

**3M** Ciencia.  
Aplicada a la vida.™



**Guía Rápida de la  
NOM-011-STPS-2001**  
**ToolKit 3M Conservación Auditiva**

# ¿Qué es la NOM-011-STPS-2001?

Es la norma oficial de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que establece las **condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido** que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un Programa de Conservación de la Audición.

## ¿Cuáles son tus obligaciones?

- Mostrar a la autoridad de trabajo, cuando ésta así lo solicite, la documentación que la Norma te obligue a elaborar o poseer.
- Contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores cuyo Nivel Sonoro A ( $NS_A$ ) sea igual o superior a 80 dB(A).
- Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a **los límites máximos permisibles de exposición a ruido**.
- Proporcionar el equipo de protección personal auditiva a todos los trabajadores expuestos a niveles de 85 dB(A) o más.
- Implantar, conservar y mantener actualizado el Programa de Conservación de la Audición en las áreas donde haya trabajadores expuestos a 85 dB(A) o más.
- Vigilar la salud de los trabajadores expuestos a ruido e informar a cada trabajador sus resultados.



En ningún caso debe haber exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB(A).

Todos los trabajadores expuestos a 85 dB(A) o más deberán usar Equipo de Protección Auditiva.

El Programa de Conservación de la Audición aplica en áreas donde haya trabajadores expuestos a 85 dB(A) o más.

## Los trabajadores también tienen obligaciones

Los trabajadores también están obligados a colaborar con la implementación y evaluación del Programa de Conservación de la Audición, sometiéndose a los exámenes médicos, siguiendo las medidas tomadas y utilizando el equipo de protección personal auditiva.

## Límites máximos permisibles de exposición al ruido

NER	TMPE
90 dB(A)	8 horas
93 dB(A)	4 horas
96 dB(A)	2 horas
99 dB(A)	1 horas
102 dB(A)	30 minutos
105 dB(A)	15 minutos

Revisar Glosario

Cuando el Nivel de exposición al ruido (NER) esté entre 90 y 105 dB(A), el tiempo máximo de exposición se debe calcular con la siguiente ecuación:

$$TMPE = \frac{8}{2^{\frac{NER - 90}{3}}}$$

## Programa de Conservación de la Audición



### Debe tomar en cuenta:

- Naturaleza del trabajo.
- Características de las fuentes emisoras (magnitud y componentes de frecuencia del ruido).
- Tiempo y frecuencia de exposición de los trabajadores.
- Posibles alteraciones a la salud.
- Métodos generales y específicos de prevención y control.

### Debe incluir los siguientes elementos:



- Evaluación del  $NS_A$  promedio o del Nivel sonoro continuo equivalente ( $NSCE_{A,T}$ ) y la determinación del NER.
- Evaluación del Nivel de presión acústica (NPA) en bandas de octava.
- Equipo de protección personal auditiva.
- Capacitación y adiestramiento.
- Vigilancia a la salud.
- Control.
- Documentación correspondiente a cada uno de los elementos indicados.

### Son 7 Pasos

1. Medición
2. Control
3. Protección
4. Revisión
5. Entrenamiento
6. Registro
7. Evaluación

# 1. Medición

Identificar a qué niveles de ruido está expuesto cada trabajador.

Es necesario seleccionar el método más efectivo para evaluar la exposición al ruido en las áreas de trabajo.

## La medición debe realizarse:

- En **condiciones normales** de operación.
- Como mínimo durante una **jornada laboral de 8 horas** buscando que la jornada sea representativa de los niveles de presión sonora más altos que se podrían generar en condiciones de operación usuales.
- Se debe usar **pantalla de viento** en el micrófono de los instrumentos de medición.

La medición debe ser representativa de los niveles de ruido que recibe cada trabajador a lo largo de su jornada.



## ¿Cómo medir $NS_A$ promedio, $NSCE_{A,T}$ Y $NER$ ?

En el **Apéndice B** de la NOM-011-STPS se encuentran los distintos métodos recomendados para evaluar el  **$NS_A$** ,  **$NSCE_{A,T}$**  y determinar el **NER**, qué instrumentación y accesorios son necesarios, cómo deben calibrarse, qué condiciones son necesarias, cómo debes realizar la medición a detalle y cómo llevar el registro.



## Información técnica y administrativa necesaria para seleccionar el método y la prioridad de las zonas y puestos a evaluar:

- Planos de distribución de las áreas en que exista ruido y de la maquinaria y equipo generadores de ruido.
- Descripción del proceso de fabricación.
- Descripción de los puestos de trabajo expuestos a ruidos.
- Programas de mantenimiento de maquinaria y equipo generadores de ruidos.
- Registros de producción.
- Número de trabajadores expuestos a ruidos por área y por proceso de fabricación, incluyendo el tiempo de exposición.
- Reporte del reconocimiento sensorial de las zonas por evaluar, con el objeto de determinar las características del ruido (estable, inestable o impulsivo).



### ¿Cuáles son los métodos de medición?

- Método de Evaluación Ambiental.
- Método de Gradiente de Presión Sonora.
- Método de Prioridad de Áreas de Evaluación.
- Método de Puesto Fijo de Trabajo.
- Método para Evaluar Ruido Estable.
- Método para Evaluar Ruido Inestable.
- Método para Evaluar Ruido Impulsivo por medio de Sonómetro Integrador.
- Método de Evaluación Personal.
- Métodos Alternativos para Evaluación.



*Cuando las exposiciones a ruido igualen o excedan el NER de 80 dB(A), el reconocimiento y evaluación del NER se repetirá cada dos años o dentro de los 90 días posteriores a un cambio de producción, procesos, equipos, controles u otros cambios, que puedan ocasionar variaciones en los resultados del estudio anterior.*

### ¿Cómo medir NPA en bandas de octava?

Estos valores serán usados para seleccionar el equipo de protección auditiva para trabajador.

El **Apéndice C** de la NOM-011-STPS establece los métodos para determinar el NPA en bandas de octava, qué instrumentos se recomiendan, cómo calibrarlos y cómo realizar el registro.

Esta medición se hará en áreas en las que en  $NS_A$  sea mayor o igual a 80 dB(A).



### Información necesaria:

- Con los resultados obtenidos durante la evaluación del  $NS_A$  para la determinación del NER, determinar las áreas con  $NS_A$  mayor o igual a 80 dB(A).
- Descripción del área.
- Descripción de la ubicación y características relevantes de la exposición de los trabajadores.

### ¿Cuáles son los métodos?

- Evaluación por medio de sonómetro integrador y filtro de bandas de octava.

Para trabajadores en puestos fijos de trabajo, la medición se realiza en sus puestos. En cambio, las personas con alta movilidad requieren de un dosímetro para medir su dosis de ruido diaria.

### Pasos

1. Determinar los lugares de ruido con niveles mayores a 80 dB (A).
2. Análisis detallado del ruido en áreas de más de 80 dB (A).
3. Crear un plan de muestreo de ruido (Para reflejar los cambios en los niveles durante el día).

Con alta variabilidad o ruidos cerca del LMPE se requieren más mediciones.

4. Calcular los promedios de exposición por empleado (en una exposición de 8 horas) esta será la dosis de ruido acumulada en la jornada.

## 2. Control

La NOM-011-STPS sugiere una serie de medidas de control destinadas a reducir las exposiciones al ruido.



*Cuando el NER supere los límites máximos de exposición permisibles se deben aplicar una o varias de las medidas de control siguientes para mantener la exposición dentro de lo permisible.*



### Medidas técnicas

1. Labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido.
2. Sustitución o modificación de equipos o procesos.
3. Reducción de las fuerzas generadoras del ruido.
4. Modificar los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud.
5. Distribución planificada y adecuada del equipo en la planta.
6. Acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos.
7. Instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores.
8. Tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos.

30 días después de la aplicación de las medidas de control, se deberá realizar una evaluación para verificar su efectividad.





### Medidas de Ingeniería

1. Rotar empleados de las áreas de ruido durante el día
2. Programación de la producción.
3. Establecer tiempos límite para ciertas tareas

Revisa la NOM-026-STPS-1998 para verificar cuáles son los señalamientos obligatorios en las entradas a las áreas donde los  $NS_A$  son iguales o superiores a 85 dB(A).



Todas estas medidas deben quedar sustentadas por escrito en un análisis técnico para su implementación, así como la evaluación que se practique.

## 3. Protección

Todos los trabajadores expuestos a  $NS_A$  igual o superior a 85 dB(A) deben utilizar equipo de protección auditiva.

Usualmente los niveles de ruido se miden en decibeles usando una escala de ponderación A, que identifica cómo son percibidos por nuestro oído. El Nivel de Reducción de Ruido (NRR) de los protectores auditivos se calcula en decibeles usando una escala de ponderación C. Al ser escalas diferentes la NOM-011-STPS sugiere métodos para convertir decibeles en escala C a decibeles en escala A, donde también se considera un factor de ajuste en el sitio de trabajo.

El **Apéndice D** establece 2 métodos de cálculo para obtener el factor de reducción R cuando se utilizan protectores auditivos:

### Modelo por bandas de octava

- Este método es útil cuando se conocen los NPA en todas las frecuencias.
- Es muy similar al propuesto por NIOSH.
- En teoría es el idóneo para una buena selección de protectores.

### Modelo con mediciones de ruido en dB(A)

- Requiere solamente conocer el  $NSCE_A$ .
- Con una fórmula sencilla calcula el factor R (factor de reducción) a partir del NRR que es el factor de nivel de reducción a ruido establecido por el fabricante.

$$R = \frac{(NRR - 7)}{2}$$

donde:

NRR es el factor de nivel de reducción a ruido establecido por el fabricante.

## 4. Revisión

Vigilar la salud auditiva de los trabajadores.



*El patrón debe llevar a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 dB(A) y mayores, según lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud y observar las medidas que en esas normas se establezcan. En caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de empresa determinará el tipo de exámenes médicos que se realizarán, su periodicidad y las medidas a aplicar, tomando en cuenta la susceptibilidad del trabajador.*

La **Guía de Referencia I** de la NOM-011-STPS es un complemento para la mejor comprensión de la norma y no es de cumplimiento obligatorio, pero se sugiere la forma en la que puede realizar el monitoreo de salud a los trabajadores.

## 5. Entrenamiento

Todos los trabajadores expuestos a 80 dB(A) o más deben recibir capacitación sobre la importancia de seguir el programa de conservación auditiva.



### **Algunos temas a incluir pueden ser:**

- Efectos a la salud.
- Niveles máximos permisibles.
- Medidas de protección.
- Instrucciones de uso, cuidado y mantenimiento de los equipos de protección.



## 6. Registro

Conservar la documentación del programa de conservación de la audición con la información registrada por los últimos 5 años.

Elaborar un cronograma de actividades para el desarrollo de la implementación del programa de conservación de la audición.



### La documentación debe contener los siguientes registros:

- Estudios de reconocimiento, evaluación y determinación de los  $NS_A$ ,  $NSCE_{A,T}$ , NER y NPA.
- Equipo de protección auditiva.
- Programa de capacitación y adiestramiento.
- Vigilancia a la salud.
- Medidas técnicas y administrativas de control adoptadas.
- Conclusiones.
- Documentos que amparen el cumplimiento del reconocimiento y evaluación de todas las áreas donde haya trabajadores expuestos a 80 dB(A) o más.

## 7. Evaluación

Determina si el Programa de Conservación de la Audición implementado está siendo efectivo.



### Para una buena evaluación:

- Identifica los miembros del Programa de Conservación Auditiva.
- Establece los métodos para evaluar el programa.
- Considera los tiempos para llevar a cabo las evaluaciones.
- Revisa los resultados e implementa acciones de mejora.
- Realiza un estudio costo – beneficio.



**La pérdida auditiva es la enfermedad profesional número 1 en el mundo.**

**Al implementar un programa de conservación de la audición, no sólo estarás cumpliendo con la NOM-011-STPS, sino que además estarás protegiendo de forma efectiva a tus trabajadores.**

# Glosario

## Nivel de exposición al 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

## Nivel sonoro A (NS<sub>A</sub>)

Es el nivel de presión acústica instantánea medido con la red de ponderación A de un sonómetro normalizado.

## Nivel sonoro continuo equivalente A (NSCE<sub>A,T</sub>)

Es la energía media integrada a través de la red de ponderación A a lo largo del periodo de medición, según se expresa en la siguiente ecuación:

$$NSCE_{A,T} = 10 \log \left[ \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_a^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

donde:  
 p<sub>A</sub> es la presión acústica A instantánea  
 p<sub>0</sub> es la presión acústica de referencia = 20 µPa  
 T es el tiempo total de medición = t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub>  
 t<sub>1</sub> es el tiempo inicial de medición  
 t<sub>2</sub> es el tiempo final de medición  
**Nota: Cuando T es igual a 8 horas, el NSCE<sub>A,T</sub> es igual al NER.**

## 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).

## Sonómetro normalizado; Sonómetro

Es un instrumento para medir el nivel de presión acústica y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante.

## 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.