás de la oreja.
- El oído humano es capaz de diferenciar sonidos cuyas frecuencias oscilan entre los 20 y los 20.000 hertzios, aunque en una audiometría normal se presentan sonidos o ruidos que van desde los 125 a los 8.000 hertzios de volumen. Al hablar, los sonidos que emitimos se encuentran en estos niveles, por eso son los más importantes de medir.

b) Bandas de Octava

Son las divisiones del espectro sonoro convenidas internacionalmente, se trata de frecuencias limitadas por una relación de dos.

Estas bandas se individualizan por el valor de la frecuencia central. De modo que cuando nos referimos por ejemplo a la banda de los 500 Hz, entendemos que estamos frente a la banda de octavas, cuya frecuencia central es de 500 Hz

A veces nos conviene realizar un análisis más precisa, con el fin de determinar la presencia de una banda más estrecha de sonidos. En tal caso se puede recurrir a la medición de las así llamadas "tercios de octavas". Se trata de la división de cada octava en tres partes y la determinación de los niveles correspondientes a cada una de estas terceras partes.

c) Contaminar. Degradar el ambiente (entorno) mediante la emisión de elementos nocivos, o las condiciones normales de un medio por agentes químicos o físicos, (perjudicial, que puede producir daño, en este caso la salud do bienestar de los trabajadores.

d) Calibrador: Instrumento que genera un tono puro por lo general a 1 khz y 94 dB(A) o 114 dB(A); que se emplea para verificar y ajustar sonómetros u otros instrumentos de medida acústica.

e) Decibel. Unidad sin dimensiones, logarítmica que expresa el nivel de presión sonora. El símbolo es dB.

f) Decibel (A). Unidad sin dimensiones del nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación A, que registra el nivel de presión sonora simulando el comportamiento de la audición humana. El símbolo es dB(A).

g) Dosímetro personal para ruido. Es un monitor de exposición que acumula el ruido constantemente, usando un micrófono y circuitos similares a los medidores de presión

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

sonora. La señal es acumulada en un condensador una vez que ha sido transformada en energía eléctrica.

- h) **Emisión sonora.** Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar, originado por una fuente emisora, su unidad de medida es decibel (dB).
- i) **Frecuencia sonora o sonido.** Se define como el número de oscilaciones completas de las ondas sonoras por segundo y se expresa en Hertzio, (Hz), o vibraciones por segundos o ciclos por segundo (cps).
- j) **Hipoacusia o déficit auditivo.** Es el aumento permanente del umbral auditivo. Siendo el umbral auditivo el mínimo nivel sonoro audible.
- k) **Inmisión sonora.** Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que recibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o de los focos ruidosos.
- l) **Intensidad sonora o sonido.** Grado de energía de la onda sonora, para su medición se utiliza corrientemente el decibelio, normalmente esa referencia es la correspondiente al umbral de audición de 1.000 Hz con una presión de 20 μPa (o 10^{-12} W/m^2), que es la menor presión acústica audible para un oído joven y sano, siendo así su valor en la escala logarítmica 0 dB.
- m) **Medidor de nivel sonoro.** Instrumento para medir el nivel sonoro y en algunos casos el nivel de presión sonora. Normalmente se incluyen las curvas de compensación A y C. Debe cumplir con la norma IEC 651 o cualquiera que la supere.
- n) **Medidor de nivel sonoro integrador:** Instrumento de medición para medir el nivel sonoro continuo equivalente que debe cumplir con la norma IEC804. Además de tener filtros que permiten medir dBA y dBC, permite en general fijar el periodo de tiempo desde 1 segundo hasta 24 horas.
- o) **Micrófono:** Dispositivo transductor que transforma señal sonora en señal eléctrica.
- p) **Presión sonora continúa.** Es el nivel de presión sonora que si fuera constante el nivel tendría el mismo nivel de energía durante la medición.
- q) **Ruido ocupacional.** Sonido en un centro de trabajo, generado por la operación de equipos, maquinarias y/o actividad del personal, cuyo elevado nivel y tipo, puede constituir un factor de riesgo para la salud de los trabajadores.
- r) **Ruido.** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.
- s) **Ruido continuo.** Es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a 5 dB(A), durante un periodo de medición de un minuto.
- t) **Ruido fluctuante.** Ruido que presenta fluctuaciones en los niveles de presión sonora, instantáneos y superiores a 5 dB (A), con un periodo de duración de un minuto.

Se entenderá que un ruido es fluctuante cuando la diferencia entre el NPS_{max} y el NPS_{min} obtenidos durante una medición de un minuto, es mayor a 5 dB(a).

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

- u) **Ruido impulso.** Ruido que se caracteriza por impactos o impulsos que originan elevaciones bruscas en el nivel de presión sonora, inferior a un segundo, con intervalos regulares o irregulares y con periodos entre pico y pico igual o superior a un segundo.
- v) **Sonido.** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros materiales que puede ser percibida por el sonido o detectada por instrumentos de medición. Una vibración acústica capaz de producir una sensación audible.
- w) **Salud auditiva.** Presentar niveles de audición de acuerdo a la edad, sin haber estado, ni estar expuesto a ruido.
- x) **Sonómetro.** Instrumento electrónico que determina la magnitud de la presión sonora, generado por una fuente.
- y) **Trabajo.** Actividad profesional global que desempeña un trabajador, consistente en todas las tareas realizadas por el trabajador durante una jornada laboral completa o un turno de trabajo completo.

5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS

5.3.1 Recursos Humanos

Profesionales de Higiene Ocupacional de los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Ingeniero en Higiene y Seguridad Industrial.
- Ingeniero Industrial o Ingeniero Ambiental o Ingeniero Químico o Profesional de la Salud con Maestría en Salud Ocupacional y/ o experiencia de 03 años en Salud Ocupacional.

5.3.2 Materiales

a. Sonómetros

Es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora que existe en determinado lugar y en un tiempo dado.

El **sonómetro** es un aparato de medida diseñado y construido para determinar la presión acústica del ruido mide el Nivel de Presión acústica en dB y en diversas escalas de ponderación, en modos lento, rápido e impulso. Está limitado su uso a la existencia de un ruido estable, entendiéndose por tal la existencia de una diferencia entre valores máximos inferior a 5 dB.

El **sonómetro integrado**, otro equipo de medición, es un aparato destinado a la medición del nivel de presión acústica continuo equivalente. Ponderado con una filtro A diferencia del sonómetro no integrador, este puede medir cualquier tipo de ruido

Existen diversos tipos de Sonómetros que se diferencian principalmente del grado de precisión que deben cumplir en relación a los valores que son capaces de medir. Ellos son:

- **El Tipo 1**, se utiliza tanto en el trabajo de campo cuando el ambiente acústico debe ser especificado y/o medido con precisión.
- **El Tipo 2**, permite realizar mediciones generales en los trabajos de campo.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

El medidor de presión sonora, sonómetro y/o decibelímetro debe de cumplir con las especificaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC Estándar), que se encuentran contenidas en las Normas IEC N° 651- 1979 y la IEC N° 804 – 1984, la Norma ANSI S1.4.,

La norma IEC 61.672 elimina las clases 0 y 3, restando exclusivamente las clases 1 y 2.

La Norma IEC 651 tiene como objetivo el asegurar en la práctica una exactitud y estabilidad especificada de un sonómetro particular, y reducir a un mínimo práctico cualquier diferencia en las mediciones obtenidas con dispositivos de fabricaciones y modelos diversos que satisfagan los requisitos de esta Norma. Mientras, la Norma IEC 804 la complementa, ampliando el alcance, al describir instrumentos que permiten medir frecuencias ponderadas y tiempos promedio de Niveles de Presión Sonora.

b. Dosímetros

Un **dosímetro** es un aparato de medida que está destinado a medir la DOSIS de ruido recibida por un trabajador durante parte o toda la jornada laboral. La dosis máxima 100% corresponde a un Nivel Diario Equivalente de **90 dB (A)**. El dosímetro puede utilizarse con cualquier tipo de ruido y su lectura en % dosis.

El dosímetro se debe utilizar cuando el trabajador esta expuesto a niveles de ruido diferentes por las características de los oficios, por el desplazamiento que se realice a diferentes áreas o sitios de trabajo, o por el empleo de diferentes equipos durante la jornada de trabajo.

El dosímetro debe cumplir con las mínimas características:

- Rango de medición de 40 dB a 143 dB
- Resolución de 0.1 dB
- Red balanceada y ponderada A y C
- Velocidad de respuesta del instrumento “slow” y “Fast”
- Tipo 1 o Tipo 2

Cuando el ruido presente frecuentes variaciones en el nivel de presión sonora con respecto al tiempo, se deberán emplear dosímetros integradores que cumplan con la **Norma IEC – 61672-2:2003 ANSI S1.4 Norma para sonómetros, ANSI S1.43 Norma para la integración de sonómetros.**

c. Calibración de los Equipos

Todo equipo destinado a mediciones acústicas requiere de una calibración periódica para ajustar la sensibilidad del micrófono la cual varía a lo largo del tiempo.

c.1 Certificado de calibración. Los sonómetros y dosímetros que se utilicen deben estar debidamente calibrados y/o verificados, por el fabricante, instituciones autorizadas y/o por el Instituto Nacional de defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual (NDECOPi). La vigencia máxima del certificado de calibración o verificación es 01 año.

c.2 Calibración de campo. Se deben de calibrar los equipos por medio de un calibrador acústico al inicio y al final de la medición. Si se encontrase una diferencia de ± 1 dB entre la calibración inicial y final, se deben descartar los resultados de las mediciones

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

c.3 Estado de Conservación y accesorios:

El instrumento debe estar en buen estado de conservación, operativo, contar con batería y así mismo el micrófono debe tener cubierta protectora esférica de poliuretano contra viento.

VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

6.1. METODOLOGIA PARA LA VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICION A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

6.1.1. Reconocimiento del Ambiente de Trabajo

El reconocimiento en el ambiente del trabajo es una de las etapas que permite identificar los diferentes riesgos o factores ambientales que se originan en el ambiente de trabajo y mediante el cual se obtiene información directa de las condiciones que causan riesgos a la salud o enfermedades ocupacionales, permitirá reconocer el tipo de ruido y el tiempo de exposición a fin de elegir el equipo adecuado para su medición y se deberá seguir los siguientes pasos:

- a) Los Servicios de Higiene Ocupacional de acuerdo a la normatividad vigente de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo debe de realizar las coordinaciones preliminares con los representantes de la empresa.
- b) Se analizará la información general acerca de la empresa, como planos de distribución, de la maquinaria, N° de trabajadores por área, N° de trabajadores en puestos fijos, N° de trabajadores en puestos no estacionarios,
- c) Durante el reconocimiento visual y auditivo se realizará la identificación de los riesgos por la exposición a ruido en los lugares de trabajo, (N° de trabajadores expuestos a ruidos por área y por proceso de fabricación y el tiempo de exposición); es de suma importancia solicitar la participación del jefe de planta u otro que el designe conocedora de los procesos.
- d) El recorrido se iniciará de acuerdo al movimiento de materiales desde el almacenamiento de materias primas, siguiendo el proceso, hasta el almacenaje y despacho del producto terminado.
- e) Constatar y según planos de distribución, la ubicación de maquinarias y equipos, se realizará además anotaciones complementarias posibles del sitio inspeccionado..
- f) Tomar conocimiento de los métodos y/o ciclos de trabajo y el tiempo de repetición de cada una de las tareas que realizan los trabajadores a lo largo de la jornada de trabajo,
- g) Identificar in situ el número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo de ruido.
- h) El formulario (Anexo I) que se utilice se llenará completamente; en el caso que en algún tipo de información no quede completa, se hará la anotación, para obtenerla después del recorrido.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

La información obtenida será de utilidad al identificar los posibles riesgos para la salud que se puedan presentar elementos de juicio de los lugares sujetos a la evaluación de ruidos utilizando el Anexo I.

6.1.2 Medición de Ruido Ocupacional

La Medición de Ruido Ocupacional se realizará como parte de la programación de las Evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo se realizara con el formato del Anexo II de acuerdo a los siguientes casos¹:

- a) **Medición basada en la tarea:** Se analiza el trabajo realizado durante la jornada laboral y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora
- b) **Medición basada en el trabajo:** se toma un cierto número de mediciones aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de trabajos con particularidades.
- c) **Medición de una jornada completa:** el nivel de presión sonora es medido continuamente a lo largo de jornadas laborales completas.

Selección de la Estrategia de la Medición

Tipo o Pauta de Trabajo	Estrategia de Medición		
	Estrategia 1 Medición Basada en la Tarea	Estrategia 2 Medición Basada en el Trabajo	Estrategia 3 Medición de la Jornada Completa
Puesto de trabajo fijo – Tarea simple o única	√*	–	–
Puesto de trabajo fijo – Tareas complejas o múltiples	√*	√	√
Trabajador móvil - Patrón previsible - Pequeño número de tareas	√*	√	√
Trabajador móvil – Trabajo previsible – Gran número de tareas o patrones de trabajo complejos	√	√	√*
Trabajador móvil – Patrón de trabajo imprevisible	–	√	√*
Trabajador fijo o móvil - Tareas múltiples con duración no especificada de las tareas	–	√*	√
Trabajador fijo o móvil – Sin tareas asignadas	–	√*	√

¹ NTP-ISO 9612 2010, pagina 11-29, Norma Técnica Peruana de Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

* Estrategia recomendada

6.1.3 Procedimiento para la medición de Ruido

Se pueden utilizar tantos sonómetros integradores - promediadores como dosímetros personales.

a) Número de Puntos en Mediciones de Ruido

Para determinar el número mínimo de puntos en las mediciones de ruido, se consideraran las siguientes situaciones:

1. Si están dirigidas a conocer la exposición ocupacional.
2. Si están dirigidas a conocer el ruido generado o proveniente de una maquina o equipo para orientar el control.

b) El número de puntos a medir para exposición ocupacional se determinara de la siguiente manera:

1. Para realizar la las mediciones y/o evaluación de ruidos esta deberá realizarse en condiciones normales de operación, para todas las mediciones el analizador de ruido debe estar calibrado en cada punto de medición.
2. Para grupos homogéneos el número de puntos a medir será una muestra estadística con 10% y un límite de confianza del 90%².
3. Para trabajos simples se harán mediciones a las personas expuestas.
4. Para tareas con niveles de ruido variables, se tomara dosimetrías que cubran como mínimo el 80% de la jornada en tiempo real.
5. Cuando el ruido sea continuo, se realizaran dos (2) mediciones por punto en la misma jornada y en tiempos diferentes.
6. Si los niveles son iguales o presentan diferencias menores a 0.5 dB(A), estas mediciones se consideraran como aceptables.
7. Si las dos mediciones son diferentes con un nivel menor de 2 dB(A), se deben realizar tres (3) mediciones por punto y obtener el promedio aritmético.
8. Cuando se presentan diferencias mayores a 2 dB(A) se deben realizar dosimetrías personales.
9. Para el análisis de frecuencia se escogerán entre tres (3) y cuatro (4) puntos de mayor nivel de presión sonora y en estos se hará el análisis en las bandas comprendidas entre 63 y 8000 Hz en dB(Lin).

c) El número de puntos a medir en maquinaria o equipos será el siguiente:

1. En evaluaciones para la aplicación de métodos de control o la comprobación de existentes, las mediciones se realizaran en sitios cercanos a las fuentes generadoras con lecturas en varios puntos y desplazamiento del micrófono alrededor de la fuente emisora.
2. El número mínimo de puntos fundamentales de las mediciones alrededor de los ejes de la fuente emisora será de cuatro (4), con lecturas por duplicado en cada punto preferiblemente en horario o días diferentes, se podrán medir puntos complementarios distribuidos alrededor de la fuente.
3. El número de mediciones deberá ser mayor cuando las mediciones se realicen en fuentes con emisión de ruido fluctuante y/o cuando en un mismo sitio se encuentren amplias variaciones de los niveles de presión sonora.

²NIOSH. Manual of Analytical Methods. Sampling Strategy. Pag. 24. 1994

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

4. Los sitios de medición estarán localizados a una distancia de la fuente no inferior a 0.25 7 metros, preferiblemente entre 1 metro y 4 veces la longitud de la mayor dimensión de la fuente emisora.

d) Ubicación del instrumento y/o equipo

1. En caso de efectuar la evaluación de la exposición a ruido con un dosímetro personal, se deberá instalar el instrumento de medición en el trabajador seleccionado, ubicando el micrófono aproximadamente a 0.1 m de la entrada del oído más expuesto a ruido del trabajador, pero no a más de 0.3 m3. En el caso de que dicha exposición sea mayor por un lado (exposición direccional a ruido), la elección de la posición del micrófono del dosímetro deberá considerar ese lado específico. Por lo general se ubica en la solapa de su ropa de trabajo y/o cuello de la camisa, teniendo siempre presente de no entorpecer el desarrollo normal del trabajo y así no introducir nuevo riesgos en sus labores.
2. Una vez colocado el instrumento de medición se hace correr el equipo por un lapso de 8 horas continuas y se anota la hora de inicio.
3. Las mediciones se realizan en la escala de ponderación A y red de respuesta “slow” lento.
4. Para aquellas evaluaciones realizadas con un sonómetro, las mediciones se deberán efectuar sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo. En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin el trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador⁴.
5. Se deberá tener presente que, tanto el micrófono del dosímetros como del sonómetro, además de su cuerpo mismo, se deben orientar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador. Para el caso de los sonómetros, éstos no deberán instalarse sobre mesas o superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afecta la medición. Se recomienda montar el equipo en un trípode.

6.1.4 Evaluación de los Resultados

Los resultados obtenidos durante las mediciones serán evaluados tomando en cuenta .los Valores Limites de exposición a ruido⁵:

³ ISO 9612-1991

⁴ OSHA Technical Manual, Section III: Chapter 5, “Noise Measurement”

⁵ Resolución Ministerial Nº 375-2008-TR Aprueban la norma básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2010), NIOSH: regla sobre criterios para un Estándar Recomendado de Exposición al Ruido Laboral, Publicación 1998

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

6.1.4 Control del Ruido en el Ambiente de Trabajo

- a) Eliminación de los peligros y riesgos. Se debe combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.
- b) Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas.
- c) Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control.
- d) Programar la sustitución progresiva y en la brevedad posible, de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- e) En último caso, facilitar equipos de protección personal adecuados, asegurándose que los trabajadores los utilicen y conserven en forma correcta.
- f) El control adecuado del ruido se hace considerando las diferentes bandas de octava en la cual este se encuentra determinado a fin de que el equipo de protección o dispositivo de protección aisle o reduzca el ruido en las bandas de octava adecuadas.
- g) El informe de medición de ruido deberá contener un análisis de banda de octava y una mapeo de la intensidad del ruido en las áreas donde se ha realizado la medición a fin de tomar las medidas y las señalizaciones adecuadas.
- h) Después de una evaluación del nivel de ruido y/o dosimetría se debe recomendar la correspondiente audiometría al personal a fin corroborar los riesgos detectados están generando traumas auditivos a los trabajadores, lo cual repercutiría en la prioridad de la toma de acciones.

VII. ANEXO

ANEXO I: FORMATO REGISTRO VISUAL Y AUDITIVO EN PLANTA

ANEXO II: FORMATO DE REGISTRO DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN EL AMBIENTE DE TRABAJO

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

VIII. BIBLIOGRAFIA

- a) ISO 1999:1990 (E) Accoustic –Determination of occupational noise exposure and estimation of noise- induce hearing impairment. Secondedition 1990-01-15.Suiza.
- b) ACGIH WORLDWIDE Signature Publication 2005 TLVs and BEIs. USA
- c) Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo, Ruido – Requisitos Generales Higiénico Sanitarios, 1980.República de Cuba.
- d) D.S N° 594/99, Ministerio de Salud - Chile. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. 2000.
- e) NTP 284: “Audiometría tonal liminar: exploraciones previas y vía aérea”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.1991. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- f) NOM – 011 – STPS – 2001, “Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido”. 2002. Mexico.
- g) Ministerio de Energía y Minas, Sub Sector Minería “Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera”,Vol XV; Dirección General de Asuntos Ambientales. Perú.
- h) ANSI S12.19-1996 Measurement of Occupational Noise Exposure.
- i) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): “Occupational Noise Exposure”.
- j) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs.-Valores Límite para agentes físicos en el medio ambiente de trabajo. 1.995-1.996.
- k) OSHA standard 29 CFR 1910.95, Occupational Noise Exposure
- l) IEC N° 651- 1979
- m) IEC – 61-672-2:2003 Tipo 1 o 2
- n) IEC – 61-252, para dosímetros
- o) IEC – 61- 260: 1995 Octavas y tercios de Octavas
- p) IEC – 60 - 942:2003, calibradores
- q) ANSI S1.4 Norma para sonómetros no cumplen con la ISO 9612
- r) ANSI S1.43 Norma para la integración de sonómetros.
- s) Manual de Ruido Industrial de la “American Industrial Hygienist Association” (AIHA) – USA – 1975.
- t) Páginas Webs consultadas:
 - Enciclopedia médica en español: Trauma acústico; [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001061.htm#Definición; 05/04/2006](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001061.htm#Definición;05/04/2006).
 - Mellado Ramírez José Damián; Intensidad, potencia y densidad de energía sonora; Introducción a los Conceptos Fundamentales de la Acústica; batchelor.uc3m.es/iiama/apuntes_acustica.pdf; 06/04/2006
 - Grupo de Investigación ADDA Audiología http://www.diac.upm.es/acceso_profesores/grupos_I+D/adda/Audiologia/audiologia.htm
 - ANSI – American National Standards Institute.Instituto Normalizador de Estados Unidos de Norteamérica. Emite normas de validez nacional dentro de los Estados Unidos, algunas de las cuales tienen ciertas diferencias con respecto a las Normas Internacionales (ISO) correspondientes.
 - IEC – International ElectrotechnicalCommission: Comisión Electrotécnica Internacional. Organismo que emite normas relativas a equipamiento eléctrico. Los instrumentos de medición acústica están sujetos a las normas IEC.
 - ISO – International OrganizationforStandardization: Organismo internacional de normalización. Agrupa a los organismos nacionales de normalización. Emite normas de validez internacional.
 - OSHA – Occupational Safety and Health Administration: Administración de Seguridad y Salud Laboral de EE.UU. Organismo del cual depende a escala federal la salud laboral.

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

ANEXO I

REGISTRO DE VISUAL Y AUDITIVO EN PLANTA

Empresa: Fecha:

Representante de la Empresa:

Responsable de la identificación:

Puntos	Área/Trabajadores	Puesto de trabajo	trabajadores fijos y/o estacionarios	Trabajadores no estacionarios
1			1	2
2				
3				
4				
5				
6				

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

GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

ANEXO II

FORMATO DE REGISTRO POR EXPOSICION A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO

Empresa :

Fecha:

Representante de la empresa

Responsable de la medición :

Equipo :

Marca :

Fecha de calibración :

Ubicación	Área	Puesto	Tipo de Ruido	T (exp.) en hrs.	Aplicación	dB(A)	Limite Max. Permissible dB(A) 8 Hr/día	Condición	
					LEQ	85 dB(A)			
					SPLSmin				
					SPLSmax				
					PK				
						LEQ			
						SPLSmin			
						SPLSmax			
						PK			
						LEQ			
						SPLSmin			
						SPLSmax			
						PK			

Nota. Adicionales: Turno de Trabajo 1° _____ 2° _____ 3° _____

PROYECTO