





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“Exposición al ruido y afectaciones a la salud de los trabajadores en el área de mantenimiento aeronáutico Tame del Aeropuerto Internacional de Quito”.

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Tecnología en Ciencias de Seguridad Mención Aérea y Terrestre

Autor: Pilataxi Caiza Dayana Lisbeth

Tutor: Ing. Karolys Merizalde, Arturo Giovanni Mgs.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**PLANTEAMIENTO
DEL PROBLEMA**



Año 2006: Construcción
Año 2012: Primer Aterrizaje



Hangar de mantenimiento



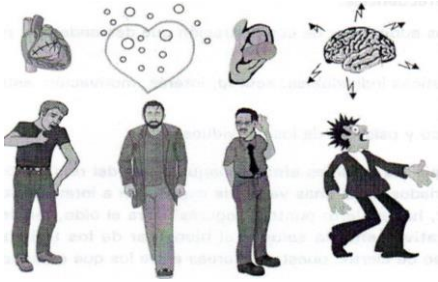
Hipoacusia, malestar, estrés.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

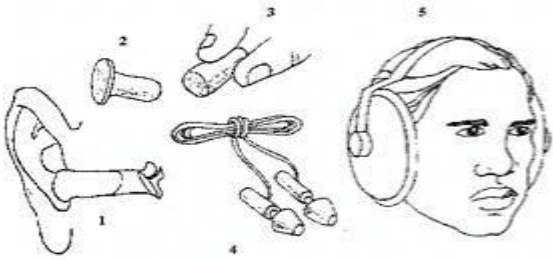
JUSTIFICACION



Efectos fisiológicos y psicológicos



Mediciones de ruido
Condiciones de seguridad.



Medidas de prevención y control





OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la exposición al ruido

Aeropuerto Internacional de Quito

Medir el ruido generado por las operaciones aéreas y los procesos de producción.

Implementar un mapa de ruido y establecer un programa de prevención para minimizar la exposición de ruido.

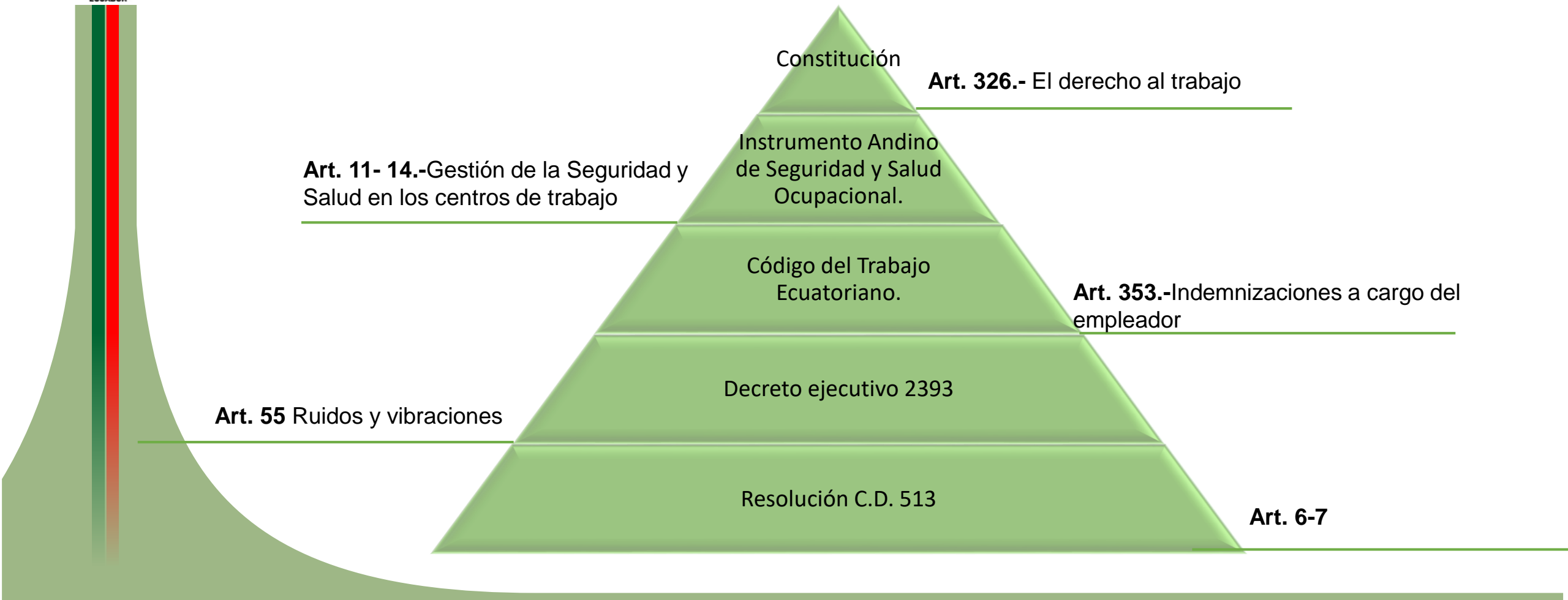
Afectaciones a la salud

Establecer las afectaciones a la salud por medio de estadísticas basadas en historias clínicas de los trabajadores



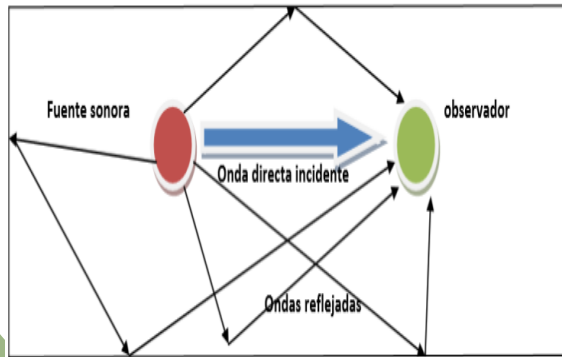


MARCO LEGAL





Nivel sonoro/dB(A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/ hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Intensidad
- Tiempo de exposición
- Concentración

Riesgo Físico

Ruido

Riesgo Laboral

- Evento
- Actividades de trabajo
- Afectan al trabajador

Seguridad y Salud en el Trabajo





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Higiene industrial

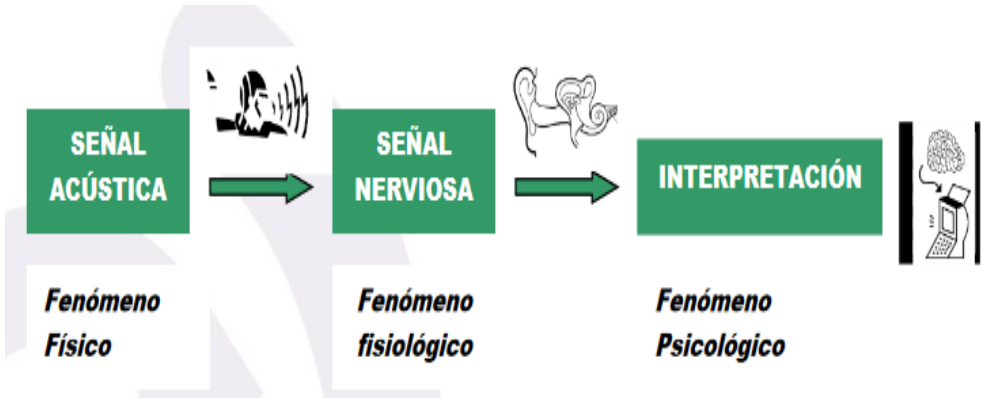
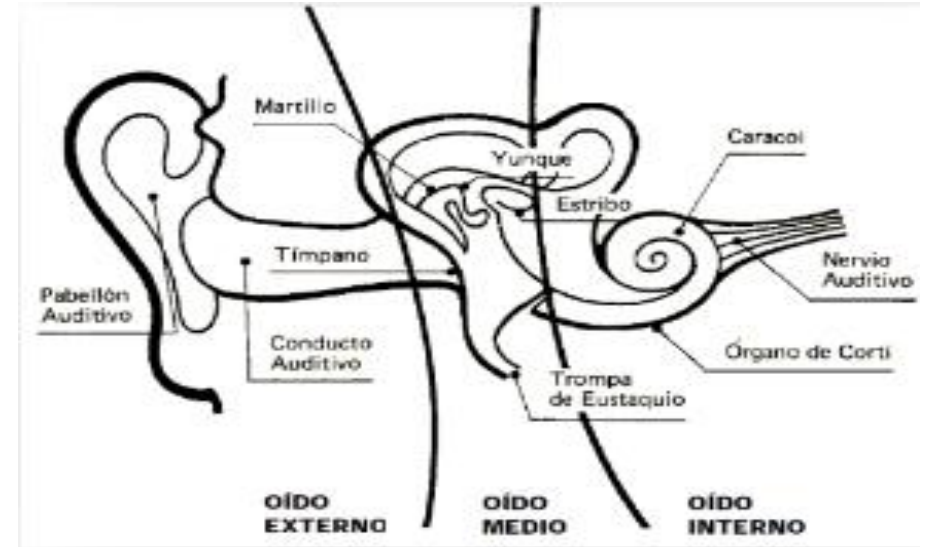
- Anticipación, la identificación, la evaluación y el control.

Enfermedad profesional

- Resolución C.D 513

Efectos a la salud por ruido

- Auditivos
- Fisiológicos y psicológicos





E S P E
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

EFFECTOS A LA SALUD



Efectos Auditivos

Sordera

Desplazamiento temporal del umbral



Hipoacusia

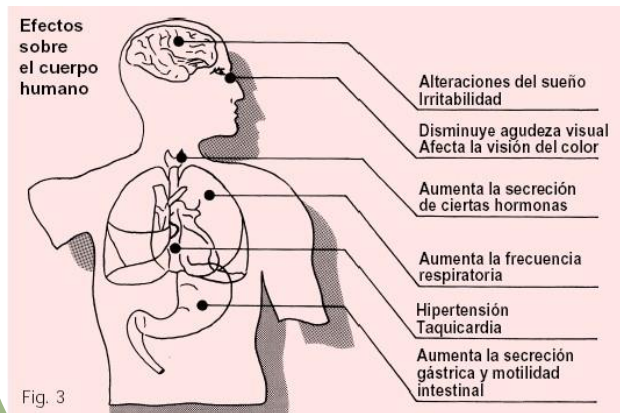
Desplazamiento permanente del umbral

- Transmisora
- Neurosensorial
- Mixta
- Central





EFFECTOS A LA SALUD

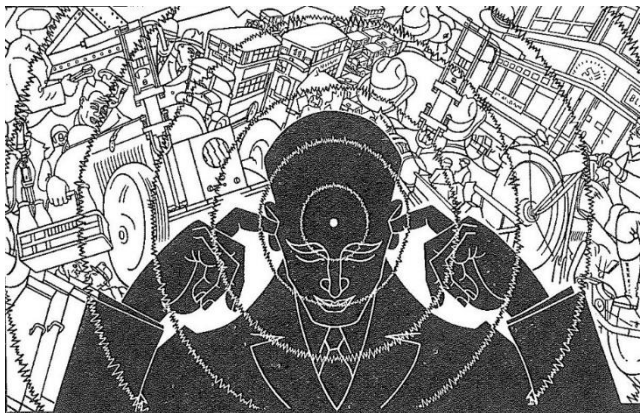


Cardiovasculares
Hormonales
Comunicación
Sistema digestivo

Efectos fisiológicos

Malestar
Perdida de atención
Salud mental
Estrés
Sueño
Rendimiento laboral

Efectos psicológicos

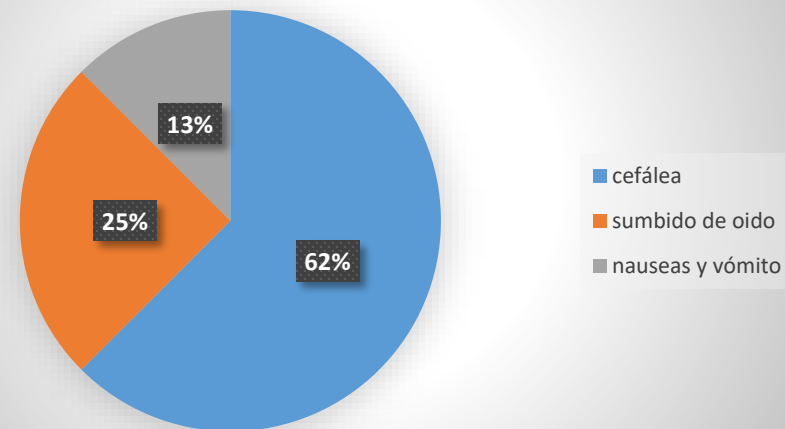




Efectos adversos del ruido

Cefalea.	Estrés.
Dificultad para la comunicación oral.	Fatiga, neurosis, depresiónn.
Disminución de la capacidad auditiva.	Molestias o sensaciones desagradables que el ruido provoca, como zumbidos y tinnitus, en forma continua o intermitente.
Perturbación del sueño y descanso.	Efectos sobre el rendimiento.
Alteración del sistema circulatorio.	Trastornos en el sistema neurosensorial.
Alteración del sistema digestivo.	Disfunción sexual.
Aumento de secreciones hormonales (tiroides y suprenales).	Otros efectos.

Resultados





La medición de los niveles de presión sonora

Estrategia de medición

Procedimiento de la evaluación de ruido





Nivel de presión sonora

$$NPS = 10 \log \left(10^{\frac{dB}{10}} + 10^{\frac{dB}{10}} \dots \right)$$

Activar W

Tiempo máximo de exposición

$$T_{max} = \frac{8}{2(ref - 85 \text{ dB})/3}$$

Dosis de ruido

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn} + \dots$$





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Descripción del puesto de soldadura

Nombre del puesto de trabajo	Mecánicos Soldadores		
Hora de medición	10:45	Hora de finalización	11:20
Numero de operarios	5 fijos		
Horas de Trabajo	3 horas		
Tipo de trabajo que se realiza	Soldar elementos Aeronáuticos e industriales. Manejan soldadura (argón, tic y mic, genéticas) de piezas industriales y aeronáuticas		
Numero de máquinas y descripción	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de soldadura, 1 hora máxima, todo depende del trabajo.• Pulidora máx. 30 minutos prendida y mínimo 5 minutos de uso pero intermitente.		

MEDICIÓN DE RUIDO



Puntos de medición

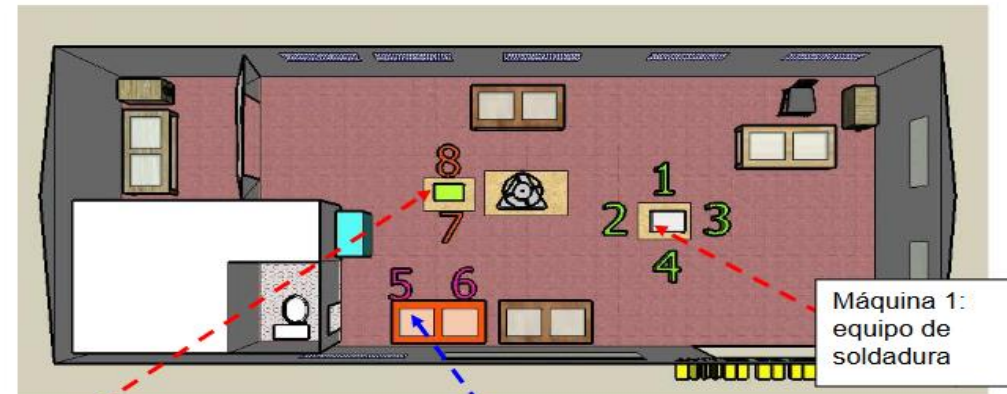


Figura 34: Puntos de medición, taller de Soldadura,

Máquina 3: pulidora
(acero)

Máquina 2:
pulidora (hierro)





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Resultados de la medición

Puesto de soldadura	
E.Soldadura	Leq(A) (dB)
Punto 1	82.0
Punto 2	83.1
Punto 3	82.4
Punto 4	80.7
Punto 5	95.1
Punto 6	95.1
Punto 7	96.9
Punto 8	99.8

Dosis	Criterios de valoración
>1	El trabajador se encuentra sobreexpuesto a ruido
=1	El trabajador se encuentra en el umbral
<1	El trabajador no se encuentra sobreexpuesto a ruido

$$NPS(LP) = 10 \log(10^{\frac{x_1}{10}} + 10^{\frac{x_2}{10}} + 10^{\frac{x_3}{10}} \dots)$$

$$NPS(LP) = 10 \log(10^{\frac{82.0}{10}} + 10^{\frac{83.1}{10}} + 10^{\frac{82.4}{10}} + 10^{\frac{80.7}{10}} + 10^{\frac{95.1}{10}} + 10^{\frac{95.1}{10}} + 10^{\frac{96.9}{10}} + 10^{\frac{99.8}{10}})$$

$$NPS(LP) = 10 \log(10^{8.20} + 10^{8.31} + 10^{8.24} + 10^{8.07} + 10^{9.51} + 10^{9.51} + 10^{9.69} + 10^{9.98})$$

$$NPS(LP) = 103.33 \text{ dB}$$

$$T_{max} = \frac{8}{2(ref - 85 \text{ dB})/3}$$

$$T_{max} = \frac{8}{2(103.33 \text{ dB} - 85 \text{ dB})/3}$$

$$T_{max} = 0.65 \text{ h}$$

$$D = \frac{C1}{T1}$$

$$D = \frac{3}{0.65}$$

$$D = 4.61$$





Puesto de trabajo	Nivel de presión sonora (dB)(A)	Tiempo máx. de exposición	Dosis	Efectos a la salud
Puesto de soldadura	103.33 dB	0.65 h	4.61	<ul style="list-style-type: none">• Dolores de cabeza• Estrés• Deterioro auditivo• Interrupción del sueño• Malestar, perdida de atención• Efectos hormonales• Efectos cardiovasculares• Pérdida auditiva





Análisis de los resultados

Puesto de trabajo	Valor obtenido dB(A)	Tiempo de exposición	Valor Permissible dB(A)	Tiempo de exposición	Análisis
Puesto de pintura	85.63 dB	5 h	85	8 h	No se encuentra sobreexpuesto
Puesto de fundición	95.32 dB	3 h	95	2 h	Se encuentra sobreexpuesto
Puesto de soldadura	103.33 dB	3 h	100	1 h	Se encuentra sobreexpuesto
Puesto cuarto de generadores	97.52 dB	2 h	100	1 h	Se encuentra sobreexpuesto
Puesto del operario de máquinas	88.02 dB	4 h	90	4 h	Se encuentra en el umbral
Puesto de los mecánicos aeronáuticos	101.08	2 h	100	1 h	Se encuentra sobreexpuesto





PROPUESTA- PROGRAMA DE PREVENCIÓN

Programa de prevención

- Objetivos
- Metas
- Planificación de actividades
- Responsabilidades
- Análisis a la salud
- Medidas de control
- Acciones
- Educación, motivación y sensibilización
- Efectividad
- Inspección

Programa de capacitación y difusión

- Temas de capacitación
- Detalles de la capacitación

Programa de vigilancia a la salud

- Responsables
- Vigilancia a la salud

Programa de protección auditiva

- Objetivo
- Alcance
- Norma: UNE-EN 352-2:2003
- Norma: UNE-EN 352-1
- Norma: UNE-EN 352-3:2003
- Lineamientos





ESPE

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Implementación de un programa

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tapones auditivos	40	\$10.00	\$400.00
Válvulas	40	\$10.00	\$400.00
EPP Protectores auditivos	40	\$15.00	\$600.00
Vigilancia a la salud	-	-	\$400.00
Sensibilización	-	-	\$200.00
Señalización 50*30	15	10.00	\$150.00
Capacitación	-	-	\$700.00
Mapa de ruido	-	-	\$700.00
Valor Total			\$3.550.00

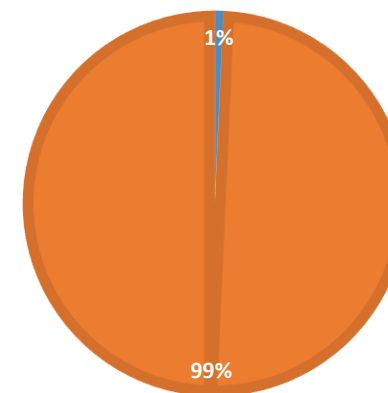
Descripción

Costo

Indemnización por enfermedad profesional	\$816,000.00
Implementación de un programa de prevención	\$3,550.00

COSTO-BENEFICIO

■ inversión ■ beneficio





Objetivo 1

Medir el ruido generado por las operaciones aéreas y los procesos de producción que se desarrollan en el mantenimiento de aeronaves en el hangar de TAME mediante un sonómetro Integrador tipo A.

Conclusión 1

Mediante el presente proyecto se realizó la medición de ruido en los puestos de trabajo del hangar de mantenimiento, donde se pudo evidenciar que los operarios al momento de realizar sus diferentes funciones se encuentran expuestos a los niveles de presión sonora que superan el límite permisible en toda el área que es un porcentaje de 10.12% de dosis

Recomendación 1

Exigir y controlar el uso adecuado de los medios de protección auditiva en toda la jornada laboral de los trabajadores con exposición elevada al ruido con el fin de precautelar la salud de los operarios. Además se debería realizar una programación de tiempo definido para el mantenimiento preventivo de las máquinas y/o equipos que se utilizan en el hangar de mantenimiento; ya que es una razón fundamental para generar ruido excesivo.

Objetivo 2

Establecer las afectaciones a la salud por medio de estadísticas basadas en historias clínicas de los trabajadores del área de mantenimiento TAME

Conclusión 2

Los efectos fisiológicos y psicológicos inducidos por ruido afecta en primer lugar la capacidad de las personas para interactuar en el ámbito laboral como en el social, impactando directamente en el estado de salud, ya que, causa enfermedades profesionales como la hipoacusia; y de esta manera genera una pérdida económica en la empresa ya que tendrían que generar una fuerte indemnización a los trabajadores afectados.

Recomendación 2

Se hace necesario el estricto cumplimiento de los Exámenes Médicos pre-ocupacionales de seguimiento y control a los trabajadores del hangar de mantenimiento, incluyendo las pruebas fisiológicas y psicológicas

Objetivo 3

Implementar un mapa de ruido y establecer un programa de prevención para minimizar la exposición de ruido en los trabajadores en el área de mantenimiento TAME..

Conclusión 3

El programa de prevención contra el ruido, permite proteger a los operarios afectados por el riesgo físico (ruido), pero también para prevenir una posible enfermedad laboral

Recomendación 3

Es importante que el programa de prevención contra el ruido se apruebe y ejecute en el hangar de mantenimientos para que los trabajadores tengan un excelente bienestar en la salud. No obstante, difundir el mapa de ruido ya que es un elemento fundamental para la prevención del agente de riesgo físico (ruido).

