



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“GESTIÓN PREVENTIVA PARA EL RUIDO LABORAL EN LA EMPRESA
SANBEL FLOWERS”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial bajo la
Modalidad de Propuesta Metodológica.

Autor

Muñoz Grandes Néstor Gabriel

Tutor

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

AMBATO – ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Muñoz Grandes Néstor Gabriel declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA EL RUIDO LABORAL EN LA EMPRESA SANBEL FLOWERS”**, como requisito para optar al grado de “Ingeniería Industrial” y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 15 días del mes de junio de 2022, firmo conforme:

Autor:  Firmado electrónicamente por:
NESTOR GABRIEL MUÑOZ GRANDES
Firma: 

Número de Cédula: 0502925365

Dirección: Pasaje Alberto Coloma (Urb. Hnos Villarroel) referencia frente a la Torre de Control

Correo Electrónico: gabicho_52@hotmail.com

Teléfono: 0995608450

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA EL RUIDO LABORAL EN LA EMPRESA SANBEL FLOWERS”** presentado por el estudiante Muñoz Grandes Néstor Gabriel, para optar por el Título de Ingeniero Industrial

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 27 de julio del 2022



Firmado electrónicamente por:
**VICTOR HUGO
MORENO MEDINA**

.....
Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 27 de julio del 2022



Firmado electrónicamente por:
**NESTOR GABRIEL
MUNOZ GRANDES**

Muñoz Grandes Néstor Gabriel

0502925365

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA EL RUIDO LABORAL EN LA EMPRESA SANBEL FLOWERS”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 27 de julio de 2022



Firmado electrónicamente por:
**LORENA ELIZABETH
CACERES MIRANDA**

.....
Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth. Mg
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**ANDRES
ROGELIO LARA
CALLE**

.....
Ing. Lara Calle Andrés Rogelio. Mg.

VOCAL



Firmado electrónicamente por:
**OLGA MARISOL
NARANJO
MANTILLA**

.....
Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol. Mg.

VOCAL

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este
trabajo a Dios que me ha
dado la vida y la fortaleza
para terminar este proyecto
de vida

A mis Padres y a mis
hermanos por estar ahí
cuando más lo necesite;
en especial a mi madre
por su ayuda y constante
cooperación

Gabriel.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida.

En especial a mi padre, por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue, y que esta vida nadie regala nada. En especial a mi madre, por hacerme cada día ver la vida de una forma diferente y confiar en mis decisiones. A todos aquellos que siguen estando cerca de mí y que regalan a mi vida algo de ellos

Gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xvii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción.....	1
Antecedentes	3
Justificación.....	4
Objetivo general:	5
Objetivos Específicos:.....	5

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa:.....	6
Identificación de la Institución.....	6

Descripción de la situación de la empresa	6
Datos de la institución:.....	8
Misión de la Empresa Sanbel Flowers	8
Visión de la Empresa Sanbel Flowers.....	8
Valores Institucionales	8
Organigrama estructural.....	9
Área de Estudio.....	9
Modelo Operativo:	11
Desarrollo del modelo operativo:.....	12
Identificación.....	12
Selección de la estrategia de medición.....	14
Plan de Mediciones	16
Medición basada en la tarea	16
Metodología para el uso de la estrategia de medición basado en la tarea.....	16
Nivel de riesgo de la dosis.	19
Instrumentos de medición.	20
Registro de toma de mediciones de ruido	20
La exposición a un ruido excesivo tiene consecuencias dañinas para la salud:.....	20
Registros de toma de mediciones de ruido.....	21
Medición del ruido laboral basado en tareas.....	21
Área de Embarque – Cuartos Fríos	28
Evaluación de presión sonora de cada área de trabajo	31

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta.	34
Resultados Esperados.....	58

Cronograma de Actividades.....	60
Costo de Implementación.....	62

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:	66
Recomendaciones.....	67
Bibliografía.	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Área de Estudio.....	10
Tabla 2 - Áreas de Trabajo con presencia de ruido laboral.....	12
Tabla 3 - Elección de la Estrategia para la Medición.....	15
Tabla 4 - Niveles del ruido y tiempos de exposición.....	19
Tabla 5 - Registro de toma de mediciones de ruido.....	20
Tabla 6 - Mediciones Área de Compostera.....	22
Tabla 7 - Mediciones Área de Post Cosecha.....	25
Tabla 8 - Mediciones Área de Embarque - Cuartos Fríos.....	28
Tabla 9 - Estimación del Nivel de Ruido	32
Tabla 10 - Cronograma de Implementación de la Propuesta	61
Tabla 11 - Costos de Implementación.....	62
Tabla 12 Análisis del Costo para la Implementación - Tabla "S"	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Nivel promedio de ruido Compostera	22
Gráfico 2 - Nivel promedio de ruido Post Cosecha	25
Gráfico 3 - Nivel promedio de ruido Embarque - Cuartos Fríos	29
Gráfico 4 Curva "S", costo acumulado	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organigrama Sanbel Flowers	9
Figura 2 - Modelo Operativo	11
Figura 3 - Estrategia de Evaluación del Ruido en la empresa.....	13

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Ruido de fondo	17
Ecuación 2 Presión acústica equivalente.....	17
Ecuación 3 Nivel de exposición diario equivalente de la jornada de cada tarea....	17
Ecuación 4 Nivel de exposición diario equivalente de la jornada	18
Ecuación 5 Tiempo máximo de exposición	18
Ecuación 6 Dosis.....	19

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 - Ubicación Sanbel Flowers.....	6
--	---

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “Gestión Preventiva para el Ruido Laboral en la Empresa Sanbel Flowers”

AUTOR: Muñoz Grandes Néstor Gabriel

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se enmarca en generar un plan para la gestión preventiva de los riesgos físicos originados por el ruido laboral en los puestos de trabajo de la empresa florícola Sanbel Flowers, para lo cual se plantea como primer paso la identificación de los puestos de trabajo con mayor presencia de ruido laboral, donde se evidencia que las áreas más afectadas son el área de post cosecha donde las fuentes que originan ruido son los ventiladores, aireadores mecánicos, cierras circulares y el tránsito de coches de transporte de flores, la segunda área de producción afectada por la presencia de ruido industrial es el área de cuartos fríos, donde las fuentes que provocan ruido son, los equipos de enfriamiento, los ventiladores de los evaporadores y el tránsito de coches que transportan el producto proveniente del área de post cosecha, finalmente, la última área de producción afectada es la de la compostera donde las fuentes generadoras de ruido son el tractor agrícola y los moto cultivadores, a partir de las mediciones realizadas se obtuvieron los siguientes resultados, en el área de la compostera se registró un nivel de exposición diario equivalente LAeq de 93,29 dB (A) dando un porcentaje de riesgo de 1,96, lo que da un nivel de exposición de riesgo laboral alto, además en el área de la compostera se registró un nivel de exposición diario equivalente LAeq de 86,95 dB (A) dando un porcentaje de riesgo de 0,86, el cual equivale a un nivel de riesgo medio, por último, en el área de embarque y cuartos fríos se registró un nivel de exposición diario equivalente LAeq de 85,16 dB (A) dando un porcentaje de riesgo de 0,61, el cual equivale a un nivel de riesgo medio, en la etapa final se realiza una propuesta de gestión preventiva del ruido laboral, la misma que tiene como principal objetivo precautelar la salud auditiva de los trabajadores, basado en la capacitación del personal, dotación de equipo de protección individual y la vigilancia de la salud de los trabajadores

Palabras Claves: Afección Acústica, Higiene Laboral, Riesgo Laboral, Riesgo Físico

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SUBJECT: “Preventive Management for Occupational Noise in the Sanbel Flowers Company”

AUTHOR: Muñoz Grandes Néstor Gabriel

TUTOR: Ing. Moreno Medina Victor Hugo
Mg.

EXECUTIVE SUMMARY

The present research work is part of generating a plan for the preventive management of physical risks caused by noise at work in the flower company Sanbel Flowers, for which the first step is to identify the positions of work with a greater presence of work noise, where it is evident that the most affected areas are the post-harvest area where the sources that cause noise are fans, mechanical aerators, circular fences and the traffic of cars transporting flowers, the second area of production affected by the presence of industrial noise is the area of cold rooms, where the sources that cause noise are the cooling equipment, the evaporator fans and the traffic of cars that transport the product from the post-harvest area, finally, the last production area affected is the compost bin where the sources of noise are the agricultural tractor and the motorcycle cultivators, based on the measurements carried out, the following results were obtained: in the area of the compost bin, an equivalent daily exposure level LAeq of 93.29 dB (A) was recorded, giving a risk percentage of 1.96, which gives a high occupational risk exposure level, in addition, in the compost bin area, an equivalent daily exposure level LAeq of 86.95 dB (A) was recorded, giving a risk percentage of 0.86, which is equivalent to a medium level of risk, finally, in the shipping area and cold rooms, an equivalent daily exposure level LAeq of 85.16 dB (A) was recorded, giving a risk percentage of 0.61, which is equivalent to a of medium risk, in the final stage a proposal for preventive management of occupational noise is made, the same one whose main objective is to protect the hearing health of workers, based on staff training, provision of personal protective equipment and surveillance. of the health of Workers

Keywords: Acoustic Condition, Occupational Hygiene, Occupational Risk, Physical Risk.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En Europa, uno de cada cinco trabajadores tiene que elevar el tono de voz para que se le escuche al menos la mitad del tiempo que está trabajando, y un 7% padece problemas auditivos relacionados con su trabajo (Alprefe, 2016). Por lo cual en Ecuador es muy importante tener en cuenta los niveles de ruido que existen en la empresa para que no exista enfermedades laborales, si en Europa que es un país desarrollado presenta esos percances, es muy necesario cuidar a los trabajadores de la acumulación sonora. Según los datos útiles, la pérdida de audición provocada por el sonido es la enfermedad profesional más común en la Unión Europea (Organizacion mundial de la salud, 2012).

Los efectos en la salud que produce la acumulación sonora y las consecuencias que con lleva está expuesto en el mismo lugar que toda empresa debe conocer los defectos y tener un control físico donde muchos trabajadores en la actualidad se encuentran sobre expuestos por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS). Decretó que los límites permisibles para la exposición al ruido en jornadas continuas son de 85 dB según la (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2013).

Los límites permisibles del ruido en el Ecuador, según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 2393, 2013) en su artículo 55, en el numeral 6 de la exposición laboral de ruido:

“Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.”

En la empresa Sanbel Flowers del cantón Latacunga se realiza un estudio de la intensidad del ruido a la que están sometidos los trabajadores para dar a conocer el nivel de riesgo que se encuentran expuestos y los efectos que producen en la salud, así como sus consecuencias a corto mediano y largo plazo.

En el Capítulo I se describe los antecedentes de la empresa para saber cómo se ha ido mejorando, los proyectos que fueron estudiados sobre el ruido y son referentes para esta investigación, además en la empresa Sanbel Flowers se presenta una acumulación acústica en las áreas productivas, lo que afectaría la salud de los trabajadores, para tener el grado de importancia del cumplimiento de las leyes vigentes dentro del país.

En el Capítulo II se da a conocer el diagnóstico actual de la empresa lo cual las áreas de cultivo, postcosecha y empaque, donde se genera contaminación sonora, lo que podría generar posibles enfermedades profesionales a los trabajadores, mediante esas observaciones se propuso una guía de gestión preventiva de ruido para los trabajadores en la empresa Sanbel Flowers, para la realización se utiliza un modelo operativo donde se esquematiza los componentes y las actividades de los puestos de trabajo.

En el Capítulo III. se presenta la propuesta, que es la Guía Preventiva de Ruido para los Trabajadores en las áreas de cultivo, postcosecha y empaque en la empresa Sanbel Flowers Mediante la guía se busca generar conciencia en los trabajadores en el cuidado de la salud.

En el Capítulo IV se realizan las conclusiones y recomendaciones en base a lo efectuado mediante la medición de ruido cumpliendo los objetivos propuestos en el área de metal mecánica en la empresa Sanbel Flowers

Antecedentes

En el presente proyecto se presenta la propuesta metodológica, considerando una revisión bibliográfica, así como páginas de internet y trabajos similares en gestión preventiva del ruido para la mejora del ambiente laboral, en los cuales se encontró lo siguientes:

Cabrera (2015) en su conclusión principal da a notar que: No se ha realizado un nivel de gestión apropiado sobre el ruido laboral en la empresa lo que se encuentra presente en áreas y puestos de trabajo, debido a que los operarios no dan importancia a las instrucciones de prevención y control que deben efectuar para el exceso de contaminación acústica generada pueda disminuir según el proyecto que el realizo que es “La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la empresa ALUVIDGLASS cía. Ltda.” presentado por el Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta.

Según Toapanta en el proyecto que realizo “El Estudio de la exposición a ruido laboral en el personal operativo de una Empresa Metal Mecánica” con un método de medición de ruido basado en tareas con la norma NTP 595 lo cual establece que la empresa metal mecánica esta sobe expuesto a la contaminación acústica durante el pedido de trabajo por lo que tiene un 75% de la población afectada, el personal que recibe las dosis más altas son los trabajadores que se encuentran en el área industrial con un 83% de contaminación acústica, además el equipo de protección personal proporcionado por la empresa que bloquean mejor el ruido son los tapones, siempre y cuando estos se hayan colocado de forma correcta y se mantengan limpios, ofreciendo al operario una apropiada protección auditiva.

Para la presente propuesta metodológica se usa una la metodología basada en tareas de la norma NTP591, (Toapanta, 2015), lo cual determina la exposición laboral del ruido mediante un método que incluye las etapas de análisis de la condición de trabajo, se seleccionó la estrategia de medición, el plan de mediciones y el informe

de los resultados obtenido, mediante la dosis se identifica los puestos de trabajo que presentan mayor contaminación sonora.

Dentro del sistema de seguridad y salud ocupacional en la empresa Sanbel Flowers, todavía no se ha iniciado una gestión preventiva para los riesgos higiénicos industriales, en especial para la incidencia del ruido laboral en los trabajadores de las áreas de trabajo, donde existe una presencia de este contaminante higiénico industrial, por esto, es de suma importancia la ejecución de un estudio de evaluación del ruido laboral y del control operativo preventivo a través de una guía, que brinde las pautas para garantizar las condiciones seguras en los puestos de trabajo de las áreas de compostera, postcosecha y embarque de la empresa Sanbel Flowers.

Justificación

El presente trabajo es **importante** debido a la situación actual de la empresa Sanbel Flowers tiene varios inconvenientes para el cumplimiento de las leyes vigentes de la contaminación acústica dentro del país, en lo que respecta a temas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

La **factibilidad** para el desarrollo de la investigación se da gracias a la colaboración de los directivos de la empresa, así también como la ayuda del personal operativo, que ha demostrado predisposición para participar en el presente trabajo.

El trabajo contribuye con el **impacto** de prevenir la afección a la salud de los trabajadores a la exposición sonora en las áreas de cultivo, postcosecha y empaque con el cumplimiento de Seguridad y Medio Ambiente de la Empresa Sanbel Flowers

Los **beneficiarios** directos serán los trabajadores de la empresa, mediante la evaluación de ruido se brindará toda la información necesaria para prevenir o minimizar los riesgos físicos a los que están expuestos en cada una de las estaciones de trabajo y así prevenir la ocurrencia de enfermedades profesionales con el transcurso de los años.

La **utilidad** del presente trabajo de investigación se refleja en la aplicación de la propuesta del mismo, dentro del sistema de gestión preventiva de la empresa, lo que buscará asegurar condiciones de trabajo seguras para los trabajadores de las áreas de producción que son evaluadas en la realización de este estudio.

Objetivo general:

Gestionar de forma preventiva el ruido presente en las actividades laborales de los trabajadores de la empresa Sanbel Flowers con el fin de mejorar las condiciones de trabajo en las áreas de cultivo, postcosecha y empaque.

Objetivos Específicos:

- Identificar los puestos de trabajo con mayor presencia de riesgos acústico en la empresa Sanbel Flowers.
- Evaluar los niveles de ruido en los puestos de trabajo en en las áreas de cultivo, postcosecha y empaque en la empresa Sanbel Flowers.
- Proponer una guía preventiva de ruido para los trabajadores en las áreas de cultivo, postcosecha y empaque en la empresa Sanbel Flowers.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa:

Identificación de la Institución

En la Empresa Sanbel Flowers es una empresa florícola ubicada en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, la misma que se dedica a la producción rosas de la más alta calidad las mismas que se comercializan en mercados nacionales e internacional tales como países como Estados Unidos, Rusia, Venezuela, Argentina entre otros, la empresa tiene una inquebrantable aspiración a la excelencia, tanto en la calidad de sus productos como en el servicio a sus clientes, cuenta con profesionales en control de calidad y control de crecimiento de la planta de acuerdo a los requerimientos específicos de cada cosecha.

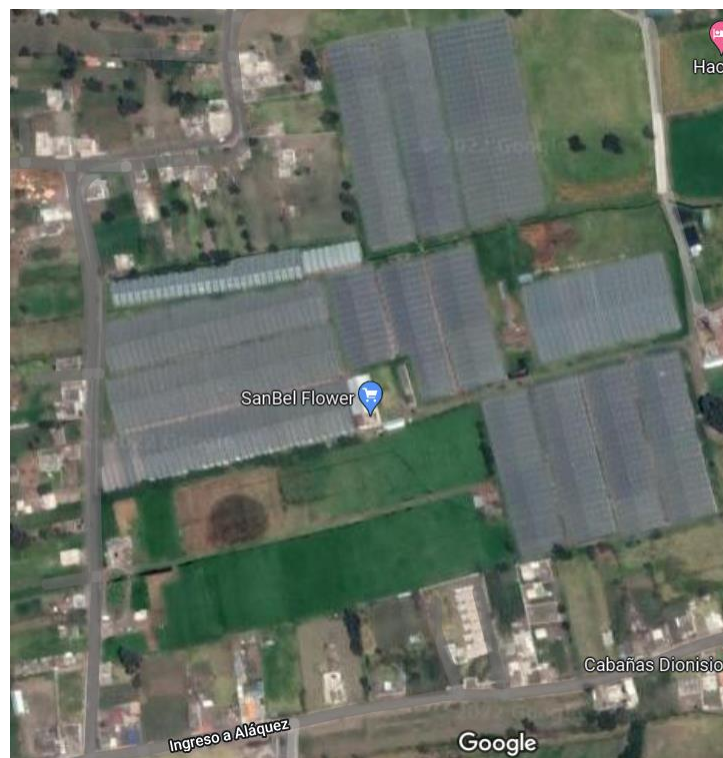
Descripción de la situación de la empresa

La empresa fue fundada en 1994 con la denominación flores de SANBEL FLOWERS (ver imagen 1), con una hectárea de Rosas, nace con la visión de la oportunidad de la producción de nuevos productos y la introducción de estos en el mercado exterior, con esto en el año de 1998 en vista de los buenos resultados se decide incrementar hasta que en la actualidad la empresa cuenta con ocho hectáreas de rosas, con 22 variedades de rosas de todos los colores, determinando un promedio de ocho personas por hectárea siendo el talento humano el principal factor para la producción y comercialización rosas de exportación de la más alta calidad,

orientado a clientes selectos que aprecian los productos de excelencia, precautelando los entornos humano y ambiental, dando a conocer internacionalmente a nuestro país por la inigualable variedad y calidad de sus productos (Rosas), al mismo proveyendo de trabajo, estabilidad y ayuda social a su medio circundante, para aportar al progreso de la compañía y del país.

La empresa hoy en día llamada “Sanbel Flowers”, ubicada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Aláquez, Barrio Laigua de Maldonado, Calle Principal s/n, se forma como una sociedad entre el Dr. Patricio Sánchez y el Ing. Eduardo Beltrán, es de ahí que se toma como referencia los apellidos de los socios para formar el nombre de la empresa, siendo su principal inversionista el Dr. Patricio Sánchez.

En el año 2008 pasa a ser Compañía Limitada con la participación de cuatro socios Patricio Bolívar Sánchez Yáñez, María Del Carmen Sánchez Grandes, Diego Sánchez Grandes, Andrea Sánchez Grandes cada uno de ellos con el 25% de las acciones.



*Imagen 1 - Ubicación Sanbel Flowers
Fuente: Google Maps (2022)*

Datos de la institución:

Empresa: Sanbel Flowers

Dirección: Se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Alaquez, sector Laigua de Maldonados, hacienda la Merced

Teléfono: 032262003

E-mail: facturacionsanbelflowers@hotmail.com

Misión de la Empresa Sanbel Flowers

Nuestra misión es proveer excelencia a nuestros clientes con rosas de alta calidad para satisfacer sus necesidades entregas firmes, oportunas en el tiempo requerido, a precios competitivos y aportar al desarrollo económico y social de todos quienes conforman el entorno de Sanbel Flowers.

Visión de la Empresa Sanbel Flowers

Convertir a nuestra empresa en una de las mejores plantaciones de rosas del país, con los más altos estándares de calidad internacionales, con una gama de las ultimas variedades en rosas de explotación, con la finalidad de ofrecer a nuestros clientes un producto que satisfaga sus necesidades.

Valores Institucionales

- Integridad
- Compromiso
- Orientación al cliente
- Empoderamiento
- Iniciativa
- Desarrollo
- Adaptación al cambio
- Humildad
- Perseverancia
- Justicia
- Responsabilidad

Organigrama estructural

La presente estructura administrativa de la empresa Sanbel Flowers ratifica la funcionalidad actual de la institución y es de aplicación inmediata y permanente, según se puede ver en la figura 1.

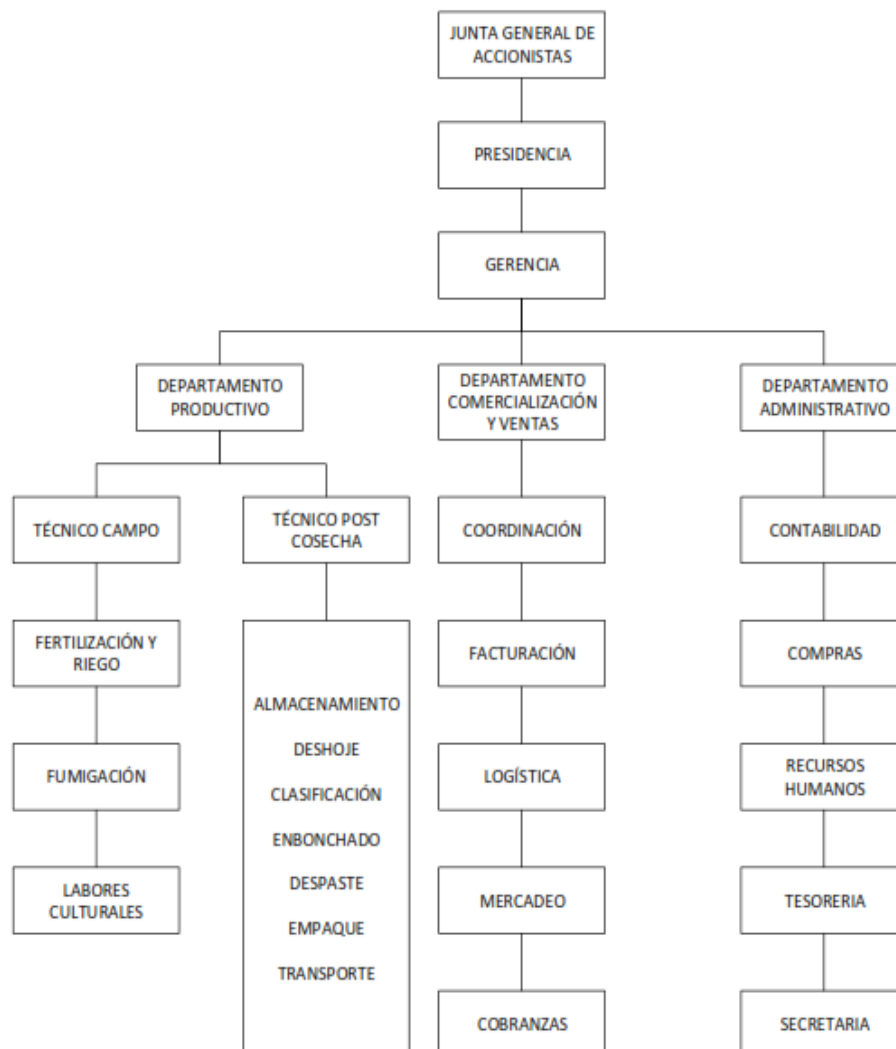


Figura 1 - Organigrama Sanbel Flowers
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Área de Estudio.

A continuación, en la tabla 1, se delimita el área de estudio en el cual se desarrollará la presente propuesta metodológica.

Tabla 1 - Área de Estudio

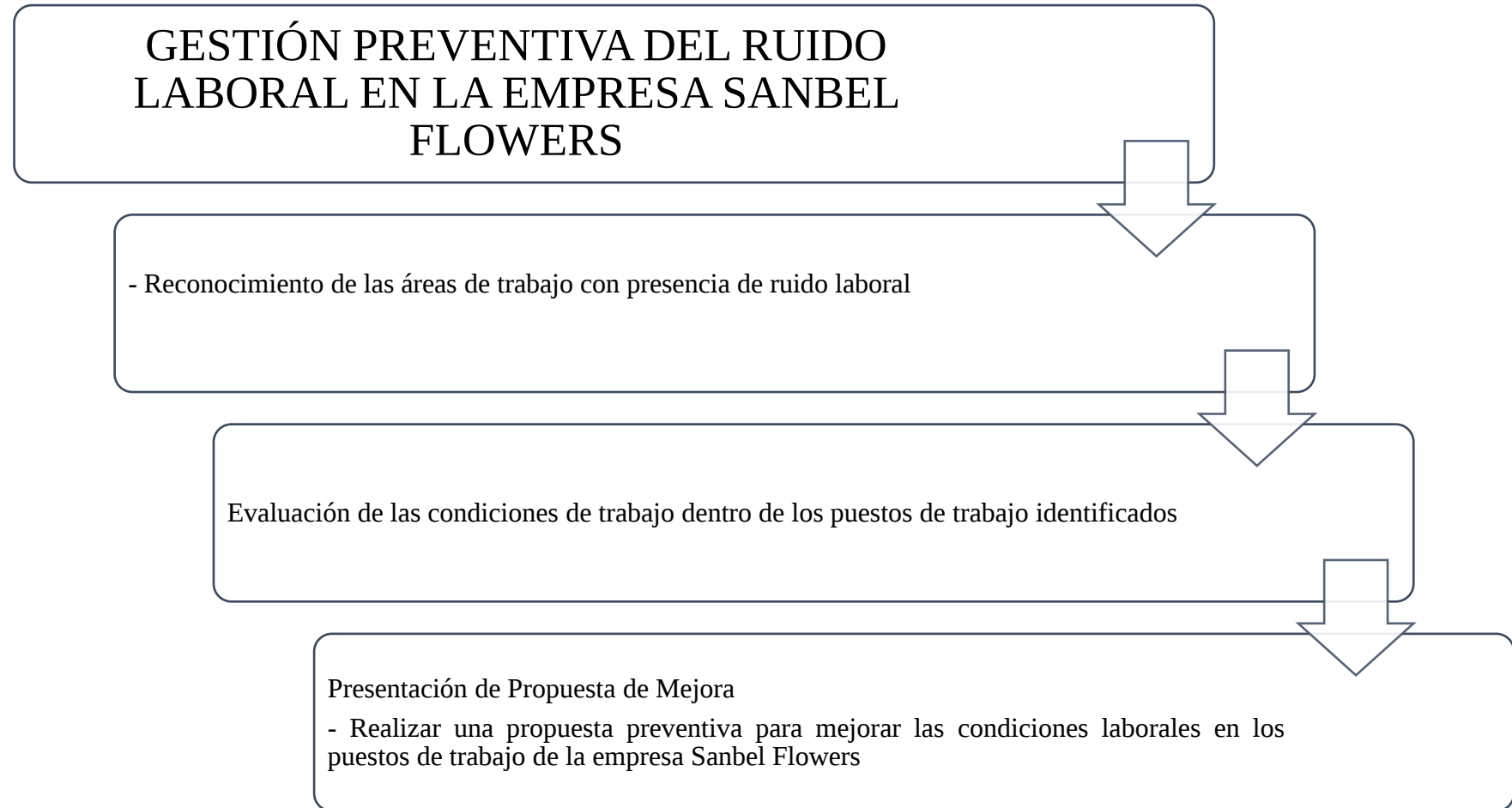
ÁREA DE ESTUDIO	
<i>El área de estudio de la propuesta metodológica es</i>	Salud Ocupacional.
<i>Dominio:</i>	Tecnología y sociedad.
<i>Línea de investigación:</i>	Medio Ambiente y Gestión de Riesgo.
<i>Área:</i>	Seguridad Industrial
<i>Aspecto:</i>	La mejora del ambiente laboral
<i>Objetivo:</i>	Gestionar de forma preventiva el ruido para la mejora del ambiente laboral en la empresa Sanbel Flowers
<i>Periodo de análisis:</i>	julio – septiembre 2021

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

El área de estudio se enfoca florícola Sanbel flowers, donde se identifica varias etapas del proceso productivo en las cuales se evidencia la presencia de ruido ambiental que tiene el potencial de dañar a los trabajadores que desempeñan sus actividades diarias.

A continuación, En la figura 2 se visualiza el modelo operativo de cómo se va a realizar el estudio, así mismo se da conocer las herramientas y los equipos que se van a utilizar.

Modelo Operativo:



*Figura 2 - Modelo Operativo
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)*

Desarrollo del modelo operativo:

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

A continuación, se realizará el diagnóstico de la situación de la empresa, ante de la presencia del ruido laboral en los puestos de trabajo de la empresa, a través de puntos:

- El reconocimiento de las áreas de trabajo con presencia de ruido laboral, y
- La medición de la cantidad de ruido presente en los procesos productivos con presencia de ruido laboral.

Reconocimiento de las áreas de trabajo con presencia de ruido laboral

En la empresa Sanbel Flowers mediante la observación visual, se identifica varias de trabajo donde se encuentra, varios tipos de maquinaria y herramientas (ver tabla 2) que son utilizadas en los diferentes procesos productivos en el cultivo (compostera), post cosecha y embarque (cuartos fríos) de las flores cultivadas en la empresa antes mencionada, dicha maquinaria y herramientas producen una acumulación sonora que podrían afectar a la salud de los trabajadores.

En este caso se toma en consideración las 3 áreas de trabajo que son, post cosecha, cuartos fríos y compostera, determinándose las fuentes de generación de ruido y el tiempo de exposición al ruido laboral, siendo estas, post cosecha son 6 horas, cuartos fríos y compostera 8 horas laborables, según se ve en la tabla 2.

Tabla 2 - Áreas de Trabajo con presencia de ruido laboral

Sanbel Flowers	
Áreas de Trabajo	Fuentes de Ruido
Área de post cosecha	Ventiladores y aireadores mecánicos
	Cierras circulares
	Tránsito de coches de transporte
Área de cuartos fríos	Equipos de enfriamiento
	Ventiladores
	Tránsito de coches de transporte
Compostera	Moto cultivadora
	Tractor agrícola

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

En la empresa Sanbel flowers se presenta una contaminación sonora en las áreas de la compostera, post cosecha y embarque, generado por las maquinarias y las herramientas este ruido afectara a todos los trabajadores lo cual podría causar a lo largo del tiempo perdidas auditivas y enfermedades profesionales al no ocupar los equipos de protección auditivos.

La exposición real al ruido se estima aplicando un método que incluye las etapas que se muestran continuación (figura 3):

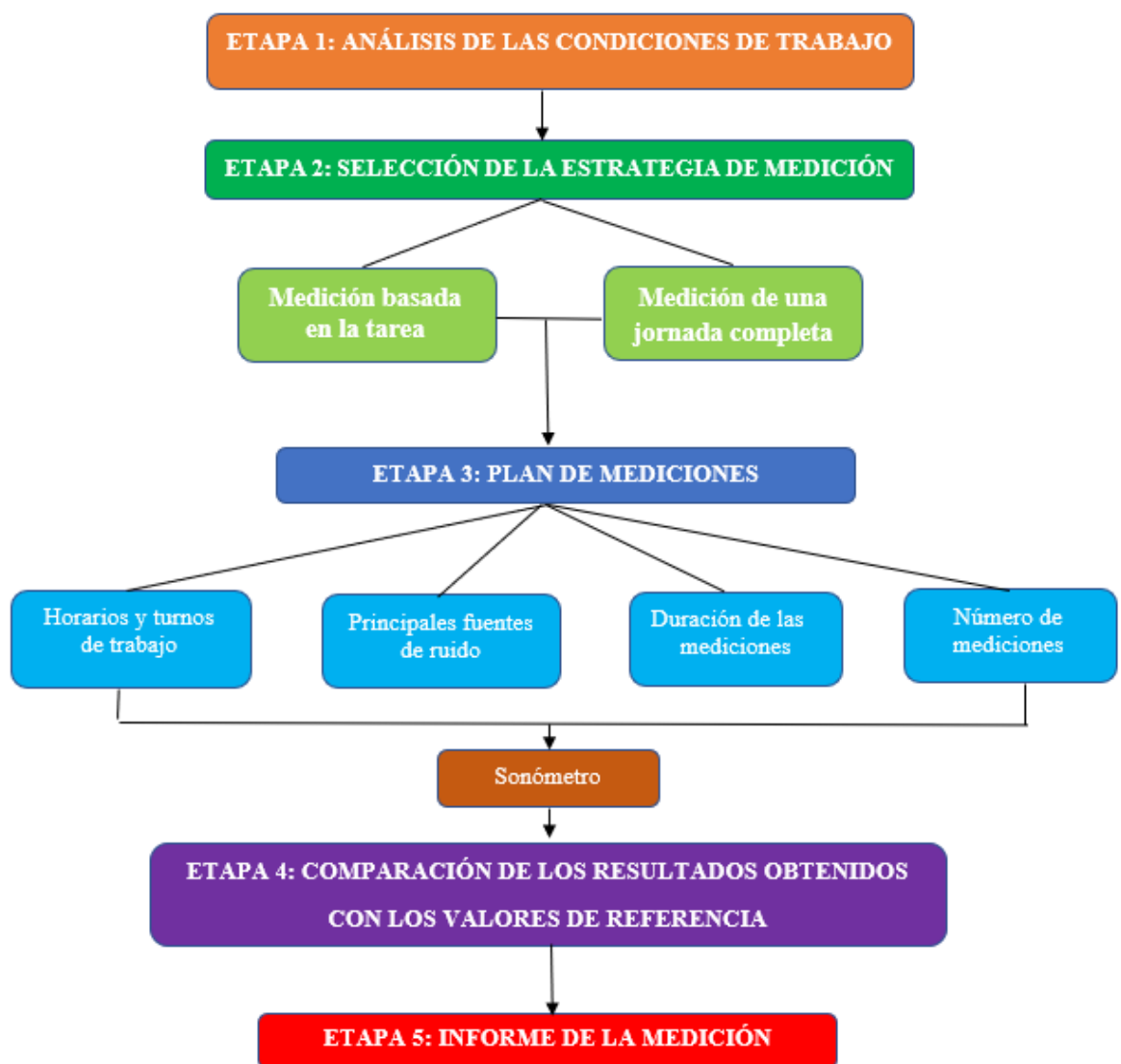


Figura 3 - Estrategia de Evaluación del Ruido en la empresa
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Etapa 1: Análisis de las condiciones de trabajo

En esta etapa se muestra el análisis de las condiciones de trabajo para facilitar la información necesaria relacionada con el puesto de trabajo para poder seleccionar adecuadamente la estrategia de medición (Grass et al. 2017). En dicho análisis, se recopilará información de aspectos tales como:

- La identificación de los lugares de trabajo con una exposición al ruido susceptible de superar los valores inferiores de exposición de un $L_{Aeq, d} = 80 \text{ dB(A)}$.
- Las tareas encargadas, lugares de contaminación sonora existentes, exposiciones concomitantes (por ejemplo, ototóxicos, vibraciones), acontecimientos sonoros (martillazos para el forjado de piezas) y posibles variaciones en el trabajo diario.
- La duración de la jornada laboral, pausas en el trabajo, tiempos de descanso y si procede, la duración de cada una de las tareas (Cortés, 2013).

Una vez analizadas las condiciones de trabajo y establecidos los puestos de trabajo objeto de medición, se define los grupos homogéneos de exposición, que serán aquellos grupos de trabajadores con condiciones de trabajo semejantes, por consiguiente, expuestos a niveles de ruido similares durante su jornada laboral (Cortés, 2013).

La elaboración de grupos homogéneos de exposición disminuye el número de mediciones

necesarias para estimar la exposición laboral al ruido, ya que los valores obtenidos se extrapolan al resto de trabajadores incluidos en dicho grupo.

Selección de la estrategia de medición

En la esta etapa se debe tomar en cuenta los eventos significativos para poder seleccionar correctamente la estrategia de medición.

Medición basada en la tarea

Con objeto de que el resultado final sea coherente con la exposición sonora real que está sometido el trabajador, es necesario evaluar debidamente la duración de las tareas, asegurándose de que todos los incidentes de exposición al ruido queden incluidos en las tareas que se definan y en sus correspondientes mediciones (Fernández, 2011).

Medición de una jornada completa

El nivel de presión sonora durante una jornada laboral completa se mide de forma continua. Esta estrategia de medición asegura tener en cuenta todos los episodios significativos de ruido cuando el puesto tiene un patrón de trabajo complejo o impredecible, o en el caso de que se desconozca la exposición al mismo, al ser insuficiente el análisis de las condiciones del puesto de trabajo (Cortés, 2013).

Elección de la estrategia para la medición.

En la tabla 3, se describe la estrategia para la medición donde se determinará aspectos como el tipo de área de trabajo según las actividades desarrolladas en la identificación del riesgo, caracterizando si es móvil o fijo, tipo o pauta de trabajo y las características comunes del puesto de trabajo que conllevan exposición al ruido laboral.

El responsable de la evaluación deberá seleccionar un formato para la elección de medición según el siguiente razonamiento que se presenta a continuación:

Tabla 3 - Elección de la Estrategia para la Medición

CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO				TIPO DE ESTRATEGIA DE MEDICIÓN		
Orden	Movilidad del puesto de trabajo	Complejidad de la tarea	Área de trabajo analizada	Mediciones basadas en la tarea	Mediciones basadas en el trabajo	Mediciones de jornada completa
1	Fijo	Sencilla con varias operaciones	Post cosecha	Recomendable	-	Recomendable

CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO				TIPO DE ESTRATEGIA DE MEDICIÓN		
Orden	Movilidad del puesto de trabajo	Complejidad de la tarea	Área de trabajo analizada	Mediciones basadas en la tarea	Mediciones basadas en el trabajo	Mediciones de jornada completa
2	Fijo	Patrón de trabajo definido	Cuartos fríos	Aplicable	-	Recomendable
3	Fijo	Patrón de trabajo definido	Compostera	Recomendable	-	Aplicable

Fuente: (Cortés, 2017)

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Elección de la estrategia

El tipo de estrategia es fijo por la razón que se realiza las operaciones de las áreas de trabajo antes descritas, por ese motivo se seleccionó para el cálculo de presión sonora basada en tareas porque son operaciones simples.

Plan de Mediciones

El plan de mediciones es distinto en función de la estrategia de medición seleccionada y, por consiguiente, también los instrumentos necesarios, las horas de dedicación del técnico de prevención para elaborar las mediciones o las indicaciones a los trabajadores para que no interfieran en el resultado de las mediciones, entre otros.

Medición basada en la tarea

Metodología para el uso de la estrategia de medición basado en la tarea

La duración de la medición debe ser lo suficientemente amplia para que el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A” estimado, sea representativo del ruido existente durante la tarea, por lo que es necesario conocer si el ruido es estable o fluctuante, ya que de esta circunstancia dependerá el tiempo mínimo de las mediciones.

Para la evaluación del ruido laboral basado en la tarea, partiendo de los resultados de medición con el sonómetro se determinará la suma de los niveles de presión acústica (Palou, 2011).

El ruido de fondo

Se calcula mediante el sumatorio de la contribución de la energía sonora en las distintas frecuencias usando la expresión (Cortés, 2013 pág. 14):

Ecuación 1 Ruido de fondo

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{pA,n}} \right] [dB (A)]$$

Fuente: Cortés 2013

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

donde:

$L_{pA, n}$ es el nivel de presión acústica por banda de octava.

Valoración de ruido basado en tarea

La ecuación siguiente aplicará para el nivel de presión acústica equivalente por la tarea (NTP 270, 2012 pág. 3).

Ecuación 2 Presión acústica equivalente

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{I} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{AeqT,mi}} \right] [dB (A)]$$

Fuente: Cortés 2013

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Donde

$L_{AeqT,mi}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición.

I es el número total de mediciones de las tareas llevadas a cabo.

El análisis de la contribución de cada tarea al nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión (Cortés, 2013 pág. 38).

Ecuación 3 Nivel de exposición diario equivalente de la jornada de cada tarea.

$$L_{Aeqd,m} = L_{AeqT,m} + 10 \log \left[\frac{T_m}{T_o} \right] [dB (A)]$$

Fuente: Cortés 2013

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Donde

$L_{AeqT,m}$ es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado “A” de la tarea m

T_m es el valor medio de la duración de dicha tarea.

T_o es el tiempo de referencia, en este caso siempre 8 horas.

Estimación del nivel de exposición diario equivalente de la jornada

Mediante la siguiente expresión (Cortés, 2013):

Ecuación 4 Nivel de exposición diario equivalente de la jornada

$$L_{Aeqd} = 10 \log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * L_{Aeq,d,m}} \right] [\text{dB (A)}]$$

Fuente: Cortés 2013

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Donde: $L_{Aeq,d,m}$ es la contribución de cada tarea al nivel de exposición diario equivalente.

M es el número total de tareas.

Tiempo máximo de exposición

El responsable de la evaluación deberá determinar el tiempo máximo de exposición bajo la siguiente ecuación (Cortés, 2013):

Ecuación 5 Tiempo máximo de exposición

$$T_{\max} = \frac{8}{2 \left[\frac{L_{Aeqd} - 85}{5} \right]} [\text{horas}]$$

Fuente: Cortés 2013

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Donde

$L_{Aeq, d}$ = Nivel de presión acústica equivalente diario dB (A)

85 y 5 = Constantes de evaluación a 8 horas de trabajo.

Dosis

La valoración se ejecutará en base a lo dictaminado por el Decreto Ejecutivo 2393 que indica la siguiente expresión para el cálculo de la dosis:

Ecuación 6 Dosis

$$D = \frac{Cn}{Tn}$$

Fuente: Cortés 2013
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Dónde

C = Tiempo total de exposición en horas

Tn = Tiempo total permitido a ese nivel o tiempo máximo

Nivel de riesgo de la dosis.

A continuación, en la tabla 4, se describen los niveles máximos de exposición laboral según lo establece el D.E. 2393 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

0,5 el nivel de riesgo bajo, no se necesita intervenir.

0,5 a 1 el nivel de riesgo es medio se necesita intervenir.

Mayor a 1 el nivel de riesgo es alto se necesita intervenir de inmediato.

Tabla 4 - Niveles del ruido y tiempos de exposición

Nivel sonoro / dB (a)	Tiempo de exposición por jornada / hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: D.E. 2393 - IESS
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Instrumentos de medición.

Sonómetro. Es un aparato de medida diseñado para determinar la presión acústica del ruido. Generalmente el sonómetro puede medir el nivel de presión acústica en dB y en diversas escalas de ponderación (Piedra, 2019)

Existen a nivel internacional, cuatro curvas normalizadas de ponderación, denominadas A, B, C y D. De las cuatro, la curva de ponderación (A) Tabla 4 es la que ofrece los niveles más cercanos a los percibidos por el oído humano. Para que el sonómetro ofrezca mediciones de confianza, debe calibrarse periódicamente (Díaz González, 2007).

Registro de tomas de mediciones

En la tabla 5, se describe la operación, actividades, el número de personas que intervienen, equipo utilizado, la duración de la actividad en minutos, el tiempo en horas, el ciclo por día, tiempo total, fecha y la hora en la que se realizó la medición de 8 horas laborales.

Para la recolección de datos del tiempo se utilizará un cronometro lo cual se ocupará para colocar el tiempo que se demora realizando la tarea, con el sonómetro se recolectará la presión sonora a la que se encuentra sometido el trabajador, para así realizar los cálculos de dB (decibeles) con los datos obtenidos en el registro.

Registro de toma de mediciones de ruido

Tabla 5 - Registro de toma de mediciones de ruido

REGISTRO DE TOMA DE RUIDO SANBEL FLOWERS													
Sección	N	Descripción de la operación	Actividades de la operación	# de personas	Equipo utilizado	Duración de la actividad (min)	Tiempo en h	Ciclo por día	Tiempo total	Fecha y hora	Medición 1 (dB)	Medición 2 (dB)	Promedio (dB)
	1												

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

La exposición a un ruido excesivo tiene consecuencias dañinas para la salud:

Según (Piedra, 2019), en su trabajo de investigación titulado, “Estudio de ruido en el ambiente laboral y sus efectos en los trabajadores de la empresa rectificadora

González de la ciudad de el Puyo”, cita las posibles afecciones auditivas a las cuales los trabajadores expuestos a condiciones de trabajo con fuentes de ruido, que son:

- Pérdida de audición. Esta puede estar causada por exposiciones cortas a sonidos muy intensos (140 dB) o por exposiciones prolongadas a ruidos de más de 85 dB.
- Anomalías en la atención en los lugares de trabajo
- Alteraciones del sueño: insomnio, etc., lo que redundará en una mayor fatiga y un peor rendimiento de las personas en sus actividades laborales.
- Aumento de la irritabilidad o agresividad de las personas expuestas al ruido.
- Dolor de cabeza.
- Aumento de accidentes laborales en entornos ruidosos, debido a la disminución de la atención.

Registros de toma de mediciones de ruido

En el gráfico 1, 2, y 3, se muestran los porcentajes de cada actividad que lleva cada operación, se realiza con el promedio de las dos mediciones de los dB que se les presentará en las tablas 6, 7 y 8.

Luego se procede a calcular para obtener la presión sonora de cada área de trabajo identificando el nivel de riesgo que se encuentran los trabajadores sometidos durante la jornada, además del porcentaje de peligrosidad o la dosis que nos permite identificar el nivel de riesgo ya sea bajo, medio y alto de la operación.

Medición del ruido laboral basado en tareas

Área de Compostera.

En la tabla 6, se describe la operación en el área de la compostera, donde se realiza la toma de muestras en dos lugares para las tareas de levantamiento de compost, descrita en la tabla como fuente 1 y carga y embalaje del compost, descrita en la tabla como fuente 2, donde utiliza como herramienta el motocultor y el tractor agrícola:

Tabla 6 - Mediciones Área de Compostera

Área de Trabajo	# de Medición	Fuente 1	Fuente 2	Medición promedio (dB)
Compostera	Medición 1	81,3	83,1	82,20
	Medición 2	80,8	81,2	81,00
	Medición 3	82,4	82,5	82,45
	Medición 4	93,5	94,4	93,95
	Medición 5	85,2	84,7	84,95
	Medición 6	83,4	84,5	83,95
	Medición 7	90,7	91,8	91,25

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

En gráfico 1, se visualiza el promedio de cada medición para el área de la compostera, donde se obtiene un porcentaje mayor que provoca la contaminación acústica de un 93,95 dB, dando así el valor de mayor magnitud.

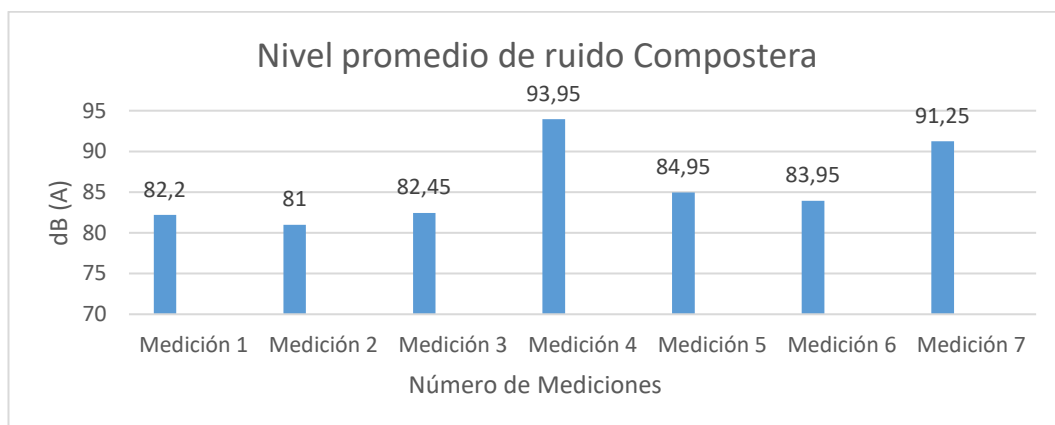


Gráfico 1 - Nivel promedio de ruido Compostera
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Medición del ruido laboral basado en tareas

Área de trabajo: Compostera

Fecha:

25/02/2022

de Trabajadores: 4

Tiempo de exposición: 8 h

Equipo de medición	de Marca:	Presión:	Rango:	Tipo:
		+/-0,5dB	94-114dB	2

Sonómetro

Estrategia de medición:	Operación:	Duración de la tarea	Altura de medición
Basada en tareas	Trabajos en el área de la compostera	8 h	1 metro de distancia del trabajador

Los datos de obtenidos de la medición de ruido basado en tareas con el sonómetro.

Se procede a ordenar de menor a mayor los datos obtenidos en el promedio de la tabla 6.

$L_{pA,n}$	81,00	82,20	82,45	83,95	84,95	91,25	93,95
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Ruido de fondo

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{pA,n}} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \log [10^{0,1 \cdot 81} + 10^{0,1 \cdot 82,20} + 10^{0,1 \cdot 82,45} + 10^{0,1 \cdot 83,95} + 10^{0,1 \cdot 84,95} + 10^{0,1 \cdot 91,25} + 10^{0,1 \cdot 93,95}] [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 96,85 \text{ dB}$$

Valoración de ruido basado en tarea (I=1)

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{I} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{AeqT,mi}} \right] [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{1} \sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot 96,85} \right] [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 96,85 \text{ dB}$$

Análisis de la contribución de cada tarea al nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión.

$$L_{Aeqd,m} = L_{AeqT,m} + 10 \log \left[\frac{T_m}{8} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd,m} = 96,85 + 10 \log \left[\frac{4,29}{8} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd,m} = 93,29 \text{ dB}$$

Estimación del nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión:

$$L_{Aeqd} = 10 \log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * L_{Aeq,d,m}} \right] [\text{dB (A)}]$$

$$L_{Aeqd} = 10 \log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * 93,29} \right] [\text{dB (A)}]$$

$$L_{Aeqd} = 93,29 \text{ dB}$$

Tiempo máximo de exposición

$$T_{\max} = \frac{8}{2 \left[\frac{L_{Aeqd} - 85}{5} \right]} [\text{horas}]$$

$$T_{\max} = \frac{8}{2 \left[\frac{93,29 - 85}{5} \right]} [\text{horas}]$$

$$T_{\max} = 2,41 [\text{horas}]$$

Dosis o porcentaje de riesgo

$$D = \frac{C_n}{T_n}$$

$$D = \frac{4,28}{2,18}$$

$$D = 1,96$$

Área de trabajo	Compostera
Nivel de exposición diario equivalente, LAeq, d	93,29 dB
Dosis o porcentaje de riesgo	1,96

Nota: Según la dosis el riesgo es alto por lo que se es mayor a 1 por lo tanto, el trabajador se encuentra sobreexpuesto al ruido.

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Área de Post cosecha.

En la tabla 7, se visualiza las mediciones realizadas en el área de post cosecha, donde las tareas de corte de los tallos con la cierra circular descrita en la tabla como fuente 1, el transporte de los tallos cortados y enviados desde la zona de cultivo con

la utilización de los coches de transporte, descrita en la tabla como fuente 2 y el funcionamiento de los aireadores y ventiladores, con el fin de hacer circular el aire del galpón con el fin mantener la calidad de aire descrita en la tabla como fuente 3:

Tabla 7 - Mediciones Área de Post Cosecha

Área de Trabajo	# de Medición	Fuente 1	Fuente 2	Fuente 3	Medición promedio (dB)
		Medición 1 (dB)	Medición 2 (dB)	Medición 3 (dB)	
Post Cosecha	Medición 1	81,3	80,4	80,25	80,85
	Medición 2	81,9	81,2	81,50	81,55
	Medición 3	83,4	82,9	83,20	83,15
	Medición 4	82,3	81,7	82,01	82,00
	Medición 5	79,5	80,5	80,15	80,00
	Medición 6	80,15	81,5	83,50	81,71
	Medición 7	83,45	80,15	79,45	80,68

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

En el gráfico 2, se detallan los valores promedio de las mediciones realizadas en el área de post cosecha, donde se pueden observar el promedio de mayor magnitud que es de 83,15 dB (a).

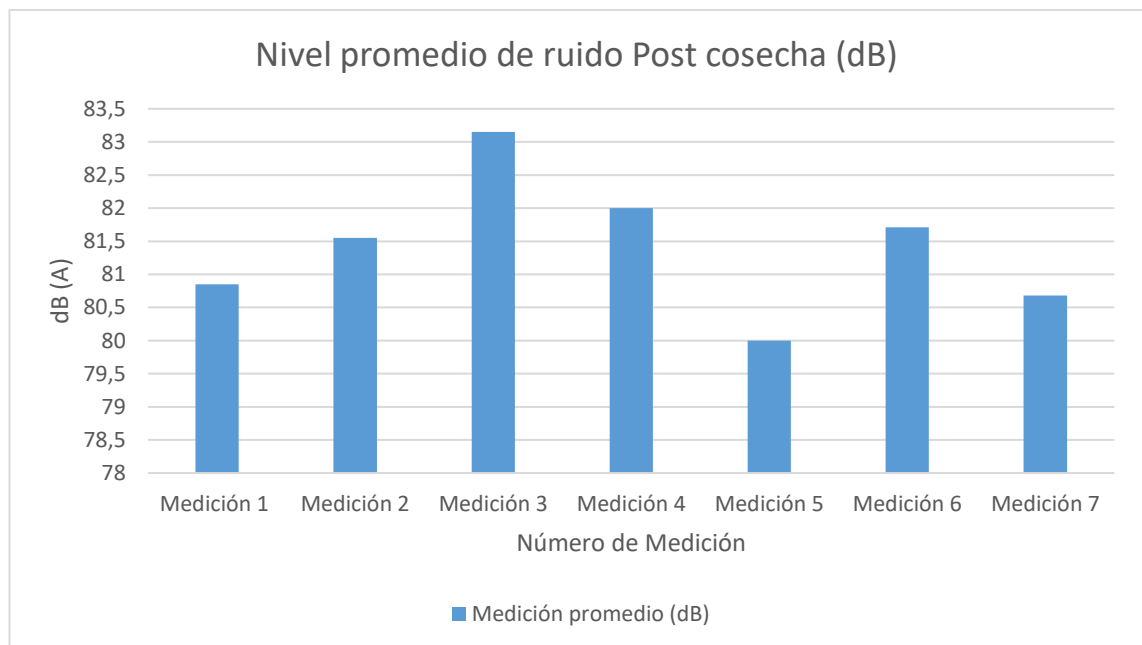


Gráfico 2 - Nivel promedio de ruido Post Cosecha
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Medición del ruido laboral basado en tareas

Área de trabajo: Post Cosecha

Fecha:

25/02/2022

de Trabajadores: 20

Tiempo de exposición: 8 - 9 h

Equipo de medición	Marca:	Presión:	Rango:	Tipo:
Sonómetro		+/-0,5dB	94-114dB	2

Estrategia de medición:	Operación:	Duración de la tarea	Altura de medición
Basada en tareas	Trabajo en el área de post cosecha	De 8 a 9 horas	1 metro de distancia del trabajador

Los datos de obtenidos de la medición de ruido basado en tareas con el sonómetro.

Se procede a ordenar de menor a mayor los datos obtenidos en el promedio de la tabla 7.

$L_{pA,n}$	80	80,85	81,55	80,68	81,71	82,00	83,15
------------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Ruido de fondo

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{pA,n}} \right] [\text{dB (A)}]$$

$$L_{Aeq} = 10 \log [10^{0,1 \cdot 80} + 10^{0,1 \cdot 80,85} + 10^{0,1 \cdot 81,55} + 10^{0,1 \cdot 82} + 10^{0,1 \cdot 83,15}] [\text{dB (A)}]$$

$$L_{Aeq} = 88,63 \text{ dB}$$

Valoración de ruido basado en tarea (I=1)

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{I} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{AeqT,mi}} \right] [\text{dB (A)}]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{1} \sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot 88,63} \right] [\text{dB (A)}]$$

$$L_{AeqT,m} = 88,63 \text{ dB}$$

Análisis de la contribución de cada tarea al nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión.

$$L_{Aeqd,m} = L_{AeqT,m} + 10\log \left[\frac{T_m}{8} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd,m} = 96,85 + 10\log \left[\frac{3,43}{8} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd,m} = 84,65 \text{ dB}$$

Estimación del nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión:

$$L_{Aeqd} = 10\log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,d,m}} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd} = 10\log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 \cdot 84,65} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd} = 84,65 \text{ dB}$$

Tiempo máximo de exposición

$$T_{max} = \frac{8}{2 \left[\frac{L_{Aeqd} - 85}{5} \right]} \text{ [horas]}$$

$$T_{max} = \frac{8}{2 \left[\frac{84,65 - 85}{5} \right]} \text{ [horas]}$$

$$T_{max} = 3,98 \text{ [horas]}$$

Dosis de riesgo

$$D = \frac{C_n}{T_n}$$

$$D = \frac{3,43}{3,98}$$

$$D = 0,86$$

Área de trabajo	Área de postcosecha
Nivel de exposición diario equivalente, LAeq, d	86,95 dB
Dosis o porcentaje de riesgo	0,86

Área de Embarque – Cuartos Fríos

En la tabla 9, se visualiza las mediciones realizadas en el área de embarque y cuartos fríos, donde las tareas de empaquetado, almacenamiento y embarque de los tallos en los camiones refrigerados que transportan las flores cosechadas hacia clientes nacionales e internacionales, por medio de transporte aéreo, en esta área de trabajo existen varios equipos de frío y aireadores que controlan la temperatura ambiental, dichos equipos mecánicos utilizan compresores y motores eléctricos que producen ruido ambiental dentro del área de trabajo.

Tabla 8 - Mediciones Área de Embarque - Cuartos Fríos

Área de Trabajo	# de Medición	Fuente 1	Fuente 2	Medición promedio (dB)
		Medición 1 (dB)	Medición 2 (dB)	
Embarque Cuartos Fríos	Medición 1	84,5	85,2	84,85
	Medición 2	93,4	93,4	93,4
	Medición 3	96,3	96,3	96,3
	Medición 4	82,3	81,7	82,00
	Medición 5	81,3	80,4	80,25
	Medición 6	81,9	81,2	81,50
	Medición 7	83,4	82,9	83,20

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

En el gráfico 3, se detallan los valores promedio de las mediciones realizadas en el área de embarque y cuartos fríos, donde se pueden observar el promedio de mayor magnitud que es de 96,3 dB (A).

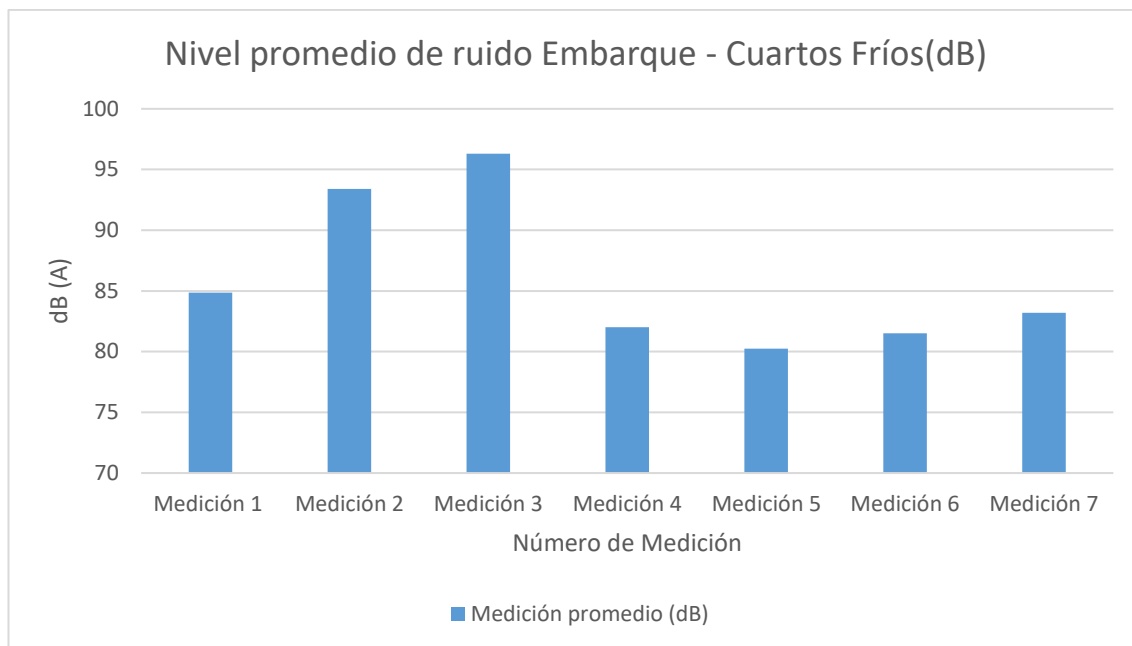


Gráfico 3 - Nivel promedio de ruido Embarque - Cuartos Fríos
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Medición del ruido laboral basado en tareas

Área de trabajo: Embarque – Cuartos Fríos

Fecha:

25/02/2022

de Trabajadores: 8

Tiempo de exposición: 8 - 9 h

Equipo de medición

de Marca:

Presión:

Rango:

Tipo:

+/-0,5dB

24-114dB

2

Sonómetro

Estrategia de medición:

Operación:

Duración de la tarea

Altura de medición

de

Basada en tareas

Trabajo en el área de cuartos fríos

De 8 a 9 horas

1 metro de distancia del trabajador

Los datos de obtenidos de la medición de ruido basado en tareas con el sonómetro.

Se procede a ordenar de menor a mayor los datos obtenidos en el promedio de la tabla 8.

$L_{pA,n}$	84,85	85,40	82,50	83,75	87,35	93,40	96,3
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Ruido de fondo

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{pA,n}} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \log [10^{0,1 \cdot 84,85} + 10^{0,1 \cdot 93,40} + 10^{0,1 \cdot 96,30}] [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 98,29 dB$$

Valoración de ruido basado en tarea (I=1)

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{I} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{AeqT,mi}} \right] [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \log \left[\frac{1}{1} \sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot 98,29} \right] [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 98,29 dB$$

Análisis de la contribución de cada tarea al nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión.

$$L_{Aeqd,m} = L_{AeqT,m} + 10 \log \left[\frac{T_m}{8} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd,m} = 98,29 + 10 \log \left[\frac{0,39}{8} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd,m} = 85,16 dB$$

Estimación del nivel de exposición diario equivalente de la jornada mediante la expresión:

$$L_{Aeqd} = 10 \log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 \cdot L_{Aeqd,m}} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd} = 10 \log \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 \cdot 85,16} \right] [dB (A)]$$

$$L_{Aeqd} = 85,16 dB$$

Tiempo máximo de exposición

$$T_{\max} = \frac{8}{2 \left[\frac{L_{Aeqd} - 85}{5} \right]} \text{ [horas]}$$

$$T_{\max} = \frac{8}{2 \left[\frac{85,16 - 85}{5} \right]} \text{ [horas]}$$

$$T_{\max} = 1,25 \text{ [horas]}$$

Dosis de riesgo

$$D = \frac{C_n}{T_n}$$

$$D = \frac{3,43}{3,98}$$

$$D = 0,61$$

Área de trabajo	Embarque, cuartos fríos
Nivel de exposición diario equivalente, LAeq, d	85,16 dB
Dosis o porcentaje de riesgo	0,61

Evaluación de presión sonora de cada área de trabajo

En la tabla 9 se muestran los datos de la dosis de exposición diaria equivalente (LAeq) y el nivel de riesgo de cada una de las áreas de trabajo evaluadas, dentro de las operaciones diarias de la empresa Sanbel Flowers.

Para una mejor identificación cuando el LAeq, d sea 75 a 85 se mostrará de color verde y desde 85 a 90 de color amarillo y de 90 rojo.

Para identificar el porcentaje de riesgo de 0,1 verde el nivel de riesgo es bajo de 0,5 amarillo el nivel de riesgo medio y 1 de rojo para el nivel de riesgo alto.

Tabla 9 - Estimación del Nivel de Ruido

Área de Producción - Compostera	
Área de trabajo	Compostera
Nivel de exposición diario equivalente, L_{Aeq} , d	93,29 dB
Dosis o porcentaje de riesgo	1,96
Área de Producción - Postcosecha	
Área de trabajo	Área de postcosecha
Nivel de exposición diario equivalente, L_{Aeq} , d	86,95 dB
Dosis o porcentaje de riesgo	0,86
Área de Producción – Embarque, Cuartos fríos	
Área de Trabajo	Cuartos fríos
Nivel de exposición diario equivalente, L_{Aeq} , d	85,16 dB
Dosis o porcentaje de riesgo	0,61

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Análisis

Según lo descrito en el (Decreto Ejecutivo 2393) si la dosis de exposición diaria equivalente (L_{Aeq} d) o nivel de riesgo es mayor a 1, se debe considerar las áreas o puestos de trabajo, como entornos de trabajo con un nivel de riesgo alto y los trabajadores que en ella/s laboran, como personal en riesgo de desarrollar una posible afección de hipoacusia, por lo tanto la actuación sobre la gestión preventiva debe ser de forma con el fin de prevenir la posible ocurrencia las mencionadas enfermedades auditivas, por lo otro lado si la dosis es 0,5 el nivel de riesgo medio lo que, según la normativa nacional, la gestión preventiva debe ser prioritaria, es decir, se deben tomar acciones en el corto plazo con el fin de evitar una posible afectación a la salud de los trabajadores y si es inferior a 0,5 el nivel de riesgo bajo, se deberá realizar una vigilancia periódica en la cantidad de ruido laboral, con evaluaciones periódicas de ruido laboral y realizar los exámenes médicos rutinarios con el fin de tener monitoreadas las condiciones d la salud auditiva de los trabajadores que desarrollan sus actividades laborales en las áreas de compostera, post cosecha y cuartos fríos de la empresa Sanbel Flowers.

En base a lo expuesto y según las mediciones de ruido ocupacional presente en las áreas de la compostera, post cosecha y embarque – cuartos fríos, se puede evidenciar que, en las áreas identificadas y evaluadas, las mismas presentan un riesgo potencial para el desarrollo de trastornos y afecciones acústicas en los trabajadores.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta.

La presente propuesta de mejora de las condiciones de trabajo se realiza en base al artículo 55 del decreto ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del IESS, (1986) una guía preventiva para los trabajadores expuestos al ruido laboral, donde se dan los lineamientos de exposición y gestión preventiva para los trabajadores y ambientes de trabajo donde existan fuentes de ruido.

Según lo expuesto se busca proponer una Guía preventiva de ruido para los trabajadores de las áreas de trabajo de la empresa Sanbel Flowers S.A., que fueron evaluadas en el capítulo 2 del presente trabajo, donde se plantearan las posibles soluciones para que los trabajadores tengan conciencia de los daños que se presentan en sus sistemas auditivos, además, la estimación del nivel de atenuación proporcionada por los protectores auditivos entregados por empleador a sus trabajadores se realizará de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos.

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 1

Manual de Gestión Preventiva para el Ruido Ambiental Sanbel Flowers

Objetivo. – La presente Guía Preventiva, tiene como finalidad, realizar una propuesta con acciones preventivas para minimizar el efecto nocivo del ruido laboral presente en las áreas de trabajo de la empresa Sanbel Flowers, con base a la normativa legal vigente.

Alcance. – El presente proceso se aplicará para todos los trabajos de las áreas de compostera, post cosecha y embarque – cuartos fríos, de la empresa Sanbel Flowers.

Definición. – El presente documento se enmarca en la delimitar un conjunto de estrategias preventivas para minimizar el efecto nocivo a la salud de los trabajadores producto de la exposición al ruido presente en las áreas de trabajo.

Responsables de la Implementación. – los siguientes colaboradores tendrán como misión la implementación del presente documento preventivo.

- Técnico SST
- Medico ocupacional
- Administrador de la finca
- Equipo de apoyo (autor del presente trabajo)

Base Legal. – La presente Guía Preventiva tiene como principal base legal, lo expuesto en el artículo 55 del Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (IESS, 1986), descrito a continuación.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 2

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes anti vibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.
6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 3

No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la tabla 1:

Tabla 1: Niveles sonoros por impacto

Nivel Sonoro (dB A)	Tiempo de Exposición Por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
105	0.5
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A).

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 4

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} \dots \frac{C_n}{T_n}$$

Ecuación 1: Calculo Dosis Diaria

Fuente: D.E. 2393 IEES

Donde: C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

Ruido de Impacto. - Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2: Niveles de Presión Sonora máxima en ruido de impacto

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
100000	120

Fuente: D.E. 2393 IEES

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 5

8. (Agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. R.O. 997, 10-VIII-88) Las máquinas-herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección anti vibratorio.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

9. (Reformado por el Art. 35, y agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

Efectos Auditivos del Ruido

El impacto del ruido sobre la función auditiva de las personas (trabajadores) es el efecto más y mejor documentado en la gestión de preventiva de riesgos. El ruido presente en el entorno tanto laboral y/o extralaboral puede ser el origen de alteraciones auditivas como la pérdida de capacidad auditiva, hipoacusia, pitidos en los oídos, trauma y shock acústicos (Piedra, Moreno Medina 2019).

Esas lesiones dependen de factores como: la cantidad del ruido laboral en el ambiente, la frecuencia y ritmo, la duración de la exposición, factores propios de la persona que se pueden traducir en vulnerabilidad individual y la interacción con otras exposiciones (vibraciones, agentes químicos o fármacos ototóxicos pueden aumentar el riesgo de hipoacusia).

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 6

Los ruidos, laborales y/o extralaborales, pueden causar daño al oído si sobrepasan los 75 decibeles (según la Organización Mundial de la Salud, 2015), es decir el ruido que por ejemplo se produce desde la maquinaria de pequeño taller.

Comparando con los niveles de referencia contenidos en la normativa ambiental para la población general, vemos que estos se acercan más a los criterios de salud, ya que son mucho más bajos.

Por lo que la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la OIT (Organización Internacional del Trabajo), sostiene que pueden padecer de sordera profesional quienes se identifiquen con algunas de estas características:

- Les cuesta oír una conversación cuando hablan varias personas a la vez.
- En casa ponen la radio y tele muy alta.
- Tienen más dificultad para oír los sonidos agudos que los graves (pitidos de aviso, timbre.)
- Tienen tendencia a aislarse en conversaciones de grupo.
- Quienes les rodean han hecho alusión a su dificultad de oír, etc.

Además, se pueden presentar otros efectos a la salud de los trabajadores como:

Efectos respiratorios: puede causar un aumento de la frecuencia respiratoria, que vuelve a su normalidad cuando cesa la exposición al ruido excesivo.

Efectos cardiovasculares: la exposición a ambientes ruidosos aumento de la incidencia de trastornos como hipertensión arterial, arteriosclerosis.

Efectos digestivos: aumento de la incidencia de úlceras gastroduodenales, aumento de la acidez.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 7

Efectos visuales: las alteraciones se presentan en la deficiencia de la agudeza visual, además afectación significativa del campo visual y de la visión cromática.

Efectos endocrinos: los principales efectos adversos en el sistema endocrino son modificaciones en el normal funcionamiento de diversas glándulas como la hipófisis, tiroides, suprarrenales, etc., produciendo variaciones en la concentración en sangre de las hormonas que segregan las mismas.

Efectos sobre el sistema nervioso: las principales alteraciones en el sistema nerviosos se pueden presentar como trastornos del sueño, cansancio, irritabilidad, inquietud e inapetencia sexual.

Tiene especial importancia el efecto que produce el ruido de disminuir el grado de atención y aumento del tiempo de reacción, con lo que se favorece el aumento de los errores y el aumento de los accidentes de trabajo. Algunos estudios ponen también de manifiesto una mayor agresividad y un aumento de los conflictos en ambientes ruidosos sobre todo en aquellas personas que presentan problemas psicológicos previos (Piedra, Moreno Medina 2019).

Efectos sobre el embarazo: la exposición de las embarazadas al ruido, ambiental y laboral, tiene relación con disminución de peso, aumento de mortalidad y mayor irritabilidad en el recién nacido, así como disminución de su capacidad auditiva

Trastornos de voz: se pueden citar la aparición de disfonía, que se define como es la pérdida del timbre normal de la voz por trastorno funcional u orgánico de la laringe, en aquellos trabajadores que deben elevar la intensidad de la voz para poder mantener la comunicación verbal con otros. Algunos autores afirman que un ruido ambiental superior a los 66 dB(A) requiere un esfuerzo potencialmente peligroso para las cuerdas vocales.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 8

Otro tipo de posibles afecciones a la salud de los trabajadores: se ha indicado la relación entre exposición a ruido y neurinoma acústico (tumor benigno), y hay estudios que señalan que el ruido podría agravar los efectos de las vibraciones mano-brazo, en la siguiente tabla, se presenta un resumen de los diferentes tipos de afecciones del ruido laboral a los sistemas vitales del trabajador, según se observa en la tabla 3.

Tabla 3: Efectos del Ruido en los Sistemas Corporales

Efectos del Ruido en los Sistemas Corporales	
Sistema Afectado	Efecto
Sistema Nervioso Central	Hiperreflexia y alteraciones en el EEG
Sistema Nervioso Autónomo	Dilatación pupilar
Aparato Cardiovascular	Alteraciones de la frecuencia cardiaca e hipertensión arterial (aguda)
Aparato Digestivo	Alteraciones de la secreción gastrointestinal
Sistema Endocrino	Aumento del cortisol y otros efectos hormonales
Aparato Respiratorio	Alteración del ritmo respiratorio
Aparato Reproductor, Gestación	Alteraciones menstruales, bajo peso al nacer, prematuridad, riesgos auditivos en el feto
Órgano de la Visión	Estrechamiento del campo visual y problemas de acomodación
Aparato Vestibular	Vértigos y nistagmos (oscilación rítmica e involuntaria de uno o ambos ojos que puede presentarse a cualquier edad)

Fuente: «Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos al ruido», Ministerio de Sanidad y Consumo, España
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 9

Resulta casi imposible determinar, de forma universal, cuál es el nivel de ruido por debajo del cual no se producirán molestias, ya que éstas dependen de múltiples factores, en especial los individuales. La OMS (Organización Mundial de la Salud) define que el intervalo de 35 dB(A) a 65 dB(A) como aquel en que la población laboral considera que el ruido puede ser molesto y/o perturbador, de allí que se puede tomar estos niveles sonoros como criterio de referencia para la posible existencia de molestias por ruido. Se han desarrollado diversos criterios técnicos, denominados como “índices acústicos”, los mismos que establecen los límites aceptables de confort acústico en ambientes interiores asignándoles un valor de referencia dependiendo del tipo de local o de su finalidad:

- Valores establecidos en el código técnico de la edificación (CTE), en su documento básico de desarrollo (DB-HR Protección frente al ruido) y en la norma básica de edificación (NBE-CA-88).
- Valores establecidos en la instrucción técnica complementaria (ITE 02.2.3) del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).
- Otros criterios de valoración del ruido molesto: Curvas NR (poise rating), PNC (preferred noise criteria), NC (noise criteria) y RC (room criteria).
- Valoración de las molestias por interferencia del ruido en la conversación (Criterio SIL).

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 10

Actividad Preventiva.

Las medidas preventivas generales que el empleador debe adoptar para reducir el riesgo derivado del ruido deben estar encaminadas a evitar o reducir la exposición al contaminante higiénico industrial, teniendo en cuenta los valores de las mediciones desde los cuales hay que actuar.

Las medidas que se han de adoptar deben seguir los principios preventivos, basados en la normativa legal vigente, las mismas deben estar enmarcadas en:

- Utilización de métodos de mitigación como la rotación de los trabajadores, en las áreas de mayor presencia de ruido laboral, tales como las áreas de compostera, embarque y postcosecha.
- Elección de equipos o herramientas de trabajo adecuados, que generen el menor nivel de ruido posible, siempre tomando en cuenta el trabajo al que están destinadas dichas herramientas.
- Dar la información y formación adecuada para enseñar a los trabajadores a utilizar de forma correcta el equipo de trabajo con objetivo de reducir al mínimo su exposición al ruido.
- Reducir el ruido de transmisión aérea, por ejemplo, por medio de pantallas aisladoras de sonido, cercas o cerramientos, recubrimientos con material acústicamente absorbente colocados en las paredes del local o establecimiento industrial.
- Reducción del ruido transmitido por cuerpos sólidos, por ejemplo, mediante amortiguamiento o aislamiento de piso.
- Empezar los programas apropiados de mantenimiento de los equipos y herramientas de trabajo, del lugar de trabajo y de los puestos de trabajo.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 11

- Dotar a los trabajadores los equipos de protección individual de protección auditiva.
- Realizar la vigilancia de la salud de todos los trabajadores expuestos al riesgo higiénico industrial.
- Realizar la formación de los trabajadores, con el fin de que conozcan las repercusiones del ruido laboral sobre su salud, según lo expuesto anteriormente en el presente manual de gestión preventiva.
- Señalizar los lugares de trabajo, y en su caso, delimitación y limitación de acceso visible tomando en cuenta la normativa nacional.
- Que, en los locales de descanso, cuando sean necesarios, se deberán tomar medidas para reducir el ruido.
- También se establece la necesidad de adoptar medidas para trabajadores especialmente sensibles ante la exposición al ruido laboral.

Limitación de la Exposición

Según lo expuesto en el decreto ejecutivo 2393, del IESS, en ningún caso la exposición del trabajador deberá superar los valores límites de la exposición (85 dB de exposición diaria y 140 dB de niveles pico) teniendo en cuenta la atenuación proporcionada por los protectores auditivos individuales usados por los trabajadores.

Para ello, si a pesar de todas las medidas adoptadas para eliminar o reducir en lo posible el riesgo por exposición al ruido, hubiera valores por encima de los límites de exposición, el empresario deberá:

- Tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límites de exposición.
- Determinar las razones de la sobreexposición laboral fuera del horario de trabajo.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 12

Identificación de fuentes de ruido.

Existen numerosas técnicas para la reducción del ruido, aunque la primera dificultad es elegir la forma más adecuada, guardando el equilibrio entre los costos generados y el resultado obtenido luego de dichas técnicas.

Las máquinas y los procesos no deben ser considerados como generadores de ruido de una manera conjunta, sino como grupos de fuentes generadores de ruido individuales, estableciendo fuentes y/o áreas de mayor incidencia, de las cuales se genera ruido en unas condiciones y con unas características específicas. El procedimiento que debe seguirse para determinar la mejor solución incluye los siguientes pasos:

- **Elaborar una lista de las posibles fuentes individuales de ruido** en cada máquina o proceso de trabajo, separándolas en dos grandes categorías: las que producen ruido aerodinámico y las que generan ruido mecánico, tal como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 4: Fuentes de Ruido

Fuentes De Ruido	
Fuentes de ruido aerodinámico: producen Ruido a través del movimiento del aire	Fuentes de ruido mecánicas: producen vibraciones mecánicas, como los motocultores y tractores agrícolas
Ventiladores, extractores o circuladores de aire	Impactos, como de los coches donde se dan los movimientos de materiales

Fuente: Guía práctica para la Evaluación del Ruido Laboral
Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 13
Fuentes De Ruido		
Generadores de aire comprimido (compresores de aire)	Máquinas rotativas, engranajes, bombas, cojinetes, motores eléctricos.	
Herramientas que utilicen motores de combustión de combustible	Herramientas cortantes, tales como las sierras utilizadas en el área de postcosecha	

Ordenar las fuentes de ruido según su importancia: se busca estimar previamente el nivel de reducción de ruido que se conseguirá al aplicar las distintas medidas posibles y también permite efectuar una categorización que garantice que las medidas de reducción se emprenderán en el orden adecuado.

Para ordenar las fuentes de ruido se pueden utilizar las siguientes técnicas:

- Escuchar, asociando las características del proceso a las del ruido percibido.
- Modificar las condiciones de las operaciones, cambiando las velocidades, las cargas, la alimentación de la máquina, y anotando los resultados.
- Asociar los ruidos a los distintos momentos del ciclo de la máquina o del proceso de trabajo.
- Aislar, haciendo funcionar cada una de las fuentes de ruido por separado, anulando total o parcialmente las restantes.
- Análisis de frecuencia: el espectro de frecuencia puede ser una ayuda importante para la caracterización de las fuentes individuales de ruido.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 14

Uso de los Protectores Auditivos.

Una vez que dentro del ambiente laboral se haya superado los 85 dB(A) el empleador debe poner a disposición de los trabajadores la protección individual que deberán ser utilizados de forma obligatoria para los trabajadores. La nueva norma expresa claramente el significado de la obligatoriedad del uso de los protectores en este nuevo contexto, además es obligación empresarial dar órdenes claras sobre su uso obligatorio, para superar una situación muy generalizada en la que el empresario dice "yo se los proporciono, pero luego no los usan", con este fin se establecerá las siguientes condiciones de uso de los protectores auditivos, ver imagen 1:

Imagen 1: colocación protectora Auditivo



Fuente: Guía práctica para la Evaluación del Ruido Laboral – INSST España

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por
----------------	--------------	--------------

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 15

Selección de los Protectores Auditivos

Seleccionar los protectores auditivos más adecuados al tipo de riesgo por ruido existente en la empresa no es tarea fácil y siempre es recomendable el asesoramiento técnico al respecto.

No obstante, para un mayor conocimiento y orientación, describimos los diversos tipos de protectores auditivos que se comercializan:

Protectores auditivos pasivos

- Orejeras: Consisten en casquetes que cubren las orejas y que se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas blandas, generalmente rellenas de espuma plástica o líquido.
- Tapones: Son protectores auditivos que se introducen en el canal auditivo o se colocan sobre el pabellón auditivo, destinados a bloquear su entrada. Los tapones pueden ser moldeables por el usuario, premoldeados, personalizados o con arnés. A veces vienen provistos de un cordón de unión.
- Orejeras acopladas a cascos de protección: Consisten en casquetes individuales unidos a unos brazos fijados a un casco de protección. Estos brazos soporte son regulables de manera que puedan colocarse sobre las orejas cuando se requiera.
- Cascos antruido: Son cascos que recubren la oreja, así como una gran parte de la cabeza. En el ámbito laboral prácticamente no se usan y son difíciles de encontrar.

Se pueden evidenciar los diferentes tipos de equipos de protección contra el ruido pasivos, detallados anteriormente, en la tabla 5.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 16

Tabla 5: Protectores pasivos

Protectores auditivos pasivos	
Descripción	Producto
Protector auditivo H10 desechable con cordón NRR 31dB	 Fuente: (Siliquini, 2018)
Protector auditivo H 20 reutilizable con cordón NRR 26dB	 Fuente: (Siliquini, 2018)
Protector auditivo LEFT/RIGHT alto acoplado al Casco NRR 28dB	 Fuente: (Bravo, 2012)

Fuente: varios autores

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 17

Protectores auditivos no pasivos

Protectores auditivos dependientes del nivel: Pueden ser orejeras o tapones. Poseen un sistema electrónico de restauración del sonido que les permite disminuir su atenuación a medida que disminuye el nivel sonoro.

- Protectores auditivos con reducción activa del ruido (protectores ANR): Normalmente son orejeras que incorporan un sistema electrónico que permite conseguir una atenuación acústica adicional a bajas frecuencias.
- Protectores auditivos con sistema de comunicación: Pueden ser orejeras o tapones. Poseen un sistema por cable o inalámbrico que permite transmitir señales, alarmas, mensajes o programas de entrenamiento.

Algunos de los protectores auditivos no pasivos se los puede evidenciar en la tabla 6

Tabla 6: Protectores no pasivos

PROTECTORES AUDITIVOS NO PASIVOS		
Tipo	Características para tener en cuenta para su correcta selección	
Protectores auditivos con reducción activa del ruido (ANR) Reducción activa de ruido	Disponen de un circuito de cancelación del ruido y suelen usarse en entornos con un nivel alto de ruido en el que predominen las bajas frecuencias.	 Fuente: (Piqué, 2019)
Protectores auditivos dependientes del nivel  Fuente: (Piqué, 2019)	Mediante un sistema de restauración del sonido, las orejeras o tapones son capaces de incrementar su atenuación conforme aumenta el nivel sonoro. Suelen amplificar las frecuencias conversacionales por lo que son útiles para la comunicación entre los trabajadores (Piqué, 2019).	
Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 18
Orejeras con sistema de comunicación  Fuente: (Piqué, 2019)		
Permiten la comunicación oral, la escucha de señales de alarma y atenúan el ruido del lugar de trabajo. Posibilitan una correcta comunicación en lugares ruidosos en los que se precisen instrucciones detalladas (Piqué, 2019).		

Fuente: varios autores

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

La elección de un protector requerirá, en todo caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la elección debe ser realizada por personal capacitado y, en el proceso de selección, será importante la participación y colaboración del trabajador. No obstante, algunas recomendaciones para tener en cuenta, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Al elegir un protector auditivo, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo. Este folleto informativo debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.
- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas.
- A tal efecto, en general, para un uso continuo se preferirán los tapones auditivos, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 19

- Para usos intermitentes son preferibles las orejeras o los tapones con arnés. En ambientes extremadamente ruidosos la elección preferible sería la combinación de tapones y orejeras
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible, de acuerdo con las indicaciones que se dan en el apartado siguiente.
- Usar un protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad.
- En caso necesario, se utilizarán protectores auditivos con una respuesta en frecuencia plana, dependientes del nivel o con sistema de comunicación.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por lo que, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y, en su caso, de tallas distintas.
- En lo que se refiere a las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación de las almohadillas al contorno de la oreja.

Los protectores auditivos están sometidos a la normativa que regula tanto la fabricación y comercialización como el uso de los Equipos de Protección Individual (EPI). La normativa de fabricación y comercialización, puesto que se trata de EPI de categoría 2, obliga al fabricante o a su representante legal en la UE a someter el EPI al examen “CE de tipo” de un organismo de control.

La prestación más importante es la atenuación que proporcionan. Esta atenuación es un valor constante para cada banda de octava, pero la protección global es diferente según el espectro de frecuencias del ruido en cuestión, por lo que puede decirse que, para un mismo protector, la protección varía en cada situación.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por
----------------	--------------	--------------

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 20

Luego de detallar los tipos, y características de los protectores auditivos, se deberá proveer de protectores auditivos según lo detallado en la tabla 7.

Tabla 7: Dotación de EPI para el personal expuesto

Tipo de Equipo de Protección Individual	Área de Trabajo	Puesto de Trabajo
 Tapón auditivo H10 desechable con cordón NRR 31dB	Área de post cosecha	Operador de la cierra eléctrica Transportador (coche manual) Clasificadoras Empacador (post cosecha)
	Área de cuartos fríos	Transportador (coche manual) Empacador (cuartos fríos) Despachador
 LEFT/RIGHT alto acoplado al Casco NRR 28dB	Compostera	Operador del tractor Operador moto cultivador

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 21

Tipo de Equipo de Protección Individual	Área de Trabajo	Puesto de Trabajo
 Orejeras con sistema de comunicación	Área de post cosecha Área de cuartos fríos	Supervisores de área (post cosecha y cuartos fríos)

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Utilización y Mantenimiento de Los Equipos de Protección Individual (EPI)

Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento del protector son:

- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido. Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce notablemente la protección.
- Algunos tapones auditivos son de un solo uso, otros son reutilizables y pueden utilizarse durante un número determinado de días si su mantenimiento se efectúa de modo correcto. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible la vida útil en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 22

- Los tapones auditivos son estrictamente personales. Los demás protectores pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.
- Puede resultar necesario, además, cambiar las partes que están en contacto con la piel: almohadillas o cubre-almohadillas desechables.
- El mantenimiento de los protectores auditivos no desechables deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Tras lavarlos o limpiarlos, deberán secarse cuidadosamente los protectores y después se colocarán en un lugar limpio antes de ser reutilizados.
- Deberán sustituirse los protectores cuando hayan alcanzado su límite de empleo o cuando se hayan ensuciado o deteriorado.
- El folleto informativo del fabricante contendrá instrucciones precisas para cada EPI sobre su mantenimiento, limpieza, revisión, desinfección y la fecha o plazo de caducidad del EPI o de alguno de sus componentes, entre otra información.

Este folleto será la primera fuente de consulta cuando se establezca el procedimiento de uso del EPI en la empresa.

Vigilancia de la Salud

Según lo establece en el Reglamento de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo D.E. 2393 del IESS, cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empleador deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores (Díaz, González 2007).

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 23

Además, los trabajadores cuya exposición al ruido supere los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción tendrán derecho a que un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico, a través de la organización preventiva que haya adoptado la empresa, lleve a cabo controles de su función auditiva. También tendrán derecho al control audio métrico preventivo los trabajadores cuya exposición supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción cuando la evaluación y la medición previstas en el artículo 6.1 del RD indiquen que existe riesgo para su salud (Piedra, Moreno Medina 2019).

Protocolo de Vigilancia Médica del Ruido

En línea con el conocimiento científico médico, este protocolo de vigilancia sanitaria del ruido establece una diversidad de efectos del ruido sobre la salud, además del deterioro de la función auditiva, aunque no se especifican directamente valores límites para estos efectos, de la misma forma que se establecen los niveles de riesgo para la función auditiva.

En la tabla 8 resume los controles audio métricos a realizar en función de los niveles de exposición al ruido existentes en los puestos de trabajo.

Estos controles deben ser realizados por un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico, a través de la organización preventiva que haya adoptado la empresa:

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 24

Tabla 8: Tipos de Controles audio métricos.

Controles Audio métricos	
$L_{Aeq,d} > 80 \text{ dB (A)}$ $L_{pico} > 135 \text{ dB (A)}$	Derecho al control audio métrico preventivo cuando la evaluación y la medición previstas en el artículo 6.1 indiquen que existe riesgo para su salud.
$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB (A)}$ $L_{pico} > 137 \text{ dB (A)}$	Derecho al control audio métrico preventivo.

Fuente: Guía de Prevención del Riesgo al Ruido.

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

En todo caso, cuando el control de la función auditiva ponga de manifiesto que un trabajador padece una lesión auditiva, el médico responsable de la vigilancia de la salud evaluará si la lesión puede ser consecuencia de una exposición al ruido durante el trabajo. Según ello se puede establecer que, el médico competente comunicará al trabajador el resultado que le atañe personalmente, por su parte, el empleador deberá:

- revisar las medidas previstas para eliminar o reducir los riesgos con arreglo a lo dispuesto en el presente documento, incluida la posibilidad de exigir el uso de los protectores auditivos, durante la revisión de aquellas medidas y hasta que se eliminen o reduzcan los riesgos.
- tener en cuenta las recomendaciones del médico responsable de la vigilancia de la salud al aplicar cualquier otra medida que se considere necesario para eliminar o reducir riesgos.
- disponer una vigilancia sistemática de la salud y el examen del estado de salud de los demás trabajadores que hayan sufrido una exposición similar.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

	Empresa Sanbel Flowers	Código
		SST-MN-01
	Guía para la Gestión Preventiva del Ruido Laboral	Pág. 25

Los exámenes audio métricos deberán ser realizados por un laboratorio certificado, para los trabajadores expuestos y no expuestos según lo detallado en la tabla 9

Tabla 9: Controles audio métricos.

Controles audio métricos	Tiempo de Realización / Tipo de evaluación.
Personal expuesto ($L_{Aeq} > 85$ dB (A))	Dos veces al año. Audiometría laboral.
Personal expuesto ($L_{Aeq} < 85$ dB (A))	Una vez al año. Audiometría laboral.

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Plan de Capacitación.

Dentro de la prevención de riesgos es necesario que se tenga un conocimiento transversal de los riesgos que suponen las actividades que realizamos en la organización. En la presente Guía de Gestión se prevé capacitar al personal en general de toda la empresa, sobre los riesgos a la exposición al ruido de origen laboral y extralaboral, dentro de este tema de capacitación se establecen como contenidos mínimos los siguientes:

- Definición de ruido
- Exposición de ruido laboral y extra laboral
- Tipos de ruido y fuentes generadoras de ruido
- Formas de mitigación de ruido
- Uso correcto y mantenimiento del equipo de protección personal.

Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por

Resultados Esperados.

Luego de realizada la presente propuesta preventiva, se buscará las siguientes mejoras en la empresa Sanbel Flowers:

- Mejorar las condiciones laborales dentro de las áreas de trabajo con mayor incidencia del ruido laboral, en especial en las áreas de la compostera, postcosecha y embarque cuartos fríos.
- Controlar la exposición laboral de los trabajadores de las áreas productivas de compostera, postcosecha y embarque cuartos fríos, al ruido mediante la dotación de equipo de protección individual (EPI) y la respectiva capacitación para un uso y mantenimiento correcto del mismo.
- Realizar un seguimiento a la salud de los trabajadores que están expuestos a riesgo por exposición al ruido laboral presente en las áreas laborales estudiadas en el presente trabajo de investigación.

Cronograma de Actividades.

En la tabla 10, se muestra la programación para la implementación de la presente propuesta preventiva

Tabla 10 - Cronograma de Implementación de la Propuesta

TIEMPO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación de la propuesta a gerencia																								
Revisión de la propuesta por de gerencia																								
Socialización de la propuesta preventiva al personal operativo.																								
Entrega de EPI´s para el personal expuesto al ruido laboral																								
Capacitación al personal.																								
Control de las condiciones de exposición al ruido																								
Control del uso correcto de los EPI´s																								
Vigilancia de la salud de los trabajadores																								

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Costo de Implementación.

En la tabla 11 se presenta el costo de la implantación de la propuesta de gestión preventiva planteada en el presente trabajo.

Tabla 11 - Costos de Implementación

COSTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN			
Descripción	Precio Unitario (\$)	Cantidad	Precio Total (\$)
Elaboración de la propuesta de gestión preventiva (revisión de la redacción, diagramación de la propuesta, impresión)	\$ 850,00	1	\$ 850,00
Capacitación y Socialización de la propuesta	\$ 80,00	10	\$ 800,00
Elaboración de material físico de la señalética para el establecimiento	\$ 15,00	10	\$ 150,00
Compra para la dotación anual de equipo de protección personal.	\$ 1500,00	1	\$ 1500,00
Control de las condiciones de exposición al ruido (evaluación interna)	\$ 40,00	10	\$400,00
SUBTOTAL			\$ 3700,00
Imprevistos 10%			\$ 370,00
COSTO TOTAL			\$ 4 070.00

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Análisis del Costo mediante la curva “S”

Para el análisis del se realizará mediante la aplicación de la metodología de la curva “S”, la misma que nos permite poner en relación el tiempo que llevamos en el

proyecto con el coste acumulado, y el tiempo en la futura aplicación de los mismos en la implementación.

En la tabla 12 y gráfico 4, se realiza el análisis mediante la curva “S”, donde se observa el avance de los ítems de implementación versus el costo de cada uno de los ítems, dando un detalle de cada una de las etapas (ver tabla 12).

En el grafico 4, se evidencia el detalle de los valores en dólares (eje X del gráfico), y las diferentes etapas de la implantación (eje Y del gráfico).

Tabla 12 Análisis del Costo para la Implementación - Tabla "S"

ANALISIS DEL COSTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN - CURVA "S"					
Descripción	Precio Unitario (\$)	Cantidad	Cantidad Ejecutada Mensual	Precio Total (\$)	Costo Acumulado
Elaboración de la propuesta de gestión preventiva	\$ 850,00	1	\$ 850,00	\$ 850,00	\$ 850,00
Elaboración de material físico de la señalética para el establecimiento	\$ 15,00	1	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 1.000,00
Compra para la dotación anual de equipo de protección personal.	\$ 15.000	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 2.500,00
Capacitación y Socialización de la propuesta	\$ 80,00	10	\$ 80,00	\$ 800,00	\$ 2.580,00
			\$ 80,00		\$ 2.660,00
			\$ 80,00		\$ 2.740,00
			\$ 80,00		\$ 2.820,00
			\$ 80,00		\$ 2.900,00
			\$ 80,00		\$ 2.980,00
			\$ 80,00		\$ 3.060,00

ANÁLISIS DEL COSTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN - CURVA "S"					
Descripción	Precio Unitario (\$)	Cantida d	Cantidad Ejecutada Mensual	Precio Total (\$)	Costo Acumulad o
			\$ 80,00		\$ 3.140,00
			\$ 80,00		\$ 3.220,00
			\$ 80,00		\$ 3.300,00
Control de las condiciones de exposición al ruido (evaluación interna)	\$ 40,00	10	\$ 40,00	\$ 400,00	\$ 3.340,00
			\$ 40,00		\$ 3.380,00
			\$ 40,00		\$ 3.420,00
			\$ 40,00		\$ 3.460,00
			\$ 40,00		\$ 3.500,00
			\$ 40,00		\$ 3.540,00
			\$ 40,00		\$ 3.580,00
			\$ 40,00		\$ 3.620,00
			\$ 40,00		\$ 3.660,00
			\$ 40,00		\$ 3.700,00
SUBTOTAL			\$ 3.700,00		
Imprevistos 10%			\$ 370,00		
COSTO TOTAL			\$ 4.070,00		

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

Costo Acumulado

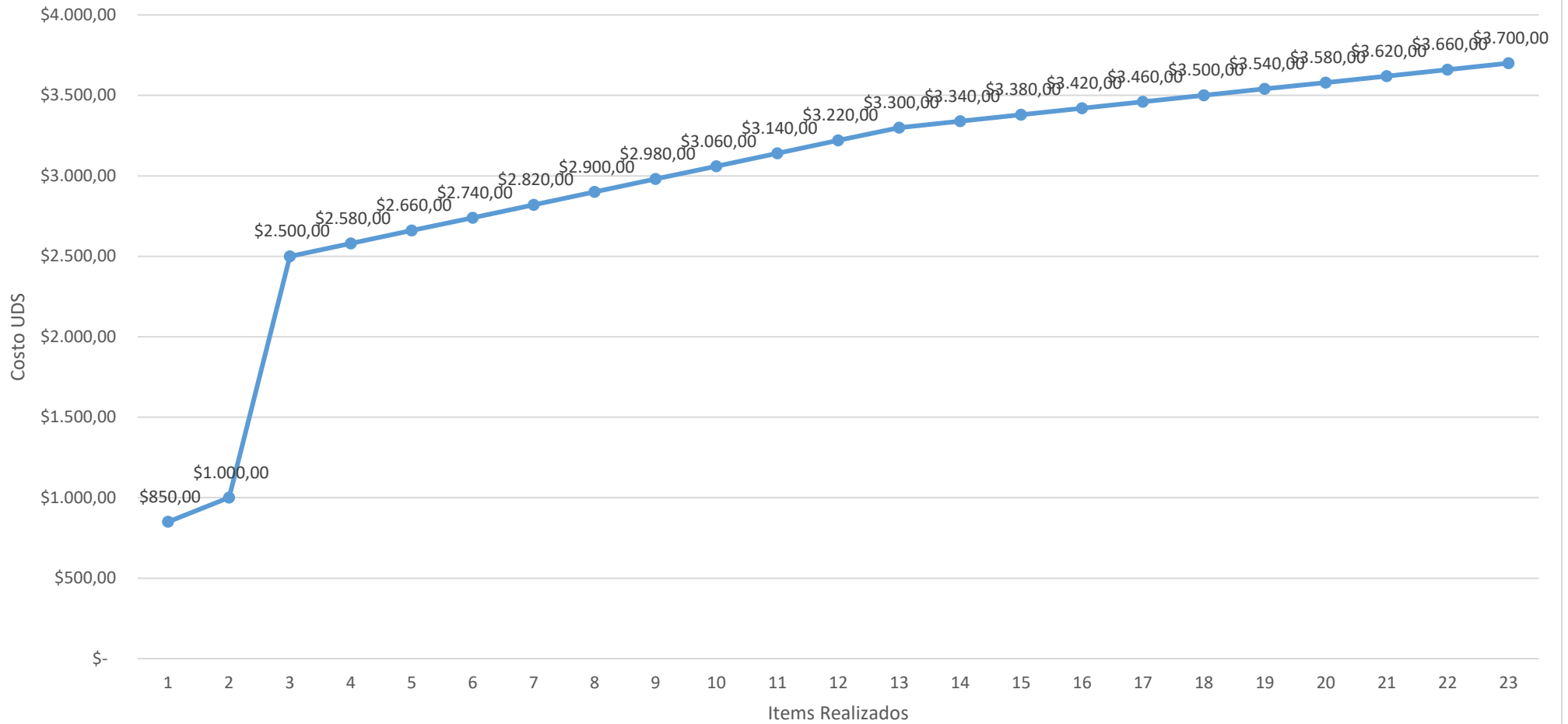


Gráfico 4 Curva "S", costo acumulado

Elaborado por: Muñoz, Gabriel (2022)

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Una vez que se realizó la identificación de los puestos de trabajo de la empresa Sanbel Flowers donde existe una mayor prevalencia del ruido laboral, se pudo evidenciar que aquellas áreas de trabajo son; el área de post cosecha donde las fuentes que originan ruido son los ventiladores, aireadores mecánicos, cierras circulares y el tránsito de coches de transporte de flores provenientes del área de cultivo, otra de las áreas de producción afectadas por la presencia de ruido industrial es el área de cuartos fríos, donde las fuentes que provocan ruido son, los equipos de enfriamiento, los ventiladores de los evaporadores y el tránsito de coches que transportan el producto proveniente del área de post cosecha, finalmente, la última área de producción es la de la compostera donde las fuentes generadoras de ruido son el tractor agrícola y los moto cultivadores.
- Luego de haber identificado las áreas de trabajo donde existe mayor presencia de ruido, se realizó un plan de mediciones del ruido laboral, donde a partir de las mediciones realizadas se obtuvieron los siguientes, en el área de la compostera se registró un nivel de exposición diario equivalente L_{Aeq} de 93,29 dB (A) dando un porcentaje de riesgo de 1,96, lo que da un nivel de exposición de riesgo laboral alto, además en el área de la compostera se registró un nivel de exposición diario equivalente L_{Aeq} de 86,95 dB (A) dando un porcentaje de riesgo de 0,86, el cual equivale a un nivel de riesgo medio, por último, en el área de embarque y cuartos fríos se registró un nivel de exposición diario equivalente L_{Aeq} de 85,16 dB (A) dando un porcentaje de riesgo de 0,61, el cual equivale a un nivel de riesgo medio

- Luego de realizar la medición de los niveles de ruido y la evaluación de los niveles de riesgos que el ruido presente en las áreas de trabajo representa el mencionado ruido laboral, se realiza una propuesta de gestión preventiva del ruido laboral, la misma que tiene como principal objetivo precautelar la salud auditivo de los trabajadores, basado en la capacitación del personal, dotación de equipo de protección individual y la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Recomendaciones

- Se debe realizar un seguimiento a los puestos de trabajo que tienen una mayor presencia del ruido de origen laboral, y en caso de ser necesario, seguir la metodología del presente trabajo de investigación, e una identificación de riesgos de la misma naturaleza, en cuanto sea necesario, ya sea cuando el proceso productivo aumente o a su vez cuando las condiciones laborales sean diferentes a las analizadas en el estudio.
- Evaluar los niveles de ruido en los puestos de trabajo en en las áreas de cultivo, postcosecha y empaque en la empresa Sanbel Flowers.
- Una vez realizadas las mediciones y evaluaciones de los niveles de ruido, se sugiere realizar controles periódicos de los niveles de ruido presentes en los diferentes puestos de trabajo, previamente identificados, esto ayudará a dar seguimiento y control de las condiciones laborales a medida que la empresa, Sanbel Flowers, aumento o cambie su modelo de cultivo y cosecha de flores.
- Además de dar un seguimiento a los futuros posibles cambios de las condiciones laborales que se puedan presentar en los puestos de trabajo analizados, es recomendable, dar seguimiento a la implementación de la presente propuesta, en la capacitación del personal, dotación adecuada en tiempo y cantidad de los equipos de protección individual descritos en este trabajo y de su correcto uso y mantenimiento, buscando que estas acciones aporten a mantener la salud de los trabajadores.

Bibliografía.

ARELLANO, M.H.V., TORRES, J.F.A., GUADALUPE, C.S.A., MURILLO, P. del L.G. y AUQUILLAS, A.P.G., 2019. Diseño Y Aplicación Del Programa De Conservación Auditiva Para La Prevención De Alteraciones De Los Trabajadores Expuestos A Ruido En La Empresa Pública De Hidrocarburos Del Ecuador. *European Scientific Journal*, ESJ, vol. 13, no. 2, pp. 113. ISSN 18577881. DOI 10.19044/esj.2017.v13n2p113.

BRAVO, J., 2017. Audiometría: Los valores normales - Inicio Blog Beltone. [en línea]. [Consulta: 29 marzo 2019]. Disponible en: <http://blog.beltone.es/audiometria-los-valores-normales-una/>.

CASTILLO CABRERA, J.S.I. y VACA LOPEZ, J.F., 2017. Evaluación y Control de Riesgos Físicos, Químicos y Mecánicos En La Elaboración Y Puesta En Obra De Mezcla Asfáltica En Caliente. S.l.: s.n.

CABRERA, ANDRÉS. 2015. La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la empresa Aluvidglass Cia. Ambato: s.n., 2015.

CARRASCO SÁNCHEZ, EMILIO. 2006. Prevención de riesgos laborales para aparejadores, arquitectos e ingenieros. España: Tebar, 2006.

CATALUNYA, UGT de. 2010. Hipoacusia laboral por ruido. Cataluña: Acen, 2010.

DEL CARMEN MARTÍNEZ, Efectos del ruido por exposición laboral., M^a. 1995. Caracas, Venezuela: Vargas, UCV, 1995, Vol. 3.

DE CAMPOS, P.C.M., 2012. Ruido Laboral. S.l.: s.n. ISBN 9788478676279.

DIAZ, Adel Hernández y GOONZALEZ, Bianka, 2007. Alteraciones Auditivas En Trabajadores Expuestos Al Ruido Industrial. *Medicina y seguridad del trabajo*. 2007. Vol. 53, no. 208, p. 1–12. DOI 10.4321/S0465-546X2007000300003.

FRANCO DUEÑAS, Diana Gabriela. 2017. Ruido laboral y su incidencia en desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías Patricio Cepeda CÍA, LTDA. Ambato: s.n., 2017.

GRASS, Y., CASTAÑEDA, M., PEREZ, G., ROSELL, L. y ROCA, L., 2017. El ruido en el ambiente laboral estomatológico Noise in the stomatological working environment GRASS MARTÍNEZ Yadia, Medisan [en línea], vol. 21, no. 5, pp. 527-533. DOI S0002939402016495 [pii]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v21n5/san03215.pdf>.

GARCÍA CARDONA, Hernán. 2012. <http://hdl.handle.net/10946/617>. [En línea] 20 de septiembre de 2012. <http://hdl.handle.net/10946/617>.

GRASS, Yadia, CASTAÑEDA, Mario, PEREZ, Glenda, ROSELL, Leyxi y ROCA, Lisandra, 2017. El ruido en el ambiente laboral estomatológico Noise in the stomatological working environment Dra. Yadia Grass Martínez, Medisan [en línea]. 2017. Vol. 21, no. 5, p. 527–533. DOI S0002939402016495 [pii]. Recuperado a partir de: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v21n5/san03215.pdf>

MARZO UCEDA, Fernando María. 1998. Ruido industrial: aspectos médicos. España: Ecoe, 1998. ISBN 9788477536925.

MORALES, Diego. 2016. Condiciones de ruido industrial y su incidencia en las afecciones auditivas de los trabajadores de la empresa Carrocerías IMPA. Ambato: s.n., 2016.

NTP 270. Gil Fisa, Antonio y Luna Mendoza, Pablo. 1993. España: s.n., 1993.

NTP 951. Ruiz-Bazán, Julia García y Luna Mendaza, Pablo. 2012. España: s.n., 2012.

PAZ, Juan Carlos. 2012. Ruido: para los posgrados en higiene y seguridad industrial. Bogotá, Colombia: Nobuko S.A., 2012. ISBN.978-958-762072-6.

PALOU, Eduardo Gaynés, 2011. NTP 287: Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y Diagnóstico de la hipoacusia por ruido. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [en línea]. 2011. Recuperado a partir de:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_287.pdf

PIEDRA, William y MORENO MEDINA, Victor Hugo, 2019. Estudio de Ruido en el Ambiente Laboral y sus Efectos en los Trabajadores de La Empresa Rectificadora González de la Ciudad de El Puyo. Universidad Tecnológica Indoamérica.

RAMÍREZ, César. 2005. Seguridad Industrial: un enfoque integral. México: Limusa, 2005. ISBN: 968-18-3856-4.

REJANO DE LA ROSA, Manuel. 2000. Ruido industrial y urbano. España: S.A. EDICIONES PARANINFO, 2000.

SEVERICHE SIERRA, C.A., PEREA MEDINA, V. y SIERRA CALDERÓN, D., 2018. Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmecánico. Ciencia y Salud Virtual, vol. 9, no. 1, pp. 31-41. DOI 10.22519/21455333.776.

UGT DE CATALUNYA, 2016. Hipoacusia Laboral por Ruido. S.l.: s.n.

http://ingenieriaacustica.cl/documentos/hipoacusia/efectos_del_ruido.pdf. [En línea]

Ambato, 18 de Mayo de 2021,

Ingeniera

María Belén Ruales

DECANA FITIC - UTI

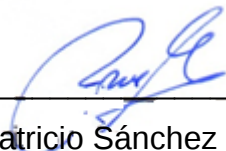
Presente.

De mi consideración:

En la presente yo, **Patricio Sánchez Yánez** propietaria de la empresa “Sanbel Flowers”, autorizo al **Sr. Néstor Gabriel Muñoz Grandes** que lleve a cabo la realización de su proyecto de Titulación, el mismo que cumple con todos los objetivos de la investigación.

Los resultados arrojados de esta investigación, en un futuro servirán para actualizarse en cuanto a avances de seguridad y salud ocupacional dentro de la empresa.

Atentamente,



Dr. Patricio Sánchez Yánez

C.I. 0502272107

PROPIETARIO