



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”

“Evaluación de ruido laboral para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa Beltrán en el año 2023”

**“TECNOLOGÍA SUPERIOR EN SEGURIDAD Y  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES”**

**AUTORA: LLOACANA CHICAIZA, MELIDA PAULINA**

**TUTOR: TOBAR HERREA, DANIEL GUSTAVO**





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# CAPÍTULO I





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## ANTECEDENTES

El ruido es un riesgo que está presente en múltiples actividades y es más evidente cuando se realizan labores en donde el uso de maquinaria es primordial.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Los trabajadores al estar expuestos al ruido en exceso afecta a la calidad de vida ocasionando fuertes dolores de cabeza, estrés, inconvenientes para comunicarse en el área de trabajo, irritabilidad, alteraciones de sueño, mal humor y no dejando de lado que puede existir más afecciones en el trabajador.





## Planteamiento del problema



Las personas adultas a nivel mundial sufren de pérdida de audición llegando a ser un 15% también la Organización Panamericana de la Salud manifiesta que en América Latina la población en un 17% presenta deficiencia auditiva también conocido como sordera o hipoacusia.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Justificación

La presente investigación se realiza debido a que la empresa Beltrán tiene una notificación por parte del Instituto Ecuatoriano de seguridad social seguro general de riesgos del trabajo IESS puesto que al realizar el monitoreo de riesgos físicos mediante la medición del ruido se identificaron los decibeles de ruido más altos de lo que está permitido según el decreto ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en donde manifiesta en su artículo 55 que el límite máximo de ruido es de 85 decibeles en 8 horas de trabajo.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar el ruido laboral para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa Beltrán en el año 2023.





**OBJETIVOS**

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar las condiciones inadecuadas en los puestos de trabajo con relación al ruido laboral en el área de producción.

Evaluar el ruido laboral para determinar niveles de estimación a la cual los trabajadores están expuestos en la empresa Beltrán en el área de producción usando la ISO 9612.

Elaborar una propuesta para establecer un control de ingeniería en las máquinas generadoras de ruido con el fin de disminuirlo.







# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





**MARCO LEGAL**



**Art. 326** Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado.

**Constitución del Ecuador 2008**

**Art. 119.-**En el artículo 15 indica que todo trabajador tendrá acceso y se le garantizará el derecho a la atención de primeros auxilios en casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina

**Decisión 548**

**Art. 4.-** los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo

**Código de trabajo**

**Art. 55 RUIDO Y VIBRACIONES**  
Se determina y delimita los niveles permisibles

**Decreto ejecutivo 2396**

Acústica, determinación de la exposición al ruido en el trabajo.

**Norma técnica Ecuatoriana ISO 9612**





## Marco Teórico

### Marco Teórico variable independiente

#### Metodología de evaluación de ruido

NTE INEN-ISO 9612 es una metodología que permite determinar el nivel de exposición al ruido mediante mediciones, este método tiene varias etapas como es el estudio del trabajo, elegir una estrategia para realizar la medición consecuentemente las mediciones entre otras.

#### Equipos de medición de ruido

Existen equipos que son habituales para medir el sonido como el sonómetro el cual mide en db, analizador de frecuencia el cual analiza simultáneamente todas las bandas de frecuencia de interés, el dosímetro indica la dosis total del ruido, instrumento de exposición sonora el cual mide de manera directa la exposición sonora, y finalmente el calibrador el cual calibra la medida que ofrece un sonómetro

#### Análisis e interpretación y comparación con límites permisibles

En el decreto ejecutivo 2393 en el artículo 55 de ruido y vibraciones se fija el valor de 85 decibeles en ocho horas como límite permisible para la presión sonora e incluso es importante mencionar que cuando el trabajo requiere de más concentración el ruido no debe ser más que 70 decibeles.

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





## Marco Teórico

### Marco Teórico variable dependiente

#### Identificación de peligros

En la NTE INEN-ISO 9612 se encuentra el anexo A el cual se trata de una lista de control para garantizar la detección de los eventos de ruido significativos durante el análisis del trabajo el cual consta de preguntas como:

- ¿Se presentan algunas de estas situaciones?
- ¿Se producen operaciones muy ruidosas durante determinadas fases?
- ¿Se producen actividades muy ruidosas en los puestos de trabajo vecinos?

#### Medidas de control

Para el control de ruido existen varias formas como el rediseño de los puestos de trabajo, controles de ingeniería, el aislamiento de las fuentes generadoras de ruido también es importante que se comprenda que se puede tener un lugar libre de ruido excesivo sin gastar demasiado llegando a controlarse de manera efectiva.

#### Evaluación de condiciones

Por la aplicación de la lista de control para garantizar la detección de los eventos de ruido significativos durante el análisis del trabajo se espera identificar que tan expuestos están los trabajadores al ruido y de esta manera plantear medidas preventivas.





## Enfoque de la investigación

Según (Chaves Montero, 2018) la investigación cuantitativa es aquella que ayuda a que los problemas existentes sean descubiertos para cuantificarlos y responder los. La investigación cualitativa es importante debido a que es quien facilita información importante para iniciar una investigación incluso se encarga de llegar a fondo para saber las causas y de esa manera tener varias hipótesis de soluciones. Al aplicar ambas investigaciones se afirma que la investigación llega a profundizar siendo menos complicada de entender.

## Modalidad de investigación

La investigación documental es la recopilación de información de varios documentos ya sean impresos, situados en la web pues esta investigación parte de informarse de cualquier documento con información requerida.

El estudio de campo según Sampieri se refiere a la recolección de datos en base a un registro sistemático, válido, confiable de comportamientos y situaciones que pueden ser observables.





## Diseño de la investigación

la investigación descriptiva busca conocer todo acerca de algo de manera concreta y exacta y se puede llegar a esto mediante descripciones de actividades que se realizan.

Un estudio exploratorio es como algo nuevo a lo que nos adentramos y lo asemeja con el conocer algún lugar nuevo del cual nadie había hablado antes a profundidad

Una muestra es una parte de la población también se puede decir que una muestra muchas veces es llamada subgrupo de unan población o universo en donde es importante saber las características para seleccionarla.

Cuando se habla de población quiere decir un grupo grande de individuos quienes llegan a ser objeto de estudio





## Técnicas o herramientas de recopilación de información

La Técnica de la Observación es algo que ayuda mucho a las investigaciones debido a que es una manera de mirar la realidad y para que esta se pueda cumplir muchas veces se hacen uso de herramientas.



Los cuestionarios son de gran ayuda para las investigaciones pues contienen preguntas que ayudan a obtener información útil que llega a ser indispensable para la investigación.



La entrevista es una técnica que tiene como objetivo lograr que un individuo manifieste la manera en la que piensa sobre una situación determinada de manera oral.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## CAPÍTULO III Desarrollo







**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Descripción de la empresa

La empresa Beltrán en la actualidad se dedica a la fabricación de suelas para el calzado, en el año 2012 fue que empezó todo ya que se inició con la fabricación de suelas el cual fue un emprendimiento creado por el señor Patricio Beltrán y de allí el nombre de la empresa, en la actualidad ha logrado crecer en la ciudad de Ambato gracias al arduo trabajo lo cual ha logrado posicionarla con una buena imagen ante el cliente.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Ubicación Geográfica: Ambato Parroquia "Santa Rosa"





## Proceso productivo

Área administrativa

Área de producción

Operador de la  
maquina trituradora

Operador de la  
maquina mezcladora

Operador de la  
maquina picadora

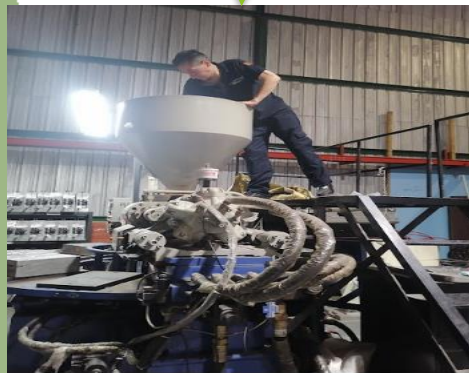




# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Operador de la máquina rotativa 1, 2, 3, 4



Operador de la máquina estacionaria 1, 2



Área de empaque





## Desarrollo del objetivo 1

Se presentan alguna de estas situaciones?

- uso de chorros de aire comprimido
- emisiones de aire comprimido
- martilleo
- choques intensos
- uso ocasional de máquinas y herramientas muy ruidosas
- paso de vehículos ruidosos

¿Se producen operaciones muy ruidosas durante determinadas fases?

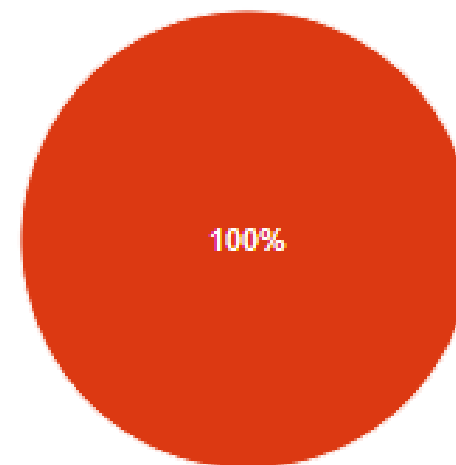
- al principio del turno
- al final del turno
- durante la fase de ajuste o de suministro
- durante las actividades de arranque o paro en la producción
- durante la fase de limpieza

# Encuesta

- Área administrativa

¿Se presentan alguna de estas situaciones?

1. Uso de chorros de aire comprimido



● Si  
● No





Recopilando la información de las diferentes condiciones en las que los trabajadores ejecutan sus labores se obtiene que en el área de producción se generaliza el ruido laboral el mismo que se encuentra afectando a los a trabajadores siendo los más predominantes los puestos de trabajo de operador de la máquina trituradora, operador de la máquina picadora, operador de la máquina estacionaria 1 y 2, operador de la máquina rotativa 1 y 2.

Área	Predomina el ruido
Administración	NO
Producción	SI
Empaque	NO





## Desarrollo del objetivo 2

**La medición** se realizará en los siguientes puestos de trabajo como lo son puesto de operador de la máquina estacionaria 1, 2; operador de la máquina rotativa 1,2; operador de la máquina picadora, operador de la máquina trituradora





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ÁREA DE PRODUCCIÓN		
PUESTO DE TRABAJO	Dosis total (D)	NIVEL DE RIESGO
Operador de la máquina trituradora	5,07	<b>SOBREEXPUESTO</b>
Operador de la máquina picadora	9,46	<b>SOBREEXPUESTO</b>
Operador de la máquina estacionaria 1	0,64	<b>MEDIO</b>
Operador de la máquina estacionaria 2	0,9	<b>ALTO</b>
Operador de la máquina rotativa 1	3,35	<b>SOBREEXPUESTO</b>
Operador de la máquina rotativa 2	6,29	<b>SOBREEXPUESTO</b>

En el cuadro resumen de los niveles de presión sonora en el área de producción se tiene que la máquina trituradora, máquina picadora, máquina estacionaria 2, máquina rotativa 1, máquina rotativa 2 se encuentran con un nivel de riesgo de sobreexposición por lo cual se debe tomar medidas correctivas de carácter urgente debido a que los trabajadores pueden adquirir un enfermedad ocupacional por lo cual es importante reducir el riesgo, mientras que la máquina estacionaria 1 tiene un nivel de riesgo medio el mismo que se debe tomar medidas preventivas a mediano plazo.







## Desarrollo del objetivo 3

Elaborar una propuesta para establecer un control de ingeniería en las máquinas generadoras de ruido con el fin de disminuirlo.

Es importante el control de ingeniería debido a que existen máquinas que produce un ruido considerable y se puede disminuir y se puede reducir el ruido laboral agregando tolvas con compuertas de cierre hermético.

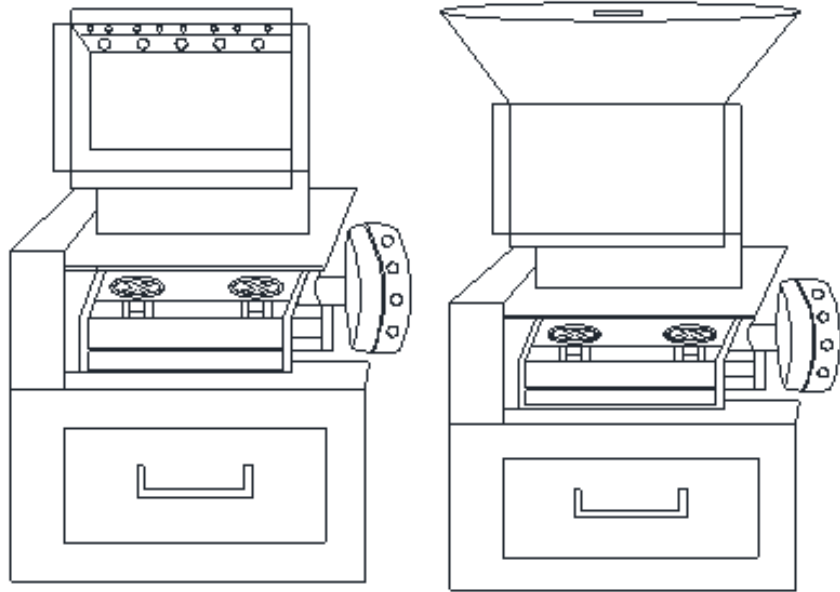




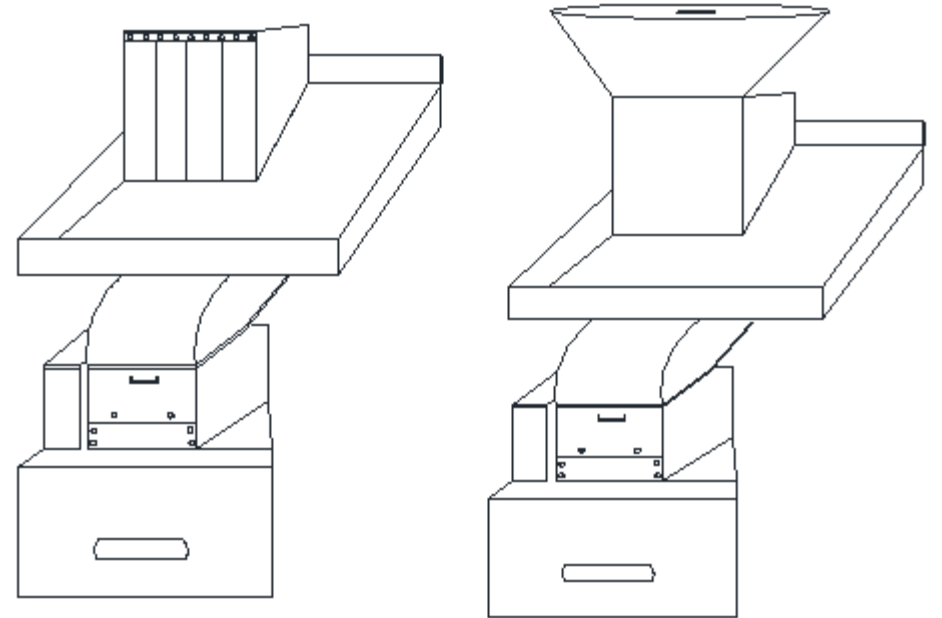
# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## MÁQUINA TRITURADORA MODIFICADA



## MÁQUINA PICADORA MODIFICADA





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Otra manera de reducir el ruido en la empresa Beltrán es con el uso de equipos de protección personal por lo cual se ha optado por elegir dos marcas que son tapones auditivos y orejeras.

3M™ PELTOR™ Optime™ Orejeras I

LAEQT - NRR= 98,52 - 30  
=68,52



Tapones auditivos reutilizables 3M™ 1271

LAEQT - NRR= 98,52 - 25  
= 73,52





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## COSTO- BENEFICIO

DETALLE C	COSTO	DETALLE B	BENEFICIO
Hipoacusia	\$50.000	Identificación, evaluación de ruido con la ISO 9612	\$3000
Trámites IESS MDT	\$200	Medidas preventivas (control de ingeniería)	\$2000
		Equipo de protección auditiva	\$400
		Trámites por el IESS MDT	\$200
<b>Total, de costos</b>	<b>\$50.200</b>		<b>\$5.600</b>





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## CAPÍTULO V

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





## CONCLUSIONES

- En el área de producción el cual consta de varios puestos de trabajo como operador de máquina estacionaria 1 y 2, operador de máquina rotativa 1 y 2, operador de máquina trituradora y picadora en donde determina que se encuentran expuestos los trabajadores a niveles de presión sonora alto y sobre expuestos.
- Los resultados de la evaluación de ruido laboral según la NTE INEN-ISO ISO9 612 en el área de producción se determinó que en el operador de la máquina trituradora la dosis obtenida es de 5,07 con un nivel de riesgo de sobre exposición, además la máquina picadora se obtiene una dosis total 9,46 con un nivel de riesgo de sobre exposición, la máquina estacionaria 1 y 2 con una dosis total de 0.64 y 0.9 respectivamente con niveles medio y alto, también las maquinas rotativas 1 y 2 se obtuvo una dosis total de 3,35 y 6,29 ambas con niveles de sobre exposición al riesgo.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Se realizó la propuesta de un control de ingeniería siendo el rediseño de las máquinas trituradora picadora debido a que estas son las que emiten mayor nivel de presión sonora, además del diseño de implementación de tolvas con compuertas de cierre hermético que ayuden a reducir el ruido laboral consideradas como controles en la fuente según la priorización de controles preventivos.





## RECOMEDACIONES

- Se debe realizar evaluaciones de ruido laboral con una periodicidad anual para mantener un control y un seguimiento adecuado de este factor de riesgo, conjuntamente con el medico ocupacional para que a los trabajadores expuestos se le incluya en el plan de vigilancia de la salud y se requiera audiometría según el protocolo establecido.
- Que se implemente los controles de ingeniería descritas en la presente investigación considerándose los criterios técnicos y legales, y en el transcurso de un año se evalué la eficacia de los mismos.







**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Dotar de equipo de protección auditiva a los trabajadores siendo estas las orejeras 3M™ PELTOR™ Optime™ Orejeras I, Amarillo, Casco Montado, H510P3E-405-GU con un NRR 26 dB; también los tapones auditivos reutilizables 3M™ 1271 con un NRR 25 dB, donde es técnico es seguridad realice la dotación, control, mantenimiento, seguimiento y verifique el uso por parte de los trabajadores.
- Semestralmente se organice capacitaciones con el fin de fomentar la cultura de prevención en la organización donde abarque temas relacionados a los riesgos inherentes de las actividades y también se comprometa a los colaboradores al cumplimiento de la política institucional.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“No aprendas de seguridad por causa de un accidente”

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

