



**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN**  
**GESTIÓN DE AGENTES DE LA**  
**HIGIENE OCUPACIONAL**

# **SESION 02**

## **Ruido Ocupacional**



# I. CONCEPTOS PREVIOS

## RUIDO

Es un sonido indeseado y desagradable, que puede perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración. Puede ocasionar accidentes al dificultar las comunicaciones, provocar problemas de salud crónicos y, además, hacer que se pierda el sentido del oído.

### Frecuencia

Es el numero de pulsaciones de una onda acústica sinusoidal ocurrida en un segundo.

### Reverberación

Es cuando una fuente sonora se encuentra rodeada de superficies reflectantes, el sonido puede permanecer en este lugar aún cuando la fuente haya cesado de emitir el ruido.

### Presión sonora

Es el desplazamiento de moléculas en el aire, se traduce en una sucesión de pequeñas variaciones de presión; estas variaciones de presión pueden percibirse por el oído humano y se denominan presión sonora.

### Nivel de presión sonora

Es la relación existente entre la presión acústica generada por una fuente de ruido y una presión acústica de referencia, lo cual esta determinada por la mínima presión percibida por el oído humano.

### Decibel

Es la unidad adimensional para medir el ruido, en donde se compara una medida con una unidad de frecuencia.

### Umbral de audición

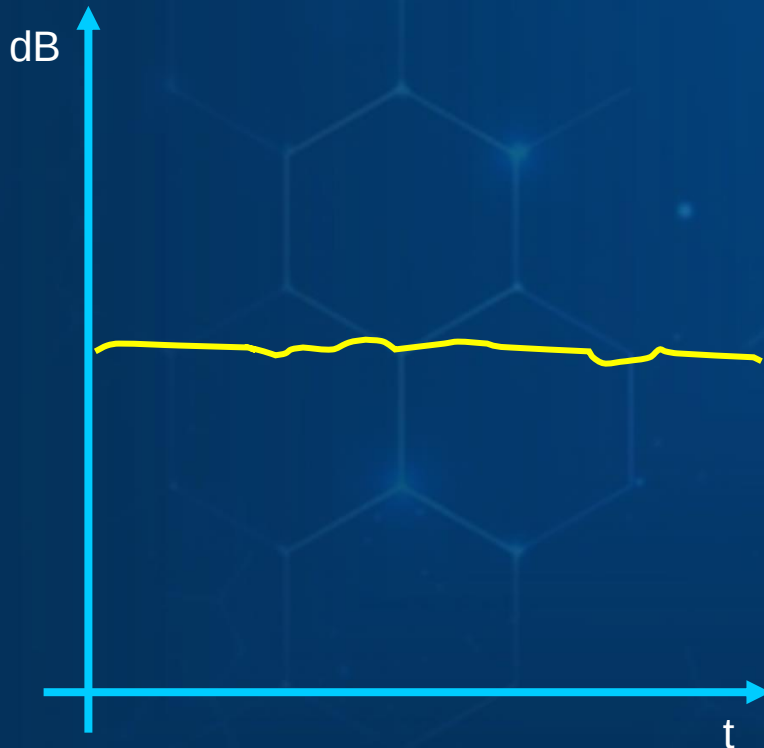
Es la frecuencia a las cuales es perceptible el sonido al hombre. Esta definido entre 20 y 20 000 Hz.

# I. CONCEPTOS PREVIOS

## TIPOS DE RUIDO

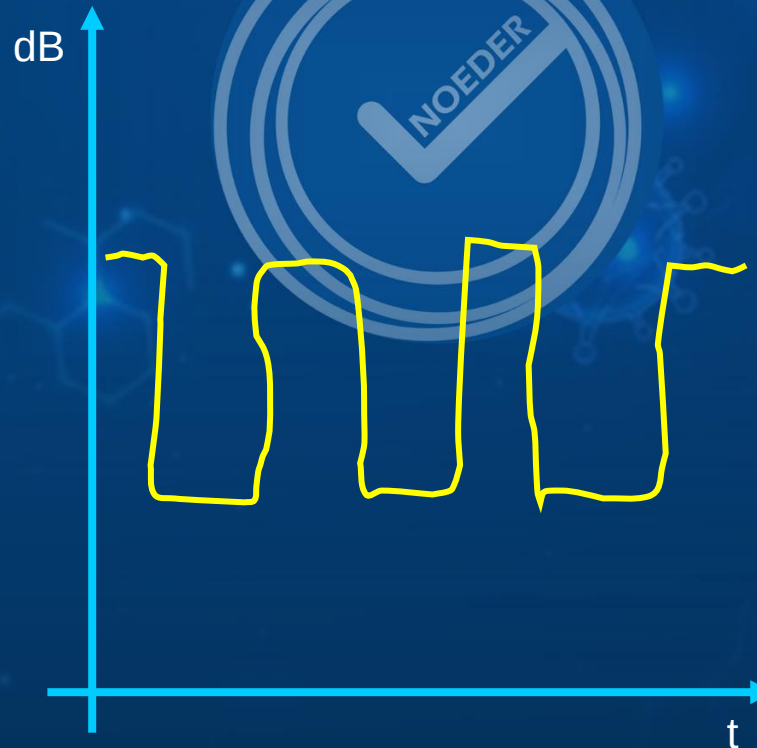
### RUIDO CONTINUO

Nivel de presión sonora prácticamente constante durante el periodo de observación



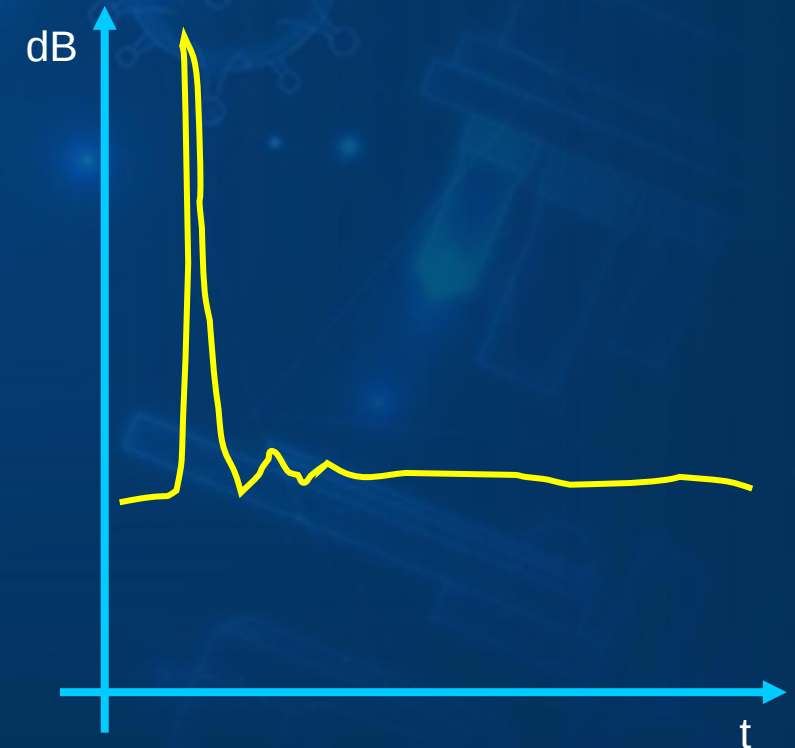
### RUIDO INTERMITENTE

Es el que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar los niveles superiores. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída.



### RUIDO DE IMPACTO

Se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de menos de 500 milisegundos.





# I. CONCEPTOS PREVIOS

## EFFECTOS DEL RUIDO

### EN EL TRABAJO

- ✓ Problemas de comunicación
- ✓ Baja concentración
- ✓ Molestias
- ✓ Nerviosismos
- ✓ Cansancio
- ✓ Bajo rendimiento
- ✓ Accidentes

### EN EL ORGANISMO

- ✓ Estrechamiento de los vasos sanguíneos
- ✓ Aumento de la presión sanguínea
- ✓ Contracción de los músculos
- ✓ Ansiedad y tensión
- ✓ Alteraciones menstruales e impotencia sexual
- ✓ Zumbido del oído
- ✓ Susto

### EN LA AUDICIÓN

- **Trauma acústico**

Perdida auditiva repentina causada por ruidos de impacto como explosiones

- **Perdida auditiva permanente**

Por exposición reiterada durante largos periodos a ruidos de alta intensidad. Es irreversible, pues destruye las células ciliares de la cóclea que son receptores auditivos.

## II. IDENTIFICACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL





### III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

#### MEDICIÓN: Equipos de medición del ruido ocupacional



Sonómetro



### III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

**MEDICIÓN:** Equipos de medición del ruido ocupacional

**Dosímetro**





# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Uso de estándares

### APRUEBAN LA NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO

Lima,

**VISTOS:** El Oficio N° 2042-2008-MTPE/2 del Despacho del Vice Ministro de Trabajo, y el Oficio N° 899-2008-MTPE/2/12.4 de la Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el Trabajo; y,

#### CONSIDERANDO:

Que, el literal o) del artículo 5° de la Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, señala que el Sector Trabajo tiene como atribuciones definir, concertar, coordinar, dirigir, supervisar y evaluar la política de higiene y seguridad ocupacional, y establecer las normas de prevención y protección contra riesgos ocupacionales que aseguren la salud integral de los trabajadores, en aras del mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo;

Que, la Octava Disposición Transitoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece que el Registro de Monitoreo de Agentes y Factores de Riesgo Disergonómico será obligatorio una vez que se apruebe el instrumento para el monitoreo de agentes y factores de riesgo disergonómico, por lo que se hace necesario contar con un procedimiento de evaluación de los aspectos ergonómicos;

Que, el Sector ha procedido a la elaboración de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, con la finalidad que las empresas puedan aplicarla en sus diferentes áreas y puestos de trabajo, así como a sus respectivas tareas, contribuyendo de esa forma al bienestar físico, mental y social del trabajador;

Que, en mérito a lo expuesto en los párrafos precedentes, es necesario emitir el acto administrativo que apruebe la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR,

Con las visaciones del Vice Ministro de Trabajo y del Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8° de la Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, los artículos 11° y 12° literal d) de su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR y sus modificatorias, y el artículo 25° numeral 8) de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Aprobar la "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico", en mérito a los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución ministerial, que en anexo forma parte de la misma.

**Artículo 2°.-** La Autoridad Administrativa de Trabajo, es responsable de velar por el cumplimiento de la presente Norma.

**Artículo 3°.-** El anexo de la presente Norma deberá ser registrada en el Portal del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, [www.mintra.gob.pe](http://www.mintra.gob.pe), dentro de los dos días siguientes de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, siendo responsable de su cumplimiento la Oficina General de Estadística e Informática.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

RM 375 – 2008 – TR

### UNE-EN ISO 9612

Diciembre 2009

#### TÍTULO

Acústica

Determinación de la exposición al ruido en el trabajo

Método de ingeniería

(ISO 9612:2009)

*Acoustics. Determination of occupational noise exposure. Engineering method. (ISO 9612:2009)*

*Acoustique. Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail. Méthode d'expertise. (ISO 9612:2009)*

#### CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 9612:2009, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 9612:2009.

#### OBSERVACIONES

#### ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 74 *Acústica* cuya Secretaría desempeña AECOR.

### EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 9612

Edición e impresión por AENOR.  
Depósito legal: M 51257-2009

© AENOR 2009  
Reproducción prohibida

Gazeta, 6  
28004 MADRID-España

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

info@aenor.es  
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201  
Fax: 913 104 032

51 Páginas  
Grupo 31

ISO 9612:2009

### III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

**EVALUACIÓN. Estándar nacional R.M. 375 – 2008 – TR**

#### **TÍTULO VII**

#### **CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO**

| <b>Duración (Horas)</b> | <b>Nivel de ruido dB</b> |
|-------------------------|--------------------------|
| 24                      | 80                       |
| 16                      | 82                       |
| 12                      | 83                       |
| 8                       | 85                       |
| 4                       | 88                       |
| 2                       | 91                       |
| 1                       | 94                       |

### III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

#### EVALUACIÓN. Estándar nacional R.M. 375 – 2008 – TR

##### Calculo de dosis de ruido

Si el tiempo de exposición y el NPS es único:

$$D = \frac{t_{exp}}{8} \times 2^{\left(\frac{NPS-85}{3}\right)} \times 100\%$$

Si el tiempo de exposición y el NPS es variable:

$$D = \left( \frac{t_1}{T_1} + \frac{t_2}{T_2} + \dots \right) \cdot 100\%$$

$t_i$ : es el tiempo de exposición del trabajador

$T_i$ : es el tiempo de exposición máximo del trabajador

$$T_{exp} = \frac{8}{2^{\left(\frac{NPS-85}{3}\right)}}$$



En los lugares de trabajo, donde se ejecutan actividades que requieren una atención constante y alta exigencia intelectual, tales como: centros de control, laboratorios, oficinas, salas de reuniones, análisis de proyectos, entre otros, el ruido equivalente deberá ser menor de 65 dB.



# IV. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar nacional R.M. 375 – 2008 – TR

### CALCULO DE DOSIS DE RUIDO – EJEMPLO PRACTICO

En una obra de construcción civil; un operario usa tres equipos que emiten ruidos con diferente nivel de presión sonora. Al iniciar la jornada laborar opera un martillo hidráulico picador que emite un NPS de 82 dB durante 3 horas; luego realiza labores de corte con una tronzadora que emite un NPS de 86 dB durante 3 horas; por ultimo; realiza trabajos cerca a un motor que emite un NPS de 92 dB durante 2 horas. Calcular la dosis de ruido.

#### Calculando los tiempos máximos de exposición

Para 82 dB:  $T_1 = \frac{8}{2^{\left(\frac{82-85}{3}\right)}} = 16 \text{ horas}$

Para 86 dB:  $T_2 = \frac{8}{2^{\left(\frac{86-85}{3}\right)}} = 6.3 \text{ horas}$

Para 92 dB:  $T_3 = \frac{8}{2^{\left(\frac{92-85}{2}\right)}} = 0.7 \text{ horas}$

#### Luego, la dosis de ruido será

$$t_1 = 3 \text{ horas}$$

$$T_1 = 16 \text{ horas}$$

$$t_2 = 3 \text{ horas}$$

$$T_2 = 6.3 \text{ horas}$$

$$t_3 = 2 \text{ horas}$$

$$T_3 = 0.7 \text{ horas}$$

$$D = \left( \frac{3}{16} + \frac{3}{6.3} + \frac{2}{0.7} \right) \cdot 100\%$$

$$D = 352\%$$

# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

### Análisis en el trabajo

- Describir las actividades de la empresa
- Funciones del trabajador
- Grupos de exposición similar (GES)
- Eventos no deseados que nos generen ruidos significativos

### Selección de estrategia

- Medición basada en la tarea
- Medición basada en el trabajo
- Medición basada en la jornada completa

### Realizar las mediciones

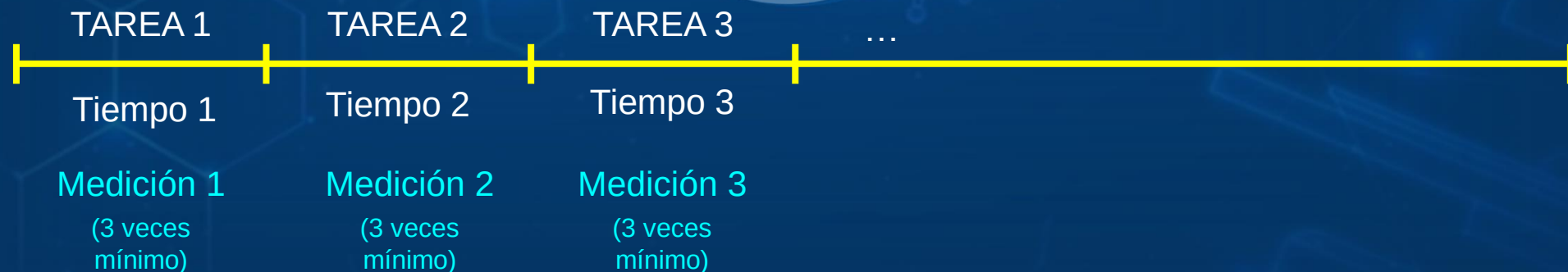


# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

### MEDICIÓN BASADA EN LA TAREA

- Dividir la jornada laboral en tareas definidas
- Definir el tiempo para cada tarea
  - Si la tarea es menor a 5 minutos entonces la medición se hace durante toda la tarea
  - Si la tarea es larga; la duración debe ser al menos 5 minutos
- Se recomienda hacer mediciones en diferentes momentos de la tarea o en diferentes trabajadores dentro del grupo
- Si en una medición; la variación entre ellas es mayor a 3 dB; entonces:
  - Realizar 3 mediciones adicionales o mas en esa tarea
  - Subdividir la tarea en mas tareas y realizar las mediciones nuevamente
  - Repetir las mediciones con duraciones mas largas que las realizadas





### III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

#### EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

#### MEDICIÓN BASADA EN EL TRABAJO

- Definir los Grupos de Exposición Similar (GES) o Grupos Homogéneos de Exposición
- Determinar la duración acumulativa para cada GES, de acuerdo a la siguiente tabla

| Número de trabajadores en el grupo de exposición homogéneo $n_G$ | Duración mínima acumulativa de medición a repartir entre el grupo de exposición homogéneo |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| $n_G \leq 5$                                                     | 5 h                                                                                       |
| $5 < n_G \leq 15$                                                | $5 \text{ h} + (n_G - 5) \times 0,5 \text{ h}$                                            |
| $15 < n_G \leq 40$                                               | $10 \text{ h} + (n_G - 15) \times 0,25 \text{ h}$                                         |
| $n_G > 40$                                                       | 17 h o fraccionar el grupo                                                                |

- Se debe realizar mínimo 5 mediciones
- Tomar de forma aleatoria a los trabajadores del GES

# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

### MEDICIÓN BASADA EN EL TRABAJO – EJEMPLOS PRÁCTICOS

Se tiene un grupo exposición similar conformado por 4 trabajadores. Comente el numero de mediciones y el tiempo de cada medición.



Observamos que  $n_G \leq 5$   
Numero de mediciones mínimas: 5  
Tiempo de cada medición: Acumulativa mínima 5 horas

#### CRITERIO 1

Numero de mediciones mínimas: 6  
Distribución de mediciones:



Medición 02  
50 minutos

Medición 05  
50 minutos



Medición 01  
50 minutos

Medición 04  
50 minutos



Medición 03  
50 minutos

Medición 06  
50 minutos

# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

### MEDICIÓN BASADA EN EL TRABAJO – EJEMPLOS PRÁCTICOS

Se tiene un grupo exposición similar conformado por 4 trabajadores. Comente el numero de mediciones y el tiempo de cada medición.



Observamos que  $n_G = 5$   
Numero de mediciones mínimas: 5  
Tiempo de medición: Acumulativa mínima 5 horas

#### CRITERIO 2

Numero de mediciones mínimas: 5  
Distribución de mediciones:



Medición 01  
65 minutos



Medición 02  
65 minutos



Medición 03  
65 minutos



Medición 04  
65 minutos

Medición 05  
65 minutos



# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

### MEDICIÓN BASADA EN EL TRABAJO – EJEMPLOS PRÁCTICOS

Se tiene un grupo exposición similar conformado por 11 trabajadores. Comente el numero de mediciones y el tiempo de cada medición.



Observamos que  $n_G = 11$   
Numero de mediciones mínimas: 5  
Tiempo de medición: Acumulativa mínima 8 horas  
 $= 5 + (11 - 5) \times 0,5 = 8 \text{ horas}$

#### CRITERIO 1

Numero de mediciones mínimas: 10  
Distribución de mediciones:

Medición 01 ----> 50minutos  
Medición 02 ----> 50minutos  
Medición 03 ----> 50minutos  
Medición 04 ----> 50minutos  
Medición 05 ----> 50minutos  
Medición 06 ----> 50minutos  
Medición 07 ----> 50minutos  
Medición 08 ----> 50minutos  
Medición 09 ----> 50minutos  
Medición 10 ----> 50minutos

Selecciono 10 trabajadores

# III. EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL

## EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 9612:2009

### MEDICIÓN BASADA EN LA JORNADA COMPLETA

- Se realiza las mediciones en cada trabajador.
- Se realiza la medición en la jornada completa; y si no se pudiera; se realiza la medición en el mayor tiempo en que el trabajador esté expuesto a un nivel de presión sonora significativa.
- Inicialmente se deben realizar 3 mediciones de jornada completa
- Si los resultados de las 3 mediciones difieren en menos de 3 dB; se calcula el promedio equivalente a las 3 mediciones
- Si los resultados de las 3 mediciones difieren en mas de 3 dB; se debe adicionar mínimo dos mediciones mas. Luego se calcula el promedio equivalente a las mediciones realizadas.

# III. CONTROL DEL RUIDO OCUPACIONAL

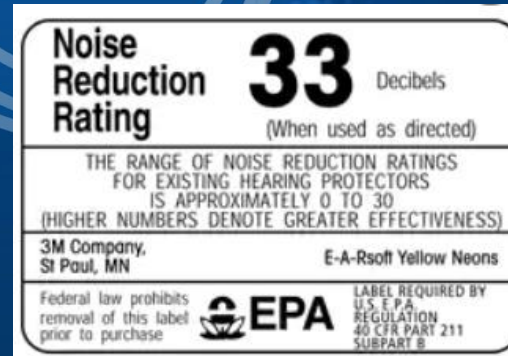
## CONTROL EN EL TRABAJADOR: EPIS

### MÉTODO ANSI S.3.19 – 1974

Es un método recomendado por OHSAS. Este método estudia la reducción del nivel de ruido en un EPP, para los cuales menciona 1. TAPONES y 2. OREJERAS donde la elección del EPP se determinará de acuerdo a las condiciones a las cuales estará expuesta el trabajador.

#### CÁLCULO DEL NRR EFECTIVO

$$NRR_{efectivo} = \frac{NRR_{teorico} - 7}{2}$$





**GRACIAS!**